

## La acumulación de capacidades tecnológicas en una empresa agrícola de la región de los Altos de Jalisco

*Lizbeth Estefanía Gutiérrez Rodríguez\**

*Moisés Alejandro Alarcón Osuna\*\**

*Carlos Fong Reynoso\*\*\**

Recepción: 15 de septiembre de 2023 / Aceptación: 8 de diciembre de 2023


**Resumen** Este artículo analiza la acumulación de capacidades tecnológicas (CT) y cómo influyen en la creación de ventajas competitivas, así como en el impacto del traslape tecnológico, en una empresa agrícola. Aunque el sector se dedica a actividades primarias, sería incorrecto suponer que no se hace uso de tecnología. Se utiliza como metodología el estudio de caso, adaptando la matriz de capacidades tecnológicas a la forma de cuestionario. Además, se complementa con herramientas de análisis de innovación y tecnología, y la evidencia se recopiló mediante entrevistas. Los resultados muestran que las CT se han acumulado principalmente por medio de la adquisición de tecnología externa con ajustes menores, especialmente en los departamentos de producción y administración. Esto le permite a la empresa incrementar su capacidad productiva,

.....

\* Estudiante de doctorado de la Universidad de Salamanca (España). Correo: lizgutt77@gmail.com. Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-3163-0860>.

\*\* Profesor investigador de la Universidad de Guadalajara (México). Correo: moises.alarcon@cucea.udg.mx. Orcid: <http://orcid.org/0000-0003-3713-0565>.

\*\*\* Profesor investigador de la Universidad de Guadalajara (México). Correo: cfong@cucea.udg.mx. Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-5652-2268>.

Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0 internacional. 

DOI: 10.32870/cer.v0i134.7889

ampliar su presencia en el mercado y mejorar el control de calidad. A pesar de la adopción tecnológica, el sector aún enfrenta desafíos por superar.

PALABRAS CLAVE: capacidades tecnológicas, sector agropecuario.

### *The accumulation of technological capabilities in an agricultural company in the region of los Altos de Jalisco*

**Abstract** This article analyzes the accumulation of technological capabilities (TCS) and the way they have influenced the creation of competitive advantages, as well as the impact of technological overlap in an agricultural company. Although the sector is primarily engaged in primary activities, it would be incorrect to assume that it does not make use of technology. The study applied a case study methodology, adapting the Technological Capabilities Matrix into a questionnaire format. Additionally, it was complemented with tools for innovation and technology analysis, and evidence was collected through interviews. The results indicate that TCS have been primarily accumulated through the acquisition of external technology with minor adjustments, especially in the production and administration departments. This has enabled the company to increase its production capacity, expand its market presence, and enhance quality control. Despite the adoption of technologies, the sector still faces challenges to overcome.

KEYWORDS: technological capabilities, agricultural sector.

## Introducción

La competitividad y la dinámica del entorno actual han impulsado a las empresas a hacer ajustes y adaptarse a los cambios que han impactado en sus productos y procesos, con el objetivo de mantenerse a flote en un mercado cada vez más desafiante para todos los sectores. Un sector que también ha necesitado adaptarse es el primario, que es estratégico para la alimentación de los mexicanos.

En las últimas décadas las capacidades empresariales han adquirido relevancia en todos los sectores productivos, pues desempeñan un papel fundamental en el crecimiento económico de los países. Entre las capacidades empresariales se encuentran las tecnológicas, que pueden acumularse en las empresas mediante la adquisición de tecnología o la creación de nuevos productos, cambios que pueden ser pequeños o consistir en innovaciones radicales.

El sector agropecuario desempeña un papel de suma importancia en la economía de México, pues proporciona materias primas a otros sectores, además de satisfacer una

necesidad básica fundamental: la alimentación de los mexicanos. La relevancia de esta investigación radica en que estudia la acumulación de capacidades tecnológicas (CT) en las empresas de este ámbito aunque, debido a que sus actividades son consideradas «tradicionales», pudiera suponerse erróneamente que no incorporan tecnología. De acuerdo con datos del INEGI, en el segundo trimestre de 2023 este sector contribuyó con el 4% del producto interno bruto (PIB) del país, equivalente a 853 397.2 millones de pesos. Cabe destacar que Jalisco aporta el 12.01% de este total, según información proporcionada por el Monitoreo de Indicadores de Desarrollo Jalisco (MIDE, 2022).

El sector enfrenta un importante desafío, pues intenta satisfacer la demanda interna de un país que pretende lograr la autosuficiencia alimentaria, ya que en la actualidad la importación de algunos productos supera la cantidad de ellos producida en México. Además de este dilema, enfrenta obstáculos como la contaminación, el manejo sostenible del agua y la preservación de los bosques. En este contexto, las CT y la innovación en las empresas pueden constituirse en aliados fundamentales para abordar eficazmente estos desafíos.

Según el estudio de Pérez *et al.* (2017), las CT se concentran mayormente en cuatro entidades federativas del país: Ciudad de México, Nuevo León, Querétaro y Jalisco. Y en este último estado destaca la región de los Altos porque ha experimentado un notable crecimiento y se ha posicionado destacadamente en la producción agropecuaria.

En este contexto, para la presente investigación se ha seleccionado una empresa localizada en los Altos de Jalisco para examinar cómo se han desarrollado y aplicado en ella las CT. Este trabajo tiene como objetivo primordial analizar la utilización de tecnología por una empresa del sector agropecuario para identificar las CT acumuladas y evaluar su nivel de innovación. Asimismo, se busca determinar si la incorporación tecnológica le ha conferido una ventaja competitiva. La hipótesis es que la acumulación de CT en las empresas de este sector se concentra principalmente en el ámbito de la producción y que esta acumulación les ha permitido generar ventajas competitivas, todo ello en un contexto de bajo nivel de traslape tecnológico.

## Revisión de literatura

En esta sección se revisan los significativos aportes de la literatura en relación con las CT y el traslape tecnológico, y cómo influyen estas variables en la ventaja competitiva. El análisis de las capacidades empresariales ha cobrado una relevancia significativa tanto a nivel sectorial como a escala nacional, ya que desempeñan un papel determinante en el

crecimiento y el desarrollo económicos. Entre los diversos tipos de capacidades empresariales destaca el papel crucial de las capacidades tecnológicas.

### *Capacidades tecnológicas*

Las CT han sido estudiadas por varios autores. Bell y Pavitt (1995) las definen como las habilidades de las empresas para gestionar el cambio en la producción mediante la incorporación de tecnologías, respaldadas por recursos especializados. Otros autores (Figueiredo, 2023; Moeen y Mitchell, 2020; Pérez *et al.*, 2018; Kang *et al.*, 2017; Zhou y Wu, 2010; Wu *et al.*, 2009; Lall, 1993) señalan que las CT implican habilidades y conocimientos que permiten a las empresas asimilar tecnologías.

En este contexto, las CT permiten a las empresas adquirir, absorber, utilizar o adaptar y mejorar tecnologías (Malhotra *et al.*, 2021) e incluso crear otras nuevas (Figueiredo, 2023). Asimismo, estas capacidades facilitan la mejora de los procesos de producción o el desarrollo de nuevos productos (Wang y Ahmed, 2007; DeSarbo *et al.*, 2004).

Por su parte, Pérez *et al.* (2018) señalan que las CT pueden conducir a las empresas hacia un camino de crecimiento y desarrollo sostenido. Además, estas capacidades propician nuevas combinaciones de ideas, que pueden impulsar el desarrollo de innovaciones (Wang *et al.*, 2023; Moeen y Mitchell, 2020; Kang *et al.*, 2017; Sears y Hoetker, 2013; Zhou y Wu, 2010).

Podríamos concluir, por lo tanto, que las CT constituyen las competencias particulares que una empresa desarrolla para adquirir, asimilar y emplear la tecnología. Este conjunto de habilidades les permite generar innovaciones, de carácter tanto incremental como radical, con el propósito de añadir valor a la empresa y obtener una ventaja competitiva en su sector.

Las empresas que desarrollan y acumulan CT son más aptas para adaptarse a los cambios dinámicos del mercado, como sugieren Wang y Ahmed (2007). La acumulación de ellas se concibe como un proceso en el cual las empresas suman conocimientos y habilidades con el paso del tiempo, con lo cual mejoran su capacidad de instrumentar y gestionar cambios técnicos, según la perspectiva de Hansen y Ockwell (2014). Sin embargo, es crucial señalar que la acumulación de CT no sigue un patrón uniforme en todas las empresas.

En su investigación sobre la acumulación de CT, Dutrénit *et al.* (2003) identifican que algunas empresas pueden necesitar un período prolongado para acumular estas capacidades, mientras que para otras puede ser un proceso rápido y sencillo. Además, existe

la posibilidad de que una empresa pierda las CT que había acumulado. Diversos factores influyen en este proceso, entre ellos el esfuerzo tecnológico y el dominio sobre el mismo, que varían según la industria, el tamaño de la empresa, el mercado, el nivel de desarrollo, las estrategias comerciales y las aplicaciones industriales de las tecnologías, como destaca Lall (1993).

Existen factores internos y externos que influyen en las CT. De acuerdo con Lall (1993), los factores internos se centran en la generación y gestión del cambio mediante la adquisición de maquinaria, así como en la generación de nuevos productos o hacer mejoras a lo ya existente, que pueden ser pequeñas o grandes. Los factores externos se relacionan con el ambiente económico en el que operan las empresas y con las características de los sistemas de innovación. Entre estos factores también se encuentran las políticas públicas existentes, la inversión y los incentivos tecnológicos.

La distribución de las CT en las empresas no sigue un patrón uniforme. Señalan Lugones *et al.* (2007) que esta es una de sus características clave. Lall (1993, citando a Nelson, 1987) argumenta que los países en desarrollo tienden a asimilar tecnología proveniente de naciones más avanzadas. Sin embargo, estos enfoques tradicionales presuponen que la tecnología es un proceso aislado de las actividades relacionadas con la producción, a la que relegan como si fuera una inversión independiente de otras cosas. Esta afirmación podría considerarse equivocada porque el desarrollo de capacidades tecnológicas puede tener lugar tanto en el proceso de producción como en diversos procesos interconectados.

Existen tres dimensiones de análisis de las CT, que mencionan Lugones *et al.* (2007) en su documento sobre indicadores de ellas en América Latina y el Caribe (CEPAL): 1) la base disponible, es decir los recursos humanos, la infraestructura y la calidad del entorno; 2) los esfuerzos que la empresa realiza para el incremento y su consolidación, como la adquisición de conocimiento y la investigación y desarrollo, entre otros, y 3) los resultados que logra con las capacidades existentes, es decir las patentes, la tasa de innovación, el contenido tecnológico de las exportaciones, etcétera.

Las CT pueden ser de tres niveles: 1) básicas, que incluyen las habilidades para el control de calidad, operación de equipos y mantenimiento; 2) intermedias, en las que se hace la adaptación de equipos, mejora de productos y procesos o su uso en otras aplicaciones, así como habilidades para tecnologías importadas para cada empresa, y 3) avanzadas, que implican capacidades innovadoras de alto riesgo basadas en investigación y desarrollo, las cuales permiten mejorar procesos y productos caseros, así como la vinculación con instituciones de investigación y desarrollo.

Un marco que enfatiza las CT y las capacidades de producción fue desarrollado por Lall (1993) y posteriormente utilizado por Bell y Pavitt (1995) para crear la matriz de capacidades tecnológicas. Esta herramienta nos permite evaluar en qué nivel tecnológico se encuentra una empresa e identificar la manera en que ha acumulado tales capacidades a lo largo del tiempo.

La matriz de capacidades tecnológicas divide las CT innovadoras en tres categorías: 1) capacidades innovadoras básicas, que incluyen las habilidades para el control de calidad, la operación y el mantenimiento de la empresa; 2) capacidades innovadoras intermedias, que se refieren a adaptaciones de equipos, mejoras en productos y procesos o su uso en otras aplicaciones, así como las habilidades tecnológicas importadas para cada empresa, y 3) capacidades innovadoras avanzadas, que implican investigación y desarrollo que permite mejorar los procesos y productos, así como la vinculación con las instituciones para obtenerla.

Las CT permiten identificar el nivel de innovación y uso de tecnología de una empresa. De esta manera podemos identificar cómo es la influencia del traslape tecnológico y de qué manera influyen la base de conocimiento y la incorporación de tecnología en sus objetivos.

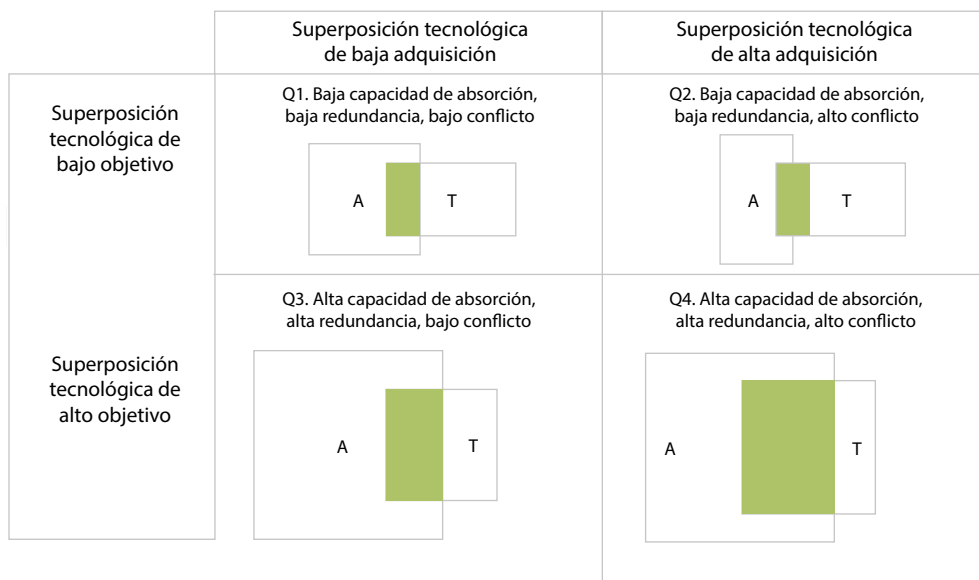
### *Traslape tecnológico*

Sears y Hoetker (2013) definen el traslape tecnológico (TT) o superposición tecnológica como la combinación de la base de conocimiento del adquiriente, su influencia y el proceso con la adquisición de tecnología en la búsqueda de creación de valor en una empresa.

El análisis del TT se fundamenta en la adquisición de capacidades tecnológicas, el proceso, el desarrollo de innovaciones mediante adquisiciones, el número de patentes que ha desarrollado y su comprensión de las tecnologías. Mediante estos indicadores podemos identificar cómo una empresa traduce sus CT en valor, con qué eficiencia. Básicamente, las capacidades tecnológicas nos ofrecen una visión del traslape tecnológico en una empresa, y señalan si desarrolla su propia tecnología, si la adquiere y cómo; en conjunto, la desarrolla si es motivada por la adquisición externa o no.

La siguiente matriz, propuesta por Sears y Hoetker (2013), muestra las distintas combinaciones que se presentan en el traslape tecnológico. Los cuadros A representan la base de conocimiento tecnológico del adquiriente (con la que cuenta cada empresa), y la parte sombreada se refiere al traslape tecnológico. Los cuadros T representan la base de conocimiento tecnológico del objetivo.

FIGURA 1. Matriz de traslape tecnológico



Fuente: Sears y Hoetker (2013).

Es importante el análisis del traslape tecnológico porque con él se conoce cómo las empresas identifican y gestionan sus CT para generar valor. Como menciona Quintero (2007), en los sectores tradicionales el cambio tecnológico puede ser más lento y estar basado en innovaciones menores, como sucede en el sector agropecuario. Por ello resulta de interés para esta investigación observar el comportamiento de este cambio y cómo se desarrolla en el contexto del traslape tecnológico.

Las CT desarrolladas en el marco del traslape tecnológico pueden convertirse en un motor clave para el surgimiento de ventajas competitivas aprovechando las capacidades y los recursos internos, así como mediante la utilización, adaptación o modificación de tecnologías. Estas capacidades han demostrado ser un impulsor esencial que les permite a las organizaciones crear oportunidades y respaldar de manera efectiva su ventaja competitiva (Heredia *et al.*, 2022; Ferreira *et al.*, 2020).

### Ventaja competitiva

La ventaja competitiva se define como los esfuerzos de una empresa por ofrecer un valor adicional a sus clientes y superar lo que ofrecen sus competidoras y el rendimiento pro-

medio de la industria (Porter, 1991, 2000). Se vincula estrechamente con la capacidad de distinguir sus productos o servicios mediante atributos clave que puedan influir en la decisión de compra del cliente objetivo (Fong, 2017). Esta distinción, esencial para sobresalir en el mercado, se convierte en el factor diferenciador que no sólo destaca a la empresa entre sus competidores, sino que también ejerce una influencia directa en la decisión de compra. La ventaja competitiva se puede respaldar con la cultura empresarial (Tushman y O'Reilly III, 1998). Reforzando esta perspectiva, Núñez y Alarcón (2017) destacan que las capacidades desarrolladas por una empresa durante su crecimiento, por medio de la adquisición de recursos estratégicos, gradualmente configuran ventajas competitivas sostenibles.

Podríamos conceptualizar la ventaja competitiva como la capacidad distintiva que las empresas poseen para diferenciarse de sus competidores y con la cual logran un aprovechamiento óptimo de sus recursos y capacidades, con el objetivo de obtener mayores beneficios y fortalecer su posición en el mercado.

La ventaja competitiva puede ser vista desde dos teorías diferentes. La primera es la teoría de recursos y capacidades, que se centra en un enfoque interno que pone énfasis en los recursos y las capacidades que tiene una empresa, destacando cómo su gestión estratégica puede generar una ventaja competitiva. La segunda es la teoría estructural (Porter, 1991), que adopta un enfoque externo que analiza las oportunidades del entorno donde se encuentra una empresa. La gestión estratégica desempeña un papel fundamental para que una empresa logre una ventaja competitiva, ya que implica una correcta administración y el aprovechamiento de sus recursos y capacidades. En el contexto de esta investigación se adopta el enfoque de la teoría de recursos y capacidades, que ha sido analizada por varios autores (Barney, 1991; Chandler, 1990; Penrose, 1959).

Cada autor ha contribuido con una perspectiva única a la teoría de recursos y capacidades. Penrose (1959) destaca que el énfasis en los recursos internos de las empresas durante su crecimiento, especialmente los productivos, desempeña un papel crucial. Este crecimiento está determinado por una gestión eficiente, lo que da como resultado rentabilidad y una ventaja competitiva para las empresas. Esta ventaja puede originarse a través de la rivalidad empresarial, la cuota de mercado y la mejora de la rentabilidad, y motiva a las empresas a desarrollar estrategias y capacidades para alcanzar una ventaja competitiva (Chandler, 1990). Barney (1991) aporta la perspectiva de que los recursos, por sí solos, no generan valor; es mediante su interacción con capacidades que se logra un uso eficiente. La consecución de una ventaja competitiva, según este autor, implica

que ésta posea las características del marco «VRIO»: valor, rareza, inimitabilidad y organización. Si para los competidores es difícil imitar o sustituir los recursos o capacidades subyacentes, la ventaja competitiva puede mantenerse al paso del tiempo (Sjöholm *et al.*, 2021).

Fong (2017) señala que la ventaja competitiva les permite a las empresas obtener beneficios extraordinarios incluso a largo plazo, lo cual indica que han alcanzado un nivel de desempeño superior al de sus competidores y hacen un uso eficiente de sus recursos y capacidades. La relevancia de generar una ventaja competitiva radica en el entorno cambiante y la rápida dinámica de los mercados, entre otros factores (Peteraf *et al.*, 2013). Es esencial destacar que a través de la intensificación de tecnologías en las industrias los países eficientes logran crear ventajas competitivas (Bell y Pavitt, 1995).

Desde las diversas perspectivas que aporta la teoría de recursos y capacidades, se busca identificar cómo la empresa, mediante la combinación y gestión efectiva de estos dos factores, logra alcanzar una ventaja competitiva.

### *Sector agropecuario*

En el sector agropecuario se obtienen materias primas; incluye el cultivo de cereales, hortalizas y vegetales, así como la cría de ganado bovino y ovino, además de aves. La intervención gubernamental mediante subsidios afecta la competencia en este mercado, pues modifica los costos de diversas actividades (Cofece, 2015). Los subsidios a este sector pueden beneficiar a algunos productores, pero perjudicar a otros en la competencia.

En este sector, una barrera de entrada significativa son los altos costos del aseguramiento agropecuario a consecuencia de la alta demanda de muchas unidades de producción dispersas en el territorio mexicano, las condiciones heterogéneas en las que se produce y la existencia de múltiples nichos de mercado (Cofece, 2015).

El sector agropecuario desempeña un papel crucial, ya que incide directamente en numerosas actividades de otros sectores. De acuerdo con el Censo Agropecuario 2022, en México existen 4 440 265 unidades de producción activas, de las cuales 189 324 están en Jalisco, estado que contribuye significativamente a la producción agropecuaria y pesquera nacional, pues aporta 40 481 000 toneladas, lo cual lo convierte en el líder nacional en producción agropecuaria (SADER, 2020). Según el Censo Agropecuario 2022, la población ocupada en este sector en Jalisco es de 1 210 856 personas.

La región de los Altos de Jalisco destaca como una de las áreas más activas en este sector, con una concentración significativa de la producción agropecuaria del estado, es-

pecialmente en la ganadería. Además, en ella se desarrollan diversas actividades en los distintos municipios, como la producción de tequila, textiles, calzado, leche, huevo y fresas, entre otros productos. Las empresas de la región han experimentado un notable crecimiento, lo que ha convertido a los Altos, por ejemplo, en una de las principales zonas del país en la producción de huevo y leche. Esta región y sus actividades empresariales son de gran interés, especialmente por la forma como las capacidades tecnológicas se manifiestan en el sector agropecuario.

### Metodología

El propósito de esta investigación es analizar la acumulación de capacidades tecnológicas en una empresa del sector agropecuario de la región de los Altos de Jalisco y determinar si esto le brinda una ventaja competitiva. Para alcanzar este objetivo se empleó la metodología de estudio de caso, que ya han utilizado investigaciones como la de Jasso y Ortega (2007), Ortega *et al.* (2007) y Dutrénit *et al.* (2003).

Esta metodología permite tener una visión holística de ciertos eventos (Yin, 1999), pues se analiza el objeto de estudio en su contexto real. Además, mediante ella se pueden utilizar múltiples fuentes de evidencia cualitativas y cuantitativas (Villarreal y Landeta, 2010). El uso de esta metodología ha aumentado porque aborda necesidades específicas sobre el objeto de estudio que otras metodologías no cubren (Fong, 2008). Se instrumenta un riguroso control de evidencias tanto en el trabajo de campo como en la sistematización de la recolección de datos, su registro y el tratamiento que se les da, lo que garantiza la calidad de los estudios de caso realizados con esta metodología (Fong, 2017).

Para este estudio se utilizó la matriz de capacidades tecnológicas, basada en la taxonomía de Bell y Pavitt (1995). Esta matriz fue transformada en un cuestionario modificando los apartados por preguntas y se comprobó su viabilidad mediante su aplicación en empresas del sector agropecuario. Es importante resaltar que la mayoría de los estudios sobre CT se han centrado en empresas de base tecnológica o manufacturera. El único trabajo con este tipo de investigación en una empresa del sector primario es el de Dutrénit *et al.* (2003), que examina el caso de una curtidora de cuero. Para complementar la información recabada para esta investigación se aplicó un cuestionario sobre innovación y uso de tecnología que ha sido utilizado en trabajos previos.

La matriz de capacidades tecnológicas y el cuestionario se utilizaron en una entrevista semiestructurada al jefe administrativo de una unidad de producción localizada en un municipio de la región de los Altos de Jalisco, lo que posibilitó una exploración más

detallada acerca del tema objeto de investigación. En contraste con otros estudios sobre CT, éste incorpora la matriz de traslape tecnológico, la cual se completó utilizando la información recopilada y los resultados obtenidos mediante la matriz de capacidades tecnológicas y el cuestionario.

La elección de la empresa para el estudio de caso se fundamenta en dos características significativas de ella. En primer lugar, pertenece al sector agropecuario, se localiza en la región mencionada y presenta un desarrollo notable en este ámbito. En segundo lugar, se trata de una empresa consolidada, de larga trayectoria en la actividad agrícola y que recurre al uso de tecnología.

La empresa seleccionada es Alfa, especializada en el sector agrícola. Se enfoca en la producción de vegetales mediante el uso de invernaderos hidropónicos de tecnología media y alta. Su principal línea de producción incluye tomates de tipos *beef* y *saladette*, pimiento y pepino. Opera bajo rigurosos controles basados en el análisis de riesgo y puntos críticos de control (Hazard Analysis and Critical Control Points, HACCP) y cuenta con certificaciones reconocidas como México Calidad Suprema, Primus Labs, SQF (Safety Quality Food) e ISO 9001:2008, que respaldan la calidad internacional de sus productos. En la actualidad, Alfa ha expandido sus operaciones a la exportación, pues atiende también mercados de Estados Unidos y Canadá. Una de las unidades de producción de tomate *saladette* se encuentra en un municipio de la región de los Altos; opera desde 2014 con una plantilla de alrededor de cien empleados. Esta unidad fue seleccionada para realizar el presente estudio de caso.

La metodología seleccionada facilita la profundización en aspectos y detalles cruciales para comprender cómo se ha dado la acumulación de CT. Sin embargo, cabe advertir que este estudio se enfoca en sólo un caso y no tiene la intención de hacer generalizaciones ni de asumir que el comportamiento de todas las empresas es homogéneo. Más bien, busca ejemplificar cómo se lleva a cabo la acumulación de CT en una empresa de este sector. Es importante tomar en cuenta que estos procesos pueden variar significativamente entre empresas de distintos sectores.

## Resultados

Los resultados de la entrevista al jefe administrativo de la empresa y de aplicar la matriz de capacidades tecnológicas los podemos observar en el cuadro 1, que muestra los resultados de usar la tecnología de Alfa en sus diferentes actividades.

En el cuadro 1 se observa que en las actividades primarias Alfa presenta un nivel

**CUADRO 1. Matriz de capacidades tecnológicas de la empresa Alfa**

	Actividades primarias						Actividades de apoyo		
	Inversión			Producción			Vinculación externa	Producción de bienes de capital	
	Toma de decisiones y control	Preparación e instrumentación del proyecto	Procesos y organización de productos	Centrado en el producto					
Capacidades básicas de producción	X	X	X	X		X		X	
Básico	X	X	X			X			
Intermedio	X	X	X						
Avanzado									

Fuente: Elaboración propia.

intermedio de acumulación de  $CT$ , focalizadas en las áreas de inversión y producción; las  $CT$  se centran en los procesos y la organización de la producción. En las actividades de apoyo —específicamente en la vinculación— se percibe una innovación básica, mientras que las demás actividades de la empresa se consideran rutinarias.

De manera más específica, en sus actividades la toma de decisiones, el control, la preparación y la instrumentación de proyectos, así como en los procesos y la organización de la producción, la empresa se encuentra en un nivel de innovación intermedio. Esto se debe a la integración de tecnología en sus procesos, especialmente en la producción mediante el uso de invernaderos hidropónicos y de tecnología, que permite monitorear y revisar que los vegetales tengan el clima adecuado. Además, en el área administrativa Alba cuenta con el sistema de planificación de recursos empresariales (ERP). Estos avances han impulsado mejoras sustanciales en la calidad de los productos de la empresa, lo que le ha permitido obtener las certificaciones ya mencionadas, que respaldan la calidad de ellos y les facilita la entrada en mercados internacionales. En la actualidad la empresa exporta a Estados Unidos y Canadá.

En lo que respecta a la vinculación externa, la empresa se sitúa en un nivel básico. Aunque tiene conexiones con instituciones, en el caso de la institución educativa la relación se centra en el apoyo que le brinda como benefactora, pero no se orienta al desarrollo de tecnología ni a la investigación.

Respecto a sus productos, la empresa realiza actividades rutinarias, ya que cuida los estándares de calidad utilizando tecnología, pero no va más allá en términos de innovación. En la producción de bienes de capital se encuentra en este mismo nivel, pues aun cuando cuenta con manuales de operación y especificaciones, toda la tecnología ha sido adquirida fuera de ella.

Una vez obtenida la matriz de capacidades tecnológicas de Alba, se estableció en qué nivel de acumulación de  $CT$  se encuentra. Mediante el análisis de los resultados obtenidos utilizando el cuestionario sobre innovación y uso de la tecnología se determinó que, en general, la empresa se halla dentro del cuadrante 4 ( $Q_4$ ), lo cual indica su alta capacidad de absorción, alta redundancia y alto conflicto.

En este cuarto cuadrante, identificado como  $A$ , se refleja que Alba incorpora considerablemente tecnología —representada por  $A$ — y  $T$  representa la tecnología proveniente del exterior. La empresa ha desarrollado una amplia base de conocimiento de manera empírica, aprovechando su experiencia acumulada. Sin embargo, también utiliza tecnología en sus procesos y en el área administrativa, lo cual se representa en el cuadrante

te negro. Esto refleja una fusión entre la base de conocimiento interna y la incorporación de tecnología externa.

De manera más específica, las actividades que realiza la empresa se encuentran en diferentes niveles, como se observa en el cuadro 1, por lo que el nivel de traslape también puede variar si se observan por separado. Las actividades de inversión —en sus dos apartados: toma de decisiones y control y preparación e instrumentación de proyecto— se encuentran en el Q<sub>4</sub>, ya que la empresa hace búsquedas de tecnología y asigna presupuesto para ello, pero en su mayor parte ha sido obtenida del exterior.

Las actividades de producción se dividen y distribuyen en distintos cuadrantes. La primera categoría, enfocada en procesos y organización de producción, se sitúa en el cuarto cuadrante (Q<sub>4</sub>). En esta área la empresa ha instrumentado diversas tecnologías, que han mejorado notablemente la eficiencia de sus procesos, pero la tecnología sigue siendo incorporada mayormente desde fuentes externas. La segunda categoría, centrada en el producto, se encuentra en el segundo cuadrante (Q<sub>2</sub>), ya que en relación con el producto el uso de tecnología es nulo o muy limitado.

La vinculación externa de Alba se sitúa en el cuadrante Q<sub>1</sub>, pues la empresa carece de vínculos para el desarrollo de tecnología. No obstante, lleva a cabo la búsqueda de nuevos proveedores y mantiene conexiones con instituciones. En relación con la producción de bienes de capital, se encuentra en el cuadrante Q<sub>2</sub>, ya que la empresa instrumenta tecnologías y dispone de manuales específicos para el área de producción. Sin embargo, ninguno de sus diseños es propio, todos han sido adquiridos en el extranjero.

## Conclusiones

El objetivo de este trabajo se logró al examinar el uso de tecnología en una empresa del sector agropecuario y observar su proceso de acumulación de capacidades tecnológicas, contextualizado en el traslape tecnológico. Aunque en este estudio no se busca generalizar el comportamiento de Alba a todas las empresas, el caso analizado ejemplifica cómo se manifiesta la acumulación de CT en una empresa de este sector. La hipótesis planteada se confirmó al encontrar que tal acumulación se concentra en la producción, en la que se usa tecnología para el monitoreo de los invernaderos, y también se identificaron CT en el área administrativa, donde se usan sistemas ERP. Además, se comprobó que esta acumulación le ha permitido a la empresa desarrollar ventajas competitivas como rigurosos estándares de calidad, la capacidad de exportar productos a Estados Unidos y Canadá, certificaciones y un aumento en su capacidad de producción.

Aunque Alba gestiona eficientemente sus recursos y capacidades, no ha logrado desarrollar tecnología o innovaciones propias, lo que la mantiene en un nivel básico. En el estudio de esta empresa se constató que la acumulación de CT se ha logrado principalmente por medio de adquisiciones externas. Se evidencia que aun cuando el sector agropecuario emplea tecnología, la amplia base de conocimientos existente a menudo dificulta detectar pequeñas innovaciones. Además, el sector muestra una alta capacidad de instrumentar tecnología en sus procesos.

No obstante, el sector agropecuario enfrenta desafíos significativos, como mejorar la vinculación con instituciones educativas para investigación y desarrollo, la creación de tecnología propia, la gestión de aguas y residuos, la preservación del medio ambiente y, en algunos casos, aumentar la producción para reducir las importaciones de México. En todos estos aspectos, las CT pueden desempeñar un papel crucial como aliadas y herramienta para enfrentar tales retos.

La línea de investigación sobre el tema de este artículo tiene el reto futuro de identificar y proponer cómo hacer más eficiente el proceso de acumulación de CT en las empresas del sector agropecuario, ya que hasta ahora la mayoría de los estudios se centran en empresas de base tecnológica o manufacturera. Además, se sugiere crear políticas públicas que fomenten y apoyen la adquisición y el desarrollo de tecnología en este sector.

## Referencias

- Arbache, J. (2019, 19 de septiembre). Sector primario e innovación. Banco de Desarrollo de América Latina. <https://www.caf.com/es/conocimiento/visiones/2019/09/sector-primario-e-innovacion/>
- Barney, J. (1991). Firm resources and sustained competitive advantage. *Journal of Management*, 17, 99-120. <https://doi.org/10.1177/014920639101700108>
- Bell, M. y Pavitt, K. (1995). The development of technological capabilities. En Haque, I. (ed.), *Trade, technology, and international competitiveness*. Washington, D.C.: Instituto de Desarrollo Económico (IDE)-Banco Mundial.
- Chandler, A. (1990). *Scale and scope: the dynamics of capitalism*. Cambridge, MA: Harvard University Press. <https://doi.org/10.2307/3115503>
- Comisión Federal de Competencia Económica (COFECE). (2015). *Reporte sobre las condiciones de competencia en el sector agroalimentario*. México: COFECE.

- DeSarbo, W. S., Di Benedetto, C. A., Song, M. y Sinha, I. (2004). Revisiting the Miles and Snow strategic framework: uncovering interrelationships between strategic types, capabilities, environmental uncertainty, and firm performance. *Strategic Management Journal*, 26(1), 47-74.
- Dutrénit, G., Vera-Cruz, A. O. y Arias, A. (2003). Diferencias en los perfiles de acumulación de capacidades tecnológicas en tres empresas mexicanas. *El Trimestre Económico*, 70(1), 109-165.
- Ferreira, J., Coelho, A. y Moutinho, L. (2020). Dynamic capabilities, creativity and innovation capability and their impact on competitive advantage and firm performance: the moderating role of entrepreneurial orientation. *Technovation*, 92-93. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2018.11.004>
- Figueiredo, P. N. (2023). National innovation strategy: a brief contribution to its effectiveness from the perspective of technological capability accumulation. *Revista de Administração Pública*, 57, e2022-0418.
- Fong-Reynoso, C. (2008). El estudio de casos en la preparación de tesis de posgrado en el ámbito de la pyme. En Preciado-García, J. y Payne, G. (coords.), *Estableciendo puentes en una economía global* (vol. 1, p. 34). Barcelona: Escuela Superior de Gestión Comercial y Marketing (ESIC).
- Fong-Reynoso, C. (2017). Las teorías de la ventaja competitiva. En Fong-Reynoso, C. (coord.), *Competitividad e internacionalización de la pyme en México* (pp. 29-79). Guadalajara: Universidad de Guadalajara.
- Fong-Reynoso, C. (2017). Metodología para el análisis de empresas individuales. En Fong-Reynoso, C. (coord.), *Competitividad e internacionalización de la pyme en México* (pp. 183-253). Guadalajara: Universidad de Guadalajara.
- Hansen, U. E. y Ockwell, D. (2014). Learning and technological capability building in emerging economies: the case of the biomass power equipment industry in Malaysia. *Technovation*, 34(10), 617-630. DOI: 10.1016/j.technovation.2014.07.003
- Heredia, J., Castillo-Vergara, M., Geldes, C., Carbajal Gamarra, F. M., Flores, A. y Heredia, W. (2022). How do digital capabilities affect firm performance? The mediating role of technological capabilities in the “new normal”. *Journal of Innovation and Knowledge*, 7(2). DOI: 10.1016/j.jik.2022.100171
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) (2023). Productos interno bruto, segundo trimestre de 2023. Aguascalientes: INEGI.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) (2023). Resultados oportunos del Censo Agropecuario 2022. Aguascalientes: INEGI.

- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) (2023). Resultados oportunos del estado de Jalisco, Censo Agropecuario 2022. Aguascalientes: INEGI.
- Jasso, J. y Ortega, R. (2007). Acumulación de capacidades tecnológicas locales en un grupo industrial siderúrgico en México. *Contaduría y Administración*, 223, 69-89.
- Kang, A., Baek, C. y Lee, J.-D. (2017). The persistency and volatility of the firm R&D investment: revisited from the perspective of technological capability. *Research Policy*, 46(9), 1570-1579.
- Lall, S. (1993). Understanding technology development. *Development and Change*, 24. DOI: 10.1111/j.1467-7660.1993.tb00502.x
- Lugones, G. E., Gutti, P. y Le-Clech, N. (2007). *Indicadores de capacidades tecnológicas en América Latina*. México: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). [https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/5014/1/S0700876\\_es.pdf](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/5014/1/S0700876_es.pdf)
- Malhotra, A., Zhang, H. T., Beuse, M. y Schmidt, T. (2021). How do new use environments influence a technology's knowledge trajectory? A patent citation network analysis of lithium-ion battery technology. *Research Policy*, 50(9), Article 104318. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2021.104318>
- Moeen, M. y Mitchell, W. (2020). How do pre-entrants to the industry incubation stage choose between alliances and acquisitions for technical capabilities and specialized complementary assets? *Strategic Management Journal*, 41(8), 1450-1489. DOI: 10.1002/smj.3160
- Monitoreo de Indicadores del Desarrollo de Jalisco (MIDE) (2022). Porcentaje de participación en el PIB agropecuario nacional. <https://mide.jalisco.gob.mx/mide/panelCiudadano/detalleIndicador/1420>
- Nelson, R. R. (1987). Innovation and economic development: theoretical retrospect and prospect. En Katz, J. (ed.), *Technology generation in Latin American manufacturing industries* (pp. 78-93). London: Macmillan.
- Núñez, J. y Alarcón, M. (2017). Acumulación de TI: una estrategia de competitividad basada en actividades de I+D. En Fong-Reynoso, C. (coord.), *Competitividad e internacionalización de la pyme en México* (pp. 367-415). Guadalajara: Universidad de Guadalajara.
- Ortega-Rangel, R., Borjas-García, J. E. y Jasso-Villazul, J. (2007). Aprendizaje y construcción de capacidades tecnológicas. IX Congreso Internacional de la ACACIA. Tlaquepaque, Jalisco.
- Penrose, E. (1959). *The theory of the growth of the firm*. Oxford: Oxford University Press.
- Pérez-Hernández, C. C., Lara-Gómez, G. y Gómez-Hernández, D. (2017). Evolución de la capacidad tecnológica en México. Aplicación del análisis estadístico multivariante de clúster. *Contaduría y Administración*, 62(2), 505-527. DOI: 10.1016/j.cya.2017.01.002
- Pérez-Hernández, C. C., Gómez-Hernández, D. y Lara-Gómez, G. (2018). Determinantes de la

- capacidad tecnológica en América Latina: una aplicación empírica con datos de panel. *Economía Teoría y Práctica*, 48. DOI: 10.24275/etypuam/ne/482018/perez
- Peteraf, M., Di Stefano, G. y Verona, G. (2013). The elephant in the room of dynamic capabilities: bringing two diverging conversations together. *Strategic Management Journal*, 34(12), 1389-1410. DOI: 10.1002/smj.2078
- Porter, M. E. (1991). Towards a dynamic theory of strategy. *Strategic Management Journal*, 12(número especial: Fundamental Research Issues Strategy and Economics), 95-117. DOI: 10.1002/smj.4250121008
- Porter, M. (2000). *Ventaja competitiva, creación y sostenimiento de un desempeño superior*. México: CECSA.
- Quintero, L. (2007). Tipologías de innovación en pequeñas y medianas empresas de Jalisco. En Fong-Reynoso, C. y Robles-Estrada, C., *La pyme en México. Situación actual y retos estratégicos* (pp. 177-191). Guadalajara: Universidad de Guadalajara.
- Sears, J. y Hoetker, G. (2013). Technological overlap, technological capabilities, and resource recombination in technological acquisitions. *Strategic Management Journal*, 35(1), 48-67. DOI: 10.1002/smj.2083
- Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER). (2020). Ay Jalisco... ¿cuánta es tu producción? Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural. <https://www.gob.mx/agricultura/articulos/ay-jalisco-cuanta-es-tu-produccion>
- Sjåholm-Knudsen, E., Lien, L. B., Timmermans, B., Belik, I. y Pandey, S. (2021). Stability in turbulent times? The effect of digitalization on the sustainability of competitive advantage. *Journal of Business Research*, 128, 360-369. DOI: 10.1016/j.jbusres.2021.02.008
- Tushman, M. y O'Reilly, C. (1998). *Innovación*. México: Prentice Hall Hispanoamericana.
- Villarreal Larrinaga, O. y Landeta Rodríguez, J. (2010). El estudio de casos como metodología de investigación científica en dirección y economía de la empresa: Una aplicación a la internacionalización. *Investigaciones Europeas de Dirección y Economía de la Empresa*, 16(3), 31-52.
- Wang, C. L. y Ahmed, P. K. (2007). Dynamic capabilities: a review and research agenda. *International Journal of Management Reviews*, 9(1), 31-51. DOI: 10.1111/j.1468-2370.2007.00201
- Wang, L., Jin, J. L. y Zhou, K. Z. (2023). Technological capability strength/asymmetry and supply chain process innovation: the contingent roles of institutional environments. *Research Policy*, 52(4). DOI: 10.1016/j.respol.2023.104724
- Wu, X., Ding, W. y Shi, Y. (2009). Outward foreign direct investment strategy and technological capabilities accumulation: a case study. En 2009 *IEEE International Conference on Indus-*

*trial Engineering and Engineering Management* (pp. 1224-1228). Hong Kong, China. DOI: 10.1109/IEEM.2009.5372994

Yin, R. K. (1999). *Investigación sobre estudio de casos. Diseño y métodos*. Sage Publications.

Zhou, K. Z. y Wu, F. (2010). Technological capability, strategic flexibility, and product innovation. *Strategic Management Journal*, 31(6), 688. <https://doi.org/10.1002/smj.830>.