

CAPACIDADES TECNOLÓGICAS EN LA AGROINDUSTRIA EN MÉXICO. MARCO ANALÍTICO PARA SU INVESTIGACIÓN

LAURA ELENA MARTÍNEZ SALVADOR
Instituto de Investigaciones Económicas, UNAM, México,
laumtz1@comunidad.unam.mx

RESUMEN

Para el fortalecimiento y resiliencia de las organizaciones agroindustriales en México, las principales unidades transformadoras deben contar con un umbral mínimo de competencias para el desarrollo de procesos, mejora de productos, incorporación de nuevas estrategias de mercado y nuevas estructuras organizacionales. Este umbral mínimo de capacidades, de carácter territorial e interactivo fortalece a las organizaciones agroindustriales cuyas derramas productivas pueden reactivar sectores productivos rurales y de consumo urbanos completos. Con base en lo anterior, este trabajo de investigación propone un marco analítico integrado que permita identificar un fenómeno agroindustrial definiendo los intercambios, el aprendizaje y la innovación que se presenta tanto al interior del sistema como de las organizaciones. Lo anterior rescatando el enfoque teórico de las capacidades tecnológicas y el marco analítico de los sistemas agroalimentarios localizados (sial). La presente propuesta se desarrolló tomando en consideración la metodología de estudio de caso aplicado a 8 empresas agroindustriales de amaranto localizadas en la Ciudad de México.

Palabras clave: capacidades tecnológicas, agroindustria, innovación.

1. INTRODUCCIÓN

El proceso de globalización, y los actuales modelos económicos han generado un estado de desequilibrio en múltiples sectores por lo que los actores sociales evolucionan en la búsqueda de sobrevivir a los estados de crisis, siendo uno de los sectores con mayor transformación en México el sector agropecuario. Por otra parte, bajo un escenario identificado como la actual “sociedad del conocimiento”, el conocimiento ha tenido una reciente revalorización como creador de riqueza y desarrollo; por lo tanto, los nuevos retos del sector agrícola se ven enfrentados desde la perspectiva del intercambio del conocimiento, tácito y explícito, y la acumulación de capacidades al interior de las organizaciones, las cuales son los actores en los cuales se materializan los procesos de cambio e innovación.

Para el fortalecimiento y resiliencia de las organizaciones agroindustriales, la existencia de los recursos agrícolas no es suficiente, por lo que es necesario que las principales unidades transformadoras agrícolas cuenten con un umbral mínimo de competencias para el desarrollo de procesos, mejora de productos, incorporación de nuevas estrategias de mercado y nuevas estructuras organizacionales que consoliden a las organizaciones en el mercado alimenticio. Este umbral mínimo de capacidades, de carácter territorial e interactivo, posiciona no solo a los recursos agrícolas como cultivos estratégicos sino que puede fortalecer a las organizaciones agroindustriales.

Estas competencias, de naturaleza *tecnológica* (dado tratamiento a la información, codificable y no codificable, proveniente del aprendizaje colectivo social para el desarrollo de productos y servicios) están influidas por las particularidades de cada organización y por los territorios de inserción, los cuales suelen encontrarse bajo condiciones de riesgo e incertidumbre. Este elemento territorial presente en los sistemas agroalimentarios, e indisolubles de los actores y sus actividades, se vuelve el marco de acción para procesos interactivos y de carácter social como el aprendizaje tecnológico y la innovación.

Con base en lo anterior, este trabajo de investigación propone un marco analítico que integre el análisis desde los enfoques teóricos de las capacidades tecnológicas y de los sistemas agroalimentarios localizados, los cuales permiten identificar un fenómeno agroindustrial desde una mirada holística definiendo a los actores, los intercambios, la vinculación y demás procesos que se presentan al interior del sistema como al interior de las organizaciones.

2. ENFOQUES TEÓRICOS PARA EL ANÁLISIS DE LAS CAPACIDADES TECNOLÓGICAS EN LA AGROINDUSTRIA

En la búsqueda de agregar valor a la actividad agroalimentaria, y generar ventajas competitivas para las organizaciones agroindustriales, el cambio tecnológico y la innovación surgen como herramientas para el mejor desempeño productivo y una mayor resiliencia organizativa. Sin embargo, estos procesos no se dan en forma aislada ni individual, sino que son el resultado de múltiples factores entre los que podemos destacar las relaciones entre actores de un sistema y la creación de capacidades internas y de aprovechamiento de recursos externos, lo que a su vez puede tener efectos no solo en las organizaciones agroindustriales sino también en los territorios en donde las actividades alimentarias se desarrollan.

La activación de los recursos endógenos del territorio se da por etapas, las cuales para Boucher (2004 p. 145) representan la capacidad de las organizaciones y actores sociales de:

Crear acción *colectiva estructural*: esta etapa representa la creación de una organización la cual puede materializarse como una asociación de productores, una cooperativa o alguna otra forma de organización productiva rural y,

Crear acción *colectiva funcional*, la cual establece que la construcción de un recurso con denominación *territorial* este basado en sus características únicas y se plasma en la forma de Marcas Colectivas, Identificaciones Geográficas (IG) o Denominaciones de Origen (DO).

El enfoque SIAL también rescata la presencia de instituciones que coadyuvan en el desarrollo de las agroindustrias rurales y que están ampliamente basadas en elementos intangibles como la confianza y los acuerdos de cooperación; las prácticas sociales de innovación y difusión; los procesos de capacitación y apoyo técnico tecnológico proveniente de los productores o de organizaciones no gubernamentales; la defensa de los estándares de calidad en la producción y la búsqueda de la disminución de los costos de transacción y de las externalidades negativas del entorno.

El carácter *interactivo* de la innovación implica para Morgan (1997) el intercambio de conocimiento, información y aprendizaje de las organizaciones (entre ellas y dentro de estas) con la infraestructura científico-tecnológica y con su entorno institucional así como entre productores y consumidores (Morgan, 1997 p. 493). La tendencia del pensamiento teórico ha estado enfocada en hacer un énfasis en la importancia que el *conocimiento tecnológico no codificable* tiene en los procesos de aprendizaje y refleja la existencia de relaciones de intercambio de conocimiento tácito y la implementación de *modelos interactivos de innovación* (Fischer, 1998 p. 5

Para las organizaciones, nuevas formas de acceder a la tecnología y al conocimiento han surgido de los cambios en los modelos de innovación, pasando de la tradicional transferencia de tecnología y licenciamientos a una estructura en red entendida como *redes de innovación*. Estas redes de innovación pueden entenderse como al conjunto de actores heterogéneos que participan en la creación, combinación, intercambio, transformación, absorción y explotación de recursos dentro de una serie de relaciones formales e informales (colectivas y recíprocas) que tienen como objetivo último la reducción de riesgos y costos asociados a los procesos de innovación (Powell, 1990 en Fischer, 1998, p.9 y Morales, 2004 p.66).

Estos actores impulsores de los procesos de aprendizaje, acumulación de capacidades tecnológicas y de actividad innovadora, pueden ser analizados desde el enfoque teórico de Sabato y Botana (1968). El flujo de interacciones forma un *Triángulo de las Relaciones* cuyos vértices son ocupados por los actores de cada ámbito y cuya constante interacción e intercambio de información pueden ser vistos por medio de flechas bidireccionales.

La estructura científico-tecnológica congrega a todas las organizaciones pertenecientes al sistema educativo y a agentes como: científicos, tecnólogos, ayudantes y asistentes. Así mismo están incluidos los laboratorios, Institutos y Centros de Investigación. Las academias y los consejos de promoción del conocimiento tecnológico e innovación forman parte de los actores de esta esfera. La infraestructura científica tecnológica es a la vez gestora de los recursos financieros designados al rubro del conocimiento y la información para la capacitación, la creación de capacidades y la actividad innovadora (Sabato y Botana, 1968 p. 3-4).

El segundo vértice está formado por el ámbito *productivo*, el cual considera todas aquellas organizaciones demandantes de la tecnología y oferentes de los bienes y servicios demandados por la sociedad (Sabato y Botana, 1968).

Por otra parte, el último vértice agrupa a la estructura gobierno- institucional se refiere al conjunto de acciones institucionales que tienen como objetivo principal la formulación y aplicación de políticas dirigidas al desarrollo tecnológico e innovador de los sectores, y cuya movilización de recursos están dirigidos a la estructura productiva y científico-tecnológica.

Las organizaciones agroindustriales, son consideradas las entidades que, con una amplia carga territorial y cultural, agregan valor a la producción alimentaria por medio de las actividades de transformación. Así mismo, alrededor de estas agroindustrias se tejen los vínculos entre actores sociales pertenecientes al sistema agroalimentario para lograr responder a retos globales y lograr una adecuada y eficiente inserción a la dinámica agroalimentaria.

Sin embargo, para el aprovechamiento de estos elementos, existe la necesidad en las organizaciones agroindustriales de contar con un umbral mínimo de habilidades, competencias y capacidades para el aprovechamiento del conocimiento tecnológico que favorezca el fortalecimiento de las organizaciones agroindustriales, la mejora de la competitividad, la creación de ventajas competitivas y el aumento de la resiliencia organizativa. Este umbral mínimo de capacidades de aprovechar la tecnología está influido por el carácter territorial y de vinculación de estas agroindustrias.

Estas vinculaciones con otros actores del sistema se dan no solamente con actores de la esferas científico-tecnológica y gobierno institucional, sino también con otros actores productivos como su Competencia; Otras empresas (otro sector o ramo); Productores primarios; con Grupos industriales o gremios, alianzas estratégicas; con ONG's o asociaciones civiles; con Proveedores; con Consultorías; con Consumidores; con Intermediarios. Estas vinculaciones, se infiere, han fortalecido y en muchos casos generado, el umbral mínimo de habilidades para integrarse al mercado alimentario.

En el presente apartado se muestra la revisión teórica hecha al tema de las capacidades tecnológicas a fin de complementarse con los apartados anteriores y establecer los conceptos necesarios para la construcción de un marco que nos permita analizar el desarrollo de las capacidades tecnológicas de las organizaciones a ser analizadas. También se desarrolla una propuesta de conceptualización de la capacidades tecnológicas desarrollado con base en los cuestionamiento teóricos de los sistemas agroalimentario y los vínculos territoriales que en las organizaciones se generan. Finalmente se presenta un cuadro con los indicadores que habrán de integrar las vertientes que componen a las capacidades tecnológicas identificando las variables.

3. APRENDIZAJE E INNOVACION. ELEMENTOS DE LAS CAPACIDADES TECNOLOGICAS

Es importante establecer que, para efectos del presente trabajo entenderemos a la *tecnología*, como al

“Conocimiento codificable y no codificable acumulado en experiencias de aprendizaje individuales y colectivas que se desarrolla articulando los aspectos técnicos con los organizacionales y sociales para la generación y mejora de productos, procesos y servicios. La

tecnología surge de la creatividad, la intuición, la inteligencia y la prospectiva y puede crearse en el interior de una organización o adquirirse de fuentes externas” (Villavicencio y Arvanitis, 1994: 261 y Solleiro y Castañón, 2009 p.11).

La acumulación de capacidades para gestionar la tecnología se ve influenciada por diferentes procesos de aprendizaje los cuales se ejercen por la proximidad física, organizativa y cultural de las unidades productivas así como, por la creación de redes y saberes tácitos.

Un proceso de aprendizaje se suscita en las etapas más tempranas y de introducción de nuevas tecnologías a una organización, donde la experiencia o el conocimiento tácito de individuos constituyen tanto una ventaja como una barrera, por lo que “a medida que evoluciona la tecnología y crecen los mercados, la adquisición de "know-how" va erigiendo barreras de entrada cada vez más altas” (Pérez Carlota, 1986 p. 35).

Sin embargo, este proceso de aprendizaje no es lineal, sino que atraviesan por etapas circulares que emulan una espiral. Nonaka (1991) el conocimiento y el know-how, como fuente de crecimiento competitivo constante, forma parte integral de las estrategias de las empresas exitosas, las cuales crean conocimiento nuevo, lo difunden a lo largo de la organización y la integran en sus tecnologías y productos dando paso a una *espiral del conocimiento*. Este modelo de creación y movimiento del conocimiento inicia con el individuo y se transforma en una dinámica de aprendizaje organizacional.

El modelo de Nonaka (1991: 99) de la *espiral del conocimiento* se refiere a la Socialización, Exteriorización, Combinación e Internalización como etapa de aprendizaje que establecen que el tránsito del conocimiento y que se presenta de la siguiente forma:

- i) Transformación del conocimiento de tácito a tácito, implica que en un primer momento se establece la *socialización* del conocimiento.
- ii) La *exteriorización* se presenta cuando el conocimiento tácito es transformado en explícito por lo que de esta forma puede ser comunicado a los demás miembros de la organización.
- iii) Una vez integrado el conocimiento en la actividad productiva, estandarizado e incluso plasmado en manuales, cuadernos de trabajo, etc. se presenta la etapa de la *combinación*, lo que indica que el conocimiento explícito se ha enriquecido y reformulado en nuevo conocimiento explícito.
- iv) Por último, la transformación del conocimiento explícito en conocimiento tácito genera un enriquecimiento de los saberes individuales y colectivos de los miembros, asumiendo este nuevo conocimiento como parte de la rutina interna de la organización. Esta última etapa se denomina la etapa de *internalización*

Una herramienta metodológica que permite la identificación y clasificación de las capacidades tecnológicas que poseen las empresas, clasificándolas según el grado en el que estas contribuyen a gestionar el cambio tecnológico en básicas, intermedias y avanzadas es la matriz de capacidades tecnológicas de Bell y Pavitt (1995). Esta herramienta es importante de considerar ya que la matriz está dividida en funciones técnicas que van desde: (i) toma de decisiones y control, proyectos de inversión, (ii) capacidades enfocadas a los procesos y a la organización, (iii) capacidades enfocadas al producto, (iv) desarrollo de vinculaciones y en la (v) producción de bienes de capital (Bell y Pavitt, 1995 p. 82-83).

Sin embargo, debido a la complejidad de la dinámica económica, y especialmente la de las organizaciones insertas en ellas, obliga a la consideración de conceptos emergentes para el tratamiento de sus competencias. Constructos como *territorio, aprendizaje y vinculación*

enriquecen el análisis de las capacidades tecnológicas, en gran parte debido a que, bajo nuevos enfoques que consideran elementos sociales y culturales, se pueden identificar los elementos que pueden generar crecimiento y desarrollo tanto para las organizaciones como para los territorios. Con base en lo anterior podemos identificar la necesidad de las capacidades tecnológicas en el desarrollo de las unidades productivas, y en este caso de las unidades agroindustriales. Si bien, el enfoque teórico de las capacidades tecnológicas permite el entendimiento de las competencias que las organizaciones poseen para gestionar el cambio tecnológico, el cual es impulsor de las ventajas competitivas en las organizaciones, el enfoque de las capacidades tecnológicas puede no ser suficiente para el análisis de las agroindustrias

El enfoque complementario de los sistemas agroalimentarios localizados (Sial)¹ rescata la importancia de la agroindustria al interior de un sistema agroalimentario, y dado que las propuestas y alternativas de desarrollo para las agroindustrias deben considerar al territorio, los procesos de aprendizaje y la vinculación², es que el enfoque de las capacidades tecnológicas puede enriquecerse de la perspectiva territorial que el enfoque Sial proporciona.

Tomando en consideración lo anterior podemos establecer que el análisis de las capacidades tecnológicas, para el análisis desagregado de la organización agroindustrial, se enriquecen ampliamente cuando contemplan elementos más allá de las competencias productivas, considerando aquellas habilidades para aprender y transformar el conocimiento tecnológico; así como generando vínculos con actores sociales y aprovechando los activos intangibles de su actividad creando ventajas competitivas.

4. METODOLOGÍA PARA EL ANÁLISIS DE LAS CAPACIDADES TECNOLÓGICAS EN LA AGROINDUSTRIA

Considerando los elementos previos, se propone identificar a las capacidades tecnológicas para el desarrollo de la agroindustria como al:

Conjunto de habilidades y competencias presentes en una organización para el uso, adaptación, absorción, y generación de conocimiento tecnológico (codificable y no codificable) por medio de procesos de aprendizaje internos-externos, la vinculación de la organización con actores sociales y el aprovechamiento de los recursos tangibles e intangibles del territorio; lo anterior, tendiendo a la mejora de los productos, procesos y servicios para la creación de ventajas competitivas.

Es necesario mencionar que, con base en la anterior identificación de las capacidades tecnológicas para la agroindustria, el nivel de capacidades puede definir la acumulación de habilidades y competencias mínimas, desde diferentes vertientes.: competencias funcionales, aprendizaje, vinculación y territorio.

4.1 PROPUESTA DE ANÁLISIS DE LAS CAPACIDADES TECNOLÓGICAS EN LA AGROINDUSTRIA EN MÉXICO

¹ Por otra parte, el enfoque Sial, si bien trae a colación el elemento territorio y la vinculación, deja de lado el umbral mínimo de competencias observables que una organización debe tener para hacer frente al progreso técnico y tecnológico, elementos indisolubles del desarrollo.

² La vinculación con actores sociales heterogéneos impulsores del cambio tecnológico, tales como otros actores productivos, centros de investigación, estados y gobiernos locales (Del Valle, 2011 p.133).

La siguiente propuesta de clasificación fue construida con base en la metodología de análisis y cuestionario de Solleiro y Del Valle (1996) quienes identifican el nivel de competencias de empresas agroindustriales, así mismo se consideran los elementos de clasificación de Bell y Pavitt (1995)³ de las capacidades enfocadas al producto, la organización y el proceso, sin embargo se incorpora la cuestión de las capacidades enfocadas a la comercialización tomando en consideración los tipos de proceso innovador existente: producto, proceso, comercialización y organización (OCDE, 2005). Otro elemento incorporado en esta herramienta es el proceso de transformación del conocimiento del modelo de Nonaka (1991) de la espiral del conocimiento (Socialización, Exteriorización, Combinación e Internalización), así como algunos elementos de análisis del territorio y de la acción colectiva del enfoque SIAL: Muchnik (2012) y Torres Salcido *et al.* (2011). En las siguientes secciones se definen los apartados que compondrán el análisis de las capacidades tecnológicas en la agroindustria en este trabajo de investigación.

Cuadro 2. Capacidades tecnológicas en la agroindustria

		Capacidad	Indicador
FUNCIONALES INTERNAS	I. Enfocado al producto	Agregar valor al producto	Nivel de transformación del producto y diferenciación
		Diseño de producto	Diseño
		Estandarización y control de calidad	Etiqueta, manejo de producto final, métodos de verificación.
		Innovación de producto	Introducción de nuevos productos, protección de la innovación.
	II. Enfocado al proceso	Integración a la cadena productiva	Participación en la cadena productiva
		Equipos y procesos	Estandarización de procedimientos, programa de mantenimiento de equipo, reacondicionamiento de la planta, utilización de planta, incorporación de nuevas tecnologías, servicios básicos para la producción, estado de la maquinaria,
		Innovación de proceso	Implementación de nuevos procesos.
	III. Enfocado a la organización	Estructura y diseño organizacional	Organización bajo figura jurídica o fiscal.
		Innovación de organización	Introducción de nuevas formas de organización.
		Gestión del talento humano	Procesos de capacitación del personal, gasto anual dedicado a la capacitación, uso de métodos de selección y contratación de personal.
	IV. Enfocado a la comercialización	Establecer estrategias de comercialización	Estrategias de diversificación de mercado, diferenciadores del producto, utilización de medios de promoción, uso de sistemas informáticos o de cómputo, destino de las ventas, punto de equilibrio.
		Innovación de comercialización	Introducción de nuevas formas de comercialización.
APREN DIZAJE	V. Enfocada a la gestión del conocimiento e información	Gestionar el conocimiento tácito a tácito (socialización)	Transmisión del boca a boca, capacitación por medio de la observación, interacción con otras organización para aprender
		Gestionar el conocimiento	Conocimiento plasmado en manuales, reuniones

³ La matriz de capacidades tecnológicas de Bell y Pavitt (1995), como se mencionó con anterioridad, es una herramienta que ha permitido identificar en otras investigaciones el nivel de capacidades tecnológicas que poseen las empresas, clasificándolas según el grado en el que estas contribuyen a gestionar el cambio tecnológico en básicas, intermedias y avanzadas.

		explícito a tácito (exteriorización)	internas, empresa cuenta con misión y visión por escrito
		Gestionar el conocimiento explícito a explícito (combinación)	Manuales mejoran otros manuales, comunicación interna por memorándum o reportes, conocimiento disponible en manuales
		Gestionar el conocimiento explícito a tácito (interiorización)	Aprendizaje haciéndolo, información formalizada difundida al interior de la organización, visión y misión impacta al sentido de pertenencia.
VINCULACIÓN	VI. Enfocada a las fuentes del conocimiento tecnológico	Aprovechamiento de fuentes del conocimiento	Utilización de fuentes de información
	VII. Enfocado a la vinculación con actores del sistema	Vinculación con la estructura productiva	Nivel de relación con actores del sector productivo, vinculación con actores productivos para diferentes actividades
		Vinculación con la estructura científico tecnológica	Nivel de relación con actores del sector científico-tecnológico, vinculación con actores científico-tecnológicos para diferentes actividades
Vinculación con la estructura gobierno institucional		Vinculación con secretarías e instituciones de gobierno, uso de apoyos o programas gubernamentales,	
TERRITORIO	VIII. Enfocada al impulso de elementos identitarios	Construcción de la identidad territorial	Participación de la organización en eventos de difusión cultural, factores de la localización de la actividad en el territorio.
	IX. Enfocada al impulso de acciones colectivas	Acción colectiva estructural	Pertenencia a alguna asociación productiva, pertenencia a una localidad
		Acción colectiva funcional	Reconocimiento geográfico del producto; incorporación de certificados en el producto final
	X. Enfocada a la multifuncionalidad del espacio	Adopción de prácticas no alimentarias (turísticas)	Realización de actividades turísticas vinculadas a la actividad alimentaria

Fuente: elaboración propia con base en Solleiro y Del Valle (1996), Bell y Pavitt (1995), OCDE (2005), Nonaka (1991) Sabato y Botana (1998) Muchnik (2012) y Torres Salcido *et al.* (2011).

Los ocho casos de estudio analizados se localizaron en Santiago Tulyehualco Xochimilco CDMX, previa selección con base en características propias de las unidades consideradas “agroindustriales” se mencionan a continuación: Invernaderos Los Casahuates Tulyehualco, S.C. de R.L. de C.V.; Productos de Amaranto Biogramín S.P.R de R.L. de C.V.; La Gabara Nutrición Artesanal; Cooperativa Agropecuaria Teocalli Tulyehualco S.C. de R.L. de C.V.; Artesana Productores de amaranto Calli; Productos Molotla; Alegrano Productos de amaranto; Espigama, S.C de R.L de CV.

Se recopiló información en relación con la actividad de las ocho organizaciones agroindustriales mencionadas previamente; lo anterior, haciendo uso de una herramienta metodológica la cual consistió en una encuesta con preguntas abiertas, cerradas y semi-abiertas, que contempla la obtención de información cualitativa y cuantitativa para el análisis de las capacidades tecnológicas en la agroindustria.

RESULTADOS

En relación con las *Capacidades Funcionales* de las organizaciones agroindustriales, nos encontramos ante organizaciones cuyos principales productos de amaranto están considerados como bienes de transformación media y diseños similares a los demás productos de la competencia. Lo anterior, debido a que existe en el consumidor la preferencia por ciertos productos cuya presentación y composición ya es conocida. Por otra parte, los procesos para la estandarización y control de la calidad son manuales en su mayoría, respetando de cierta forma la actividad productiva *tradicional y artesanal* que ha caracterizado este proceso de transformación del amaranto por generaciones. Sin embargo, es precisamente estos deficientes procesos de verificación de la calidad lo que ha dificultado su entrada a ciertos mercados alimenticios, especialmente ante la ausencia de datos de identificación y etiquetas presentes en los productos alimenticios.

Es de rescatar que más del 80% (6 de 8) de las organizaciones entrevistadas participan en todos los elementos de la cadena productiva; esto se debe en gran parte a que la tradición de la localidad amarantera comenzó como una actividad exclusivamente de producción primaria y realizada por productores, quienes en un intento de agregación de valor evolucionaron a las actividades agroindustriales y formaron otras organizaciones. No obstante, la cuestión cultural y ancestral de la producción primaria permanece en la estructura de todas estas.

En las organizaciones existe una deficiencia en la formalización de los procesos ya que estos responden a una actividad aún tradicional, pero en camino hacia la industrialización, por lo que a pesar de existir bajos o mínimos procesos estandarizados, existen otros elementos que nos permiten entender el proceso evolutivo por el que atraviesan estas unidades a organizaciones a algo más industrializado y automatizado. Ejemplo de lo anterior es la frecuencia en el reacondicionamiento de la maquinaria y equipo, el cual se ha realizado en la mayoría de los casos en un periodo menor a los 3 años; así como el aprovechamiento de la planta productiva el cual es superior al 75% para 4 de las 8 unidades a entrevistadas.

Otro elemento que nos permite identificar el proceso de evolución agroindustrial y transformación del productor primario al productor agroindustrial, lo encontramos en las dinámicas que estas organizaciones tienen para la incorporación y desarrollo de equipos y tecnologías. Este elemento es sumamente interesante ya que, ante la problemática que el cultivo del amaranto representa⁴, estas unidades han generado procesos de *ingeniería en reversa*, desarrollo propio de equipos y tecnologías y alianzas con otras empresas para la creación de tecnología especializada. De esta forma han transformado uno de los mayores problemas en torno al sector productivo del amaranto en una de las mayores ventanas de oportunidad al crecimiento tecnológico; esto es posible ya que los líderes de estas organizaciones tienen conocimientos de la producción primaria, y en muchos casos, de diseño e ingeniería industrial. A pesar de existir estos procesos de desarrollo endógeno de tecnología y creación de procesos de ingeniería en reversa para la copia de la presente tecnología ya existente, la cooperación entre empresas para este rubro es por demás deficiente; lo que implica que existen limitados vínculos en el proceso de transferencia de conocimiento, especialmente el que está enfocado al desarrollo de tecnología, por lo que estos desarrollos tecnológicos tienden a quedarse solo en las empresas que los generan.

⁴ Esto se refiere a que no existe equipo y maquinaria especializada para el cultivo de amaranto, lo anterior debido a su baja importancia estadística a nivel nacional lo que ha generado el desinterés de múltiples instituciones y centros de investigación técnica y tecnológica para el desarrollo de equipo especializado para este cultivo.

Por otra parte, es importante rescatar la presencia de naves industriales en el 100% de las organizaciones entrevistadas, lo que es un reflejo más del proceso transformador evolutivo de los productores primarios y de la madurez en cuanto a sus capacidades tecnológicas.

La formalización de la actividad es un elemento de suma importancia en la actividad de estas organizaciones, sin embargo es de rescatar que la motivación principal responde a una necesidad de ejercer recursos y apoyos provenientes de programas de gobierno e instituciones públicas más que por una motivación interna.

Por otra parte, es de suma importancia analizar los procesos de comercialización en estas organizaciones y su actividad de mercado; en este rubro es importante detenernos para mencionar que la inserción de los productos de amaranto, y la actividad de las organizaciones al mercado alimenticio constituye una de sus principales debilidades y una de sus más grandes amenazas. Lo anterior ya que el consumo de amaranto, como pudo observarse en apartados anteriores, tiene un nivel de consumo por demás inferior a todos los demás cultivos agrícolas en México, esto debido al amplio desconocimiento que se tiene en cuanto a los usos, propiedades nutricionales y diversificación productiva del cultivo del amaranto por parte de la población mexicana, la cual identifica al amaranto como una golosina y los relaciona con el dulce típico “alegría”.

No obstante, el problema de inserción al mercado alimentario no es producto exclusivo de la demanda, o la ausencia de ella, sino también de las deficientes estrategias de comercialización de la oferta, en este caso las organizaciones agroindustriales de amaranto. Las estrategias de comercialización de estas organizaciones se componen de prácticas que en la actualidad podrían considerarse insuficientes y atrasadas para la dinámica del mercado agroalimentario actual, algunas de estas estrategias de promoción son: boca a boca, la entrega de folletería, promoción en el punto de venta y publicidad en eventos culturales. Por otra parte, el uso de sistemas masivos y de bajo costo de comunicación, como páginas electrónicas, redes sociales comercio electrónico y medios masivos de publicidad, han sido utilizados en muy pocas ocasiones y por muy pocas empresas de transformación del amaranto. Por lo tanto, a pesar de que las agroindustrias cuentan con un nivel de conocimiento informático medio, carecen de estrategias de incorporación a las nuevas tendencias de promoción y de mercadeo adecuado.

Por otra parte, los procesos de *aprendizaje* en las organizaciones dependen ampliamente tanto de la estructura de la empresa, familiar o laboral, como del número de empleados activos. Así mismo, el proceso de transformación del conocimiento no es lineal sino que se genera en una espiral de conocimiento y se transforma constantemente. En las empresas analizadas el conocimiento transferido y de mayor valor se concentra en la realización de los procesos productivos. Estos procesos son transmitidos por medio de la observación y la realización de los procesos en acompañamiento de personal más capacitado y con mayores conocimientos. Durante estos procesos, especialmente en los referidos a la adecuada transformación de los productos de amaranto, prevalece la enseñanza del adecuado uso de la materia prima, el manejar de los equipos y el empacado de los productos finales. Sin embargo, no existe entre empresas programa alguno de vinculación para el aprendizaje y capacitación de personal, por lo que el conocimiento productivo demora en transformarse o mejorarse.

La formalización de las actividades al interior de la empresa, como pudo apreciarse previamente, es limitada, lo que también genera efectos negativos en el proceso de combinación del conocimiento y transformación del mismo. Esto implica que ante la ausencia de manuales o

documentos de procesos internos en la empresa no es posible identificar áreas de oportunidad y procesos con potencial de optimización.

En ocasiones se desconocen los tiempos y movimientos de las actividades productivas, por lo que no es posible implementar sistemas de optimización de la mano de obra. Sin embargo, existen elementos administrativos presentes en las empresas que pueden contribuir a redireccionar las acciones, estrategias y planes de la empresa, tales como la misión, visión y objetivos. Estos elementos no solamente se encuentran claros y formales en las organizaciones, sino que ellas mismas consideran que la difusión de estos elementos mejora el sentido de pertenencia en los empleados, en los casos donde no es una estructura exclusivamente familiar.

La transformación del conocimiento explícito en estas organizaciones es asimétrico, informal en muchas ocasiones y no es uniforme, no obstante el conocimiento no codificado, o tácito, permea en las actividades de las empresas, manteniendo una dinámica de información hasta cierto punto fluido y rápido. Las empresas eliminan trabas de comunicaciones que podrían complejizar las relaciones productivas y laborales al establecer comunicación directa.

La *vinculación* con otros actores sociales es uno de los elementos de mayor importancia y más presente en el análisis de las capacidades tecnológicas de las empresas analizadas. Es importante mencionar que las organizaciones agroindustriales mantienen una vinculación con otros actores productivos, no solamente en relación con la compra de insumos y materia prima, sino que también estas empresas generan un flujo de producto terminado interno que permite cubrir las necesidades de la demanda en ese momento. Lo anterior implica que las relaciones de confianza existentes entre las agroindustrias les permiten solicitar de forma regular producto terminado a otras agroindustrias cuando la demanda propia así lo requieran, ante esto nos encontramos en una dinámica de colaboración que se da en la etapa de la comercialización y un poco en el desarrollo tecnológico o productivo, esto se refuerza con la premisa de que la vinculación con otras empresas para el desarrollo de proyectos que involucren la inversión de capital financiero o humano se da solamente en el 50% de las ocasiones, por lo que a pesar de considerarse empresas que pertenecen a una región *tradicionalmente amarantera* y con un alto sentido de identidad y arraigo cultural, estas presentan cierto grado de desconfianza entre ellas en cuanto a sus procesos productivos; las vinculaciones más exitosas se han realizado a través de un tercer agente, que en muchas ocasiones tienden a ser asociaciones de productores tales como el Sistema Producto Amaranto del DF, A.C.

Para el desarrollo de diversos proyectos de investigación, asistencia técnica y tecnológica, desarrollo de maquinaria y equipo, estrategias de mejora de proceso y productos, así como fortalecimiento de actividades para la difusión y promoción del amaranto, la vinculación se ha realizado en su mayoría entre el sector productivo y la estructura científico-tecnológica, especialmente con universidades y centros de investigación.

Las vinculaciones con esta estructura científica-tecnológica abarcan los convenios con universidades públicas, las cuales en colaboración con productores de la localidad, agroindustrias, transformadores y asociaciones civiles diversas, desarrollan actividades de investigación y desarrollo tecnológico para la actividad productiva de amaranto. Dentro de sus principales proyectos está el desarrollo de máquinas reventadoras y trilladoras, proyectos de promoción turística, desarrollo de estudios bromatológicos y desarrollo y promoción de actividades culturales.

En relación a la variable del *territorio*, como parte del análisis de las capacidades tecnológicas, es oportuno mencionar que las organizaciones agroindustriales de los casos de estudio, si crean acción colectiva *estructural y funcional*. En relación con la acción colectiva estructural podemos establecer que los productores rurales de amaranto se agrupan en organizaciones, como sociedades de productores y sociedades cooperativas que les permiten dar formalidad a las actividades productivas. Aunado a lo anterior es importante reconocer que no solamente han conseguido organizarse en unidades económicas formales internas, sino que estas han trascendido a la cooperación fuera de sus propias organizaciones; creando asociaciones civiles o asociaciones de productores que tienen como objetivo principal una mayor integración a la cadena productiva de amaranto.

REFLEXIONES FINALES

Ante el panorama de desequilibrio alimenticio presente en nuestro país, las estrategias de desarrollo social con enfoque de seguridad alimentaria requieren de acciones que reflejen una mayor colaboración e integración entre actores, políticas y programas.

La agroindustria rural surge como un elemento cuya naturaleza y dinámica fortalece los sistemas agroalimentarios al generar, desde una organización productiva, la vinculación entre diferentes actores lo que mejora el ingreso de los actores agrícolas en regiones las rurales al permitirles generar productos agrícolas de mayor valor agregado.

La complejidad de la dinámica productiva de las organizaciones agroindustriales obliga a la consideración de *conceptos emergentes* para el tratamiento de sus capacidades tecnológicas; conceptos como *territorio*, enriquecen el análisis de las capacidades tecnológicas de estas organizaciones, en gran parte debido a que bajo nuevos enfoques teóricos se consideran los elementos sociales y culturales que pueden generar crecimiento y desarrollo tanto para las organizaciones como para los territorios.

Por otra parte, debemos considerar que ante la existencia de vinculaciones entre diferentes actores, la *gobernanza* de los recursos del territorio se convierte en una estrategia de acción colectiva enfocada a la construcción de alternativas de desarrollo para los territorios.

El cambio tecnológico y los procesos de innovación constituyen para las actividades agroindustriales un elemento de suma importancia, ya que la agregación de valor proporcionado a la producción agrícola es una de las herramientas claves en los procesos y estrategias de comercialización del sector agrícola.

El aprovechamiento de los recursos agrícolas y la fuerza productiva, así como el bagaje de conocimiento tácito y explícito presente en las agroindustrias constituyen un elemento de suma importancia para contribuir al desarrollo de las regiones productoras y la potencialización de alternativas alimentarias ante el panorama nacional en el que nos enfrentamos.

Podemos concluir que las capacidades tecnológicas desarrollan las competencias de las organizaciones y generan bienestar a los actores rurales participes de esta actividad, e incluso en el territorio, por las derramas que esta genera, ya que les permite responder más óptimamente a las condiciones económicas actuales al otorgarles un medio de trabajo, que no solo les permite obtener ingresos a sus familias, teniendo derramas en el territorio, sino que también les permite revalorizar sus tradiciones y costumbres.

Con base en lo anterior, es pertinente utilizar enfoques interdisciplinarios de análisis para rescatar fundamentos económicos tradicionales y profundizar en las particularidades de un sistema agroalimentario. Estos enfoques son el de las Capacidades Tecnológicas y el de los Sistema Agroalimentarios Localizados.

Agradecimientos

Este trabajo forma parte del Proyecto IN309416 *Innovación y capacidades en el sector salud en México*, del Programa de Apoyo a Proyectos de Investigación e Innovación Tecnológica, DGAPA, UNAM.

REFERENCIAS

- BELL, PAVITT (1995) "The development of technological capabilities" en Haque. I (ed.) Trade, Technology and International Competitiveness. The World Bank. Washington 69-101.
- BOUCHER, FRANCOIS (2004) "Enjeux Et Difficultés D'une Stratégie Collective D'activation Des Concentrations D'agro-Industries Rurales, Le Cas Des Fromageries Rurales De Cajamarca, Au Perou", Tesis de Doctorado inédita, Université de Versailles Saint Quentin en Yvelines, Francia. Disponible en versión electrónica en < file:///F:/these_fboucher_fromagerie_perou.pdf>[consulta: octubre, 2014].
- DEL VALLE RIVERA, MARÍA DEL CARMEN (2011) "Innovación, desarrollo rural y soberanía alimentaria. Enseñanzas a través de un estudio de caso en el sector agroalimentario en México: la producción de biofertilizantes", en Salcido Torres, Gerardo; Ramos Chávez, Héctor Alejandro y Pensado Leglise, Mario del Roble (coord.) [2011] "Los sistemas agroalimentarios localizados en México. Desafíos para el desarrollo rural y la seguridad alimentaria", Editorial UNAM-Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Ciencias y Humanidades. México. Págs. 204.
- FREEMAN, C. (1991) "Networks of innovators: A synthesis of research issues" en *Research Policy*, N° 20. Págs. 499-514. Disponible versión con acceso limitado en <https://es.scribd.com/doc/7868030/FREEMAN-Networks-of-Innovators-a-Synthesis-of-Research-Issues>[consulta: noviembre, 2014].
- FISHCER, MANFRED M. [1998] "The innovation process and network activities of manufacturing firms. Conceptual Considerations and Empirical Evidence from the Metropolitan Region of Vienna", en 38th European Congress of the Regional Science Association. Vienna, Austria. Disponible en <http://www.sre.wu-wien.ac.at/ersa/ersaconfs/ersa98/papers/123.pdf>[consulta: noviembre, 2014].
- MORGAN, KEVIN (1997) "The learning region: institutions, innovation and regional renewal", en *Regional Studies*, Vol. 31.5, 1997. Págs. 491-503. Disponible en <http://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/00343409750132289>[consulta: noviembre, 2014].
- MUCHNIK, JOSÉ (2012). Sistemas agroalimentarios localizados: desarrollo conceptual y diversidad de situaciones en Torres Salcido, Gerardo., Larroa Torres, Rosa María., (2012) *Sistemas Agroalimentarios Localizados: Identidad Territorial, Construcción del Capital Social e Instituciones. México*, Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Ciencias y Humanidades: Facultad de Ciencias Políticas y Sociales, Universidad Nacional Autónoma de México UNAM, páginas 384, México.
- NONAKA, IJUKIRO (1991) "The knowledge creating company", Harvard Business Review, Vol. 85 Issue 7/8 p 162-171.
- ORGANIZACIÓN DE COOPERACIÓN Y DESARROLLO ECONÓMICOS, OCDE (2005) "Manual de Oslo: Guía para la recogida e interpretación de datos sobre innovación", Tercera Edición, Traducción española Grupo Tragsa, España, Págs. 188.
- POWELL W. W. (1990) "Neither market nor hierarchy: Network forms of organization" en *Staw B.M y Cummings L. L. (ed.) "Research in Organizational Behavior"*, JAI Press, Greenwich, CT, Págs. 295-335.
- SABATO, JORGE y BOTANA, NATALIO (1968) "La Ciencia y la Tecnología en el Desarrollo Futuro de América Latina". Versión en línea disponible en <http://docs.politicasceti.net/documents/Teoricos/Sabato_Botana.pdf>[consulta: octubre, 2014].
- SOLLEIRO, JOSÉ LUIS Y CASTAÑÓN, ROSARIO (2009) "Gestión tecnológica: conceptos y prácticas", Ed. Plaza y Valdés, México.
- SOLLEIRO REBOLLEDO, JOSE LUIS y DEL VALLE RIVERA, MARIA DEL CARMEN (1996) "El cambio tecnológico en la agricultura y las agroindustrias en México", Ed. Siglo XXI, México.

- TORRES SALCIDO, GERARDO; RAMOS CHÁVEZ, HÉCTOR ALEJANDRO Y PENSADO LEGLISE, MARIO DEL ROBLE (2011) “Los sistemas agroalimentarios localizados. Nuevas perspectivas para su análisis en Torres Salcido, Gerardo; Ramos Chávez, Héctor Alejandro y Pensado Leglise, Mario Del Roble (coord.,) *Los sistemas agroalimentarios localizados en México en México. Desafíos para el desarrollo rural y la seguridad alimentaria*, Editorial UNAM-Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Ciencias y Humanidades. México. Págs. 204.
- VILLAVICENCIO, DANIEL y ARVANITIS, RIGAS [1994] “Transferencia de tecnología y aprendizaje tecnológico. Reflexiones basadas en trabajos empíricos”, en revista *El Trimestre Económico*, Vol. 61, Núm. 2, Págs. 257-279.