

La transformación digital como ventaja competitiva en la *agroindustria*



 **FUSADES**

**PRO
INNOVA**

Innovación
Tecnológica

Julio 2025



La transformación digital como ventaja competitiva en la agroindustria

Samuel Salazar / Edwin Berrios

Introducción

La agroindustria, pilar fundamental de la economía y la seguridad alimentaria en América Latina y el Caribe, se encuentra en un punto de inflexión. En este panorama regional, El Salvador destaca por su potencial y por los retos particulares que enfrenta en su camino hacia la modernización. Los desafíos globales, como el cambio climático, la creciente demanda de alimentos y la volatilidad de los mercados, exigen una adaptación constante. En este contexto, la transformación digital emerge no solo como una opción, sino como una necesidad imperante para asegurar la competitividad y la sostenibilidad del sector agroindustrial salvadoreño y regional.

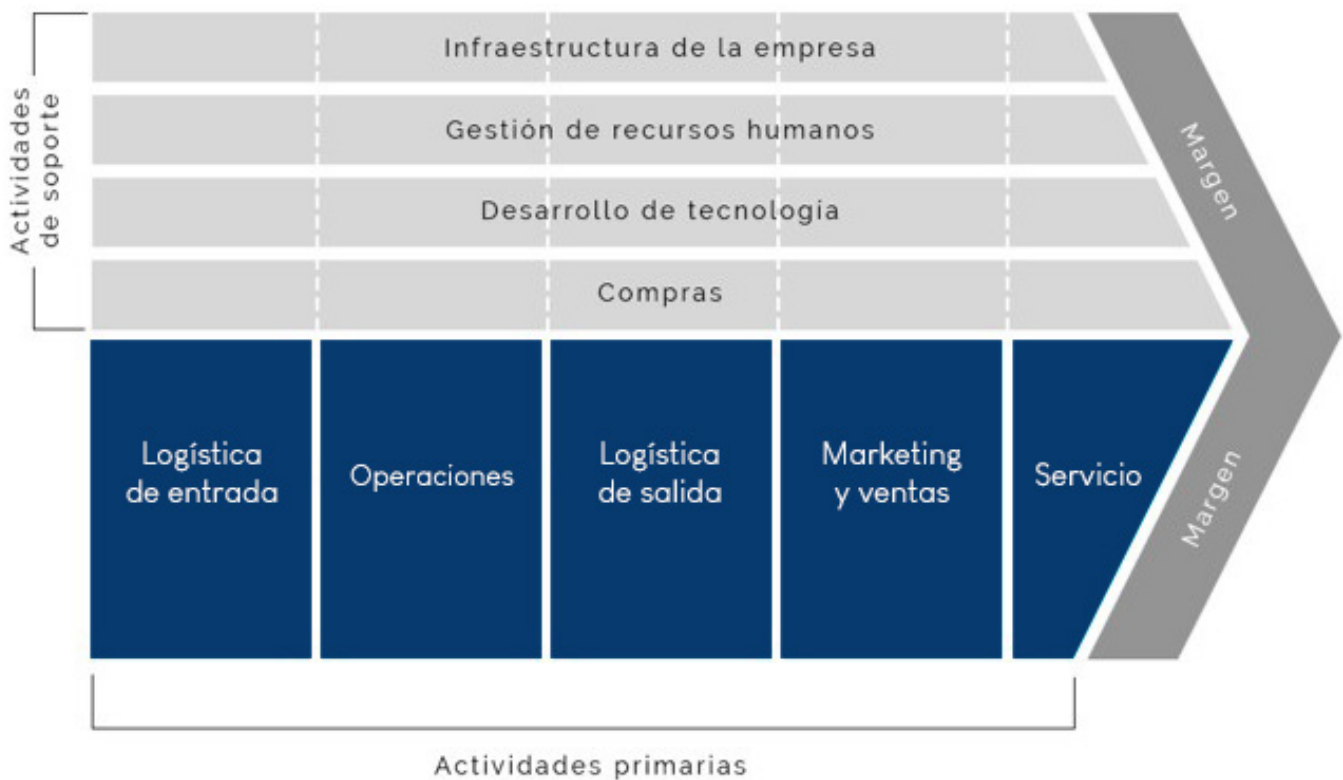
La pandemia de COVID-19 actuó como un catalizador, acelerando procesos de digitalización que se preveían para años en tan solo unos meses. Las tecnologías digitales demostraron ser esenciales para mantener el funcionamiento de la economía y la sociedad durante la emergencia, marcando un verdadero cambio cultural que incide en todos los ámbitos productivos (CEPAL, 2021, p. 198). Sin embargo, la región, y El Salvador en particular, aún enfrentan una significativa brecha digital (CEPAL, 2020, p. 47; CEPAL, 2021, p. 198; Banco Mundial, 2022, p. 1-2). El Informe de Desarrollo Económico y Social (IDES) 2025 de FUSADES subraya la importancia de la innovación y la tecnología para construir el futuro del país, posicionando la transformación digital como un eje central para el desarrollo empresarial (IDES 2025-FUSADES).

Para comprender cómo la digitalización puede potenciar la agroindustria en El Salvador y en la región, utilizaremos como metodología principal el análisis de brechas en los diferentes eslabones de la Cadena de Valor de Porter¹. Este modelo permitirá desglosar las actividades clave de una empresa, identificar las diferencias entre el estado actual y el estado deseado de digitalización en las principales etapas, y analizar cómo la incorporación estratégica de tecnologías puede cerrar estas brechas para generar eficiencias, reducir costos, mejorar la calidad y, en última instancia, construir una ventaja competitiva sostenible.

¹ La Cadena de Valor de Porter es un modelo estratégico que descompone las actividades de una empresa en aquellas que generan valor y aquellas que lo apoyan, con el objetivo de identificar ventajas competitivas.

I. Análisis de brechas en la cadena de valor

La Cadena de Valor de Porter es una herramienta estratégica que permite a las empresas visualizar y analizar todas las actividades que realizan para crear valor para sus clientes. Al desglosar el negocio en sus componentes fundamentales —desde la adquisición de materias primas hasta la entrega del producto final y el servicio postventa—, las empresas pueden identificar dónde se generan los costos y dónde se puede optimizar la creación de valor. Este enfoque se enriquece al incorporar un análisis de brechas digitales, que permite evaluar no solo la eficiencia interna de cada eslabón, sino también cómo se compara el nivel de digitalización de la empresa con el de sus competidores y con las mejores prácticas del sector. Esta perspectiva integral es crucial en la agroindustria, donde la eficiencia en cada etapa de la producción y comercialización impacta directamente en la rentabilidad y la competitividad. La transformación digital ofrece herramientas poderosas para optimizar cada una de estas actividades, desde la gestión de insumos hasta la relación con el cliente final, cerrando las brechas identificadas y fortaleciendo la posición en el mercado.



A. ACTIVIDADES PRIMARIAS

Las actividades primarias son aquellas que se relacionan directamente con la producción y distribución del producto.

1. Logística Interna (aprovisionamiento y almacenamiento)

La logística interna abarca todas las operaciones relacionadas con la recepción, almacenamiento, calidad de los insumos y materiales, control de tiempos y distribución de los insumos y materias primas dentro de la empresa.





Desafíos: Tradicionalmente, este eslabón enfrenta desafíos como procesos de recepción manuales y lentos, dificultades para asegurar y monitorear la calidad de los insumos y materiales desde su ingreso y durante el almacenamiento, un deficiente control de tiempos en los movimientos internos, y una distribución interna poco optimizada de las materias primas. A esto se suma el manejo manual de inventarios, la dificultad para controlar fechas de ingreso y vencimiento de productos perecederos, y la falta de visibilidad sobre la disponibilidad de insumos, lo que puede llevar a pérdidas por deterioro, ineficiencias en la producción y costos elevados.

Transformación digital: Las empresas pueden implementar soluciones robustas para superar estos obstáculos:

- Automatización de Procesos y Maquinaria (incluyendo CNC²): Como paso fundamental, la automatización de tareas repetitivas en la recepción de materias primas y materiales (ej. descarga, inspección automatizada y clasificación inicial mediante sistemas con control numérico computarizado –CNC para movimientos precisos), el almacenamiento (ej. sistemas de transporte interno automatizado, transelevadores) y la distribución interna (ej. vehículos guiados automáticamente –AGVs,) reduce errores, optimiza el flujo de materiales y mejora significativamente el control de tiempos. Esta automatización, que puede incluir desde maquinaria básica hasta sistemas CNC para la manipulación y procesamiento inicial de materiales, sienta las bases para la captura de datos y valores que luego pueden ser explotados por tecnologías más avanzadas como el IoT (Internet de las Cosas, por sus siglas en inglés), al generar información estructurada sobre el rendimiento y estado de los procesos.
- Sensores IoT y análisis de datos: La implementación de sensores no solo en almacenes y silos (para temperatura, humedad, niveles de inventario) sino también en puntos de recepción y durante la distribución interna, permite un monitoreo integral. Los datos recolectados, revisados mediante análisis de datos, facilitan la predicción de la demanda, la optimización de compras, la alerta temprana sobre desviaciones en la calidad de los insumos y la mejora en el control de tiempos de los procesos logísticos internos (BID Invest, 2022, p. 19-20).

² Control Numérico Computarizado (CNC). Las máquinas CNC son dispositivos de fresado automatizados que fabrican componentes industriales sin asistencia humana directa.

- **Blockchain:** Esta tecnología de registro distribuido es crucial para una trazabilidad inmutable de los insumos desde su recepción y a lo largo de toda su permanencia en la empresa. Al registrar cada movimiento, característica y control de calidad, se garantiza la autenticidad, procedencia y el cumplimiento de estándares, vital para la seguridad alimentaria y normativas. Además, puede mejorar el control de tiempos al registrar la duración de cada etapa.
- **Sistemas de Gestión de Almacenes (WMS, por sus siglas en inglés) y Planificación de Recursos Empresariales (ERP, por sus siglas en inglés):** Estas plataformas son fundamentales para automatizar la gestión de inventarios, optimizar las rutas de almacenamiento y recolección, y agilizar la distribución interna de materiales. Permaneciendo integrados, los WMS y ERP mejoran la eficiencia en la recepción, el control de tiempos de las operaciones internas, reducen errores humanos y permiten una integración fluida con los sistemas de proveedores, asegurando la disponibilidad y calidad de los insumos.

2. Operaciones (producción y procesamiento)

Esta actividad central engloba todos los procesos de transformación de las materias primas en productos terminados, incluyendo la siembra, el cultivo, la cosecha, la cría de animales, y el procesamiento industrial.

Desafíos: Los retos en las operaciones agroindustriales son multifacéticos. Incluyen desde la optimización del uso de recursos (agua, fertilizantes) y el control de plagas y enfermedades en el campo, hasta la gestión de la calidad del producto y la reducción de pérdidas postcosecha. En el ámbito del procesamiento, un desafío clave es la falta de un control del rendimiento detallado en las líneas de producción, abarcando el uso eficiente de materias primas, tiempos y energía. A esto se suma la necesidad de automatizar procesos para mejorar la eficiencia y la estandarización, una brecha especialmente notoria en las agroindustrias de mayor tamaño que buscan escalar su producción y mantener la competitividad.

Transformación digital: Las empresas pueden implementar herramientas avanzadas para revolucionar la fase operativa:

- **Agricultura de precisión:** El uso de tecnologías como drones, satélites y sensores en campo permite un monitoreo detallado de cultivos, suelos y condiciones climáticas. Esto facilita la aplicación optimizada de riego, fertilizantes y pesticidas, reduciendo costos, minimizando el impacto ambiental y aumentando la productividad (BID Invest, 2022, p. 21-22).
- **Automatización y robótica:** La incorporación de maquinaria autónoma y robots en tareas como la siembra, cosecha, clasificación y empaque, especialmente en agroindustrias de mayor escala, incrementa significativamente la eficiencia, la precisión y la seguridad laboral.
- **Inteligencia artificial (IA) y *Machine Learning* (ML):** Las empresas pueden aplicar estas tecnologías para el análisis predictivo en la detección temprana y control de plagas y enfermedades, la optimización de los ciclos de cultivo basada en datos históricos y en tiempo real, y la predicción de rendimientos con mayor exactitud.
- **Sistemas SCADA/MES (Control de Supervisión y Adquisición de Datos/Sistemas de Ejecución de Manufactura):** En el ámbito del procesamiento, las empresas pueden implementar estos sistemas para el control numérico y el monitoreo en tiempo real de las operaciones industriales, asegurando la calidad, la eficiencia y el cumplimiento de los estándares de producción.



3. Logística externa (distribución y entrega)

La logística externa se refiere a todas las actividades relacionadas con el almacenamiento de productos terminados, la gestión de pedidos y la distribución física de los productos a los clientes.

Desafíos: Los principales retos en esta etapa incluyen el control de la logística de transporte (como el ruteo y la gestión de preventas), el mantenimiento de la cadena de frío para productos perecederos y la gestión eficiente de flotas. Además, es crucial implementar un manejo automatizado de los productos terminados que esté directamente enlazado con las ventas para optimizar el inventario. A esto se suma la necesidad de una trazabilidad completa que garantice la seguridad y calidad del producto hasta el consumidor final.

Transformación digital: Las empresas pueden implementar soluciones clave para una distribución más eficiente y transparente:

- **Sistemas de Gestión de Transporte (TMS, por sus siglas en inglés) y Georreferenciación:** Las empresas pueden utilizar estas herramientas para la planificación inteligente de rutas, el seguimiento en tiempo real de la flota de vehículos y el monitoreo constante de las condiciones de transporte (como temperatura y humedad) para productos sensibles. Esto reduce los tiempos de entrega, los costos operativos y el riesgo de deterioro.
- **Blockchain y Códigos QR:** Las empresas pueden implementar *blockchain* para proporcionar una trazabilidad inmutable y transparente a lo largo de toda la cadena de suministro, desde la granja hasta el estante. Los códigos QR, por su parte, permiten a los consumidores acceder fácilmente a información detallada sobre el origen, la producción y las certificaciones del producto, aumentando la confianza y la transparencia.
- **E-commerce y marketplaces:** La creación de plataformas de comercio electrónico y la participación en marketplaces digitales abren nuevos canales de venta, permitiendo a los productores y agroindustrias conectar directamente con clientes, reducir intermediarios y acceder a mercados más amplios, tanto a nivel nacional como internacional (BID Invest, 2022, p. 25).



4. Marketing y ventas

Esta actividad se centra en la promoción, comercialización y venta de los productos agroindustriales, así como en la gestión de la relación con los clientes.

Desafíos: Los retos tradicionales de diferenciación y acceso a mercados se ven intensificados por la necesidad de una transición digital. Esto incluye la implementación de estrategias efectivas de mercadeo digital, la creación y gestión de una conexión a *Market Place* o una tienda virtual, y el manejo de los clientes de forma digitalizada. Un desafío clave es establecer un CRM (*Customer Relationship Management*) para centralizar la información del cliente, personalizar la comunicación y gestionar la relación a lo largo del tiempo, adaptándose, a la vez, a las nuevas tendencias de consumo que exigen transparencia y sostenibilidad.

Transformación digital: Las empresas pueden aprovechar las herramientas digitales para modernizar y expandir sus estrategias de marketing y ventas:

- **Marketing** digital y redes sociales: Las empresas pueden utilizar plataformas digitales y redes sociales para promocionar sus productos de manera más segmentada y efectiva, construir una marca sólida y conectar directamente con los consumidores finales. Esto incluye campañas publicitarias online, *marketing* de contenidos y el uso de influencers para productos específicos.
- **CRM** (*Customer Relationship Management*): Las empresas pueden adoptar sistemas CRM para digitalizar la gestión de clientes, permitiendo personalizar ofertas, analizar las preferencias y el comportamiento de compra y mejorar la comunicación. Esto se traduce en una mayor fidelización y en la identificación de oportunidades de venta cruzada o ascendente.
- **E-commerce** y tiendas virtuales: La implementación de tiendas *online* y la participación en *marketplaces* especializados brindan canales de venta directos al consumidor, eliminando intermediarios y ampliando significativamente el alcance geográfico de los productos. Esto es especialmente beneficioso para pequeños y medianos productores que buscan llegar a mercados más amplios.
- **Análisis de datos del consumidor**: La recopilación y análisis de datos sobre las tendencias de consumo y las preferencias de los clientes (por ejemplo, productos orgánicos, de comercio justo, con certificaciones específicas) permite a las empresas adaptar su oferta, desarrollar nuevos productos y refinar sus estrategias de *marketing* (BID, 2019, p. 267).

5. Servicios (postventa y soporte)

Esta última actividad primaria se refiere a los servicios que se brindan al cliente después de la venta del producto, incluyendo el soporte, la gestión de devoluciones y la recopilación de retroalimentación.

Desafíos: Los desafíos en esta etapa van más allá de la gestión tradicional de devoluciones, que ya es un proceso complejo y costoso. Se suma la necesidad de mejorar la información de trazabilidad de los productos, una demanda creciente de los consumidores, en especial para productos naturales, que buscan transparencia sobre el origen y el recorrido de lo que consumen. Adicionalmente, existe el reto de establecer una relación con los clientes que vaya más allá de la transacción, proveyendo información útil sobre las formas de uso de los productos. La falta de canales efectivos para esta comunicación bidireccional, para devoluciones, retroalimentación, consulta de trazabilidad y consejos de uso, puede impedir la mejora continua y la fidelización del cliente.

Transformación digital: Las empresas pueden implementar soluciones digitales para optimizar la interacción postventa y la mejora de la calidad:

- **Sistemas de Gestión de Devoluciones (RMS):** La digitalización de este proceso mejora el control y la eficiencia en el manejo de productos devueltos, permitiendo una retroalimentación más rápida y efectiva a proveedores y estaciones de producción para identificar y corregir problemas.
- **Chatbots y soporte online:** La implementación de chatbots y plataformas de soporte en línea permite ofrecer atención al cliente 24/7, resolver dudas frecuentes de manera instantánea y recolectar comentarios y sugerencias de los consumidores de forma estructurada.
- **Sensores en el producto/empaque:** Para productos perecederos o de alto valor, las empresas pueden usar sensores para monitorear condiciones postventa (ej. temperatura durante el transporte final o en el hogar del consumidor), proporcionando datos valiosos para la mejora del producto o el manejo de reclamaciones.

A continuación, se presenta un resumen de los retos y soluciones identificadas, para las actividades primarias:

Retos Identificados

Actividades Primarias / Cadena de Valor

Logística Interna	Operaciones	Logística de Externa	Marketing y Ventas	Servicios
<ul style="list-style-type: none"> • Buscar eficiencia en el manejo de materias primas. Fechas de ingresos y vencimientos. • Manejo de las devoluciones para mejorar control y eficiencia de proveedores, estaciones, etc. • Control de Proveedores en temas de estacionalidades, pedidos, tiempos de entrega. 	<ul style="list-style-type: none"> • Automatizar procesos, en especial en las agroindustrias de mayor tamaño. • Establecer Control numérico de operaciones. • Control del rendimiento en las líneas de producción, tanto de materias, tiempos y energía. 	<ul style="list-style-type: none"> • Manejo automatizado de los productos terminados, enlazados con las ventas. • Control de la Logística de transporte, ruteo, preventas, etc. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mercadeo Digital. conexión al Market Place, tienda virtual. Etc. • Manejo de los clientes en forma digitalizada. Establecer el CRM. "Customer Relationship Management". 	<ul style="list-style-type: none"> • Mejora de la información de trazabilidad de los productos. En especial por la demanda de productos naturales. • Relación con los clientes en cuanto a formas de uso de productos.



Soluciones identificadas

Actividades primarias / Cadena de valor



B. Actividades de apoyo

Las actividades de apoyo son aquellas que, aunque no están directamente involucradas en la producción del bien o servicio, son fundamentales para que las actividades primarias se realicen de manera eficiente y efectiva.

1. Infraestructura de la empresa (administración, finanzas, legal)

La infraestructura de la empresa abarca los sistemas y funciones que sostienen la operación general, incluyendo la administración, la gestión financiera, la contabilidad, los asuntos legales y la planificación estratégica.

Desafíos: La gestión tradicional de estas áreas a menudo implica procesos manuales y una visibilidad limitada en tiempo real, lo que dificulta la toma de decisiones ágiles. Esto se traduce en retos específicos como la necesidad de mejorar la contabilidad, las finanzas y la información para la toma de decisiones gerenciales. Adicionalmente, se presenta el desafío del establecimiento de controles y métricas digitalizadas de la calidad a nivel de infraestructura. Finalmente, existe la brecha en la mejora de la eficiencia energética y comunicacional, un paso fundamental para tender hacia un modelo de smart building (edificio inteligente).

Transformación digital: Las empresas pueden implementar la digitalización de la infraestructura empresarial para una operación eficiente:

- **ERP (Enterprise Resource Planning):** Las empresas pueden adoptar sistemas ERP, plataformas integradas que unifican aplicaciones, *software* y bases de datos para la gestión integral de todas las áreas de la empresa, desde la contabilidad y finanzas hasta los recursos humanos y la cadena de suministro. Esto mejora la eficiencia, la transparencia y la disponibilidad de información para la toma de decisiones.



- **Software** de Gestión Financiera y Contable: La automatización de los procesos contables y financieros permite generar informes en tiempo real, optimizar la gestión de flujos de efectivo y mejorar la precisión en la planificación presupuestaria.
- **Ciberseguridad:** A medida que las operaciones se digitalizan, la protección de los datos sensibles y la infraestructura digital se vuelve primordial. Las empresas deben invertir en soluciones de ciberseguridad esenciales para prevenir ataques, fraudes y garantizar la continuidad del negocio.

2. Gestión de recursos humanos

Esta actividad se enfoca en la atracción, desarrollo, motivación y retención del talento humano, que es vital para la operación de cualquier empresa agroindustrial.

Desafíos: La gestión manual de personal, la dificultad para capacitar a la fuerza laboral en nuevas tecnologías y la necesidad de mejorar el bienestar de los trabajadores son desafíos comunes. A esto se suma la necesidad de un control automatizado de tareas que se pagan por cumplimiento de metas y la mejora de los sistemas comunicacionales con los diferentes equipos de trabajo, especialmente en operaciones geográficamente dispersas.

Transformación digital: Las empresas pueden implementar la digitalización de los recursos humanos para mejorar la eficiencia y el desarrollo del personal:

- **Plataformas de Recursos Humanos (HRP, por sus siglas en inglés):** Las empresas pueden utilizar estos sistemas para digitalizar la gestión de nóminas, la contratación, el seguimiento del desempeño y la administración de beneficios. También permiten el control automatizado de tareas y el seguimiento del cumplimiento de metas, lo que puede vincularse a incentivos y productividad.
- **Herramientas de Colaboración Digital:** Plataformas como *Zoom*, *Teams* o *Slack* mejoran la comunicación interna, facilitan el trabajo en equipo y permiten reuniones virtuales, lo que es especialmente útil para empresas con operaciones distribuidas geográficamente.
- **Capacitación Virtual y Realidad Aumentada/Virtual (RA/RV):** Las empresas pueden aprovechar las plataformas de *e-learning* y las tecnologías inmersivas para ofrecer nuevas formas de capacitar a los empleados en el uso de maquinaria avanzada, nuevas técnicas agrícolas o protocolos de seguridad, superando barreras geográficas y de tiempo.





3. Desarrollo de tecnología (I+D, mejora de procesos)

Esta actividad se refiere a la investigación y desarrollo, así como a la mejora continua de los productos, procesos y tecnologías utilizadas en la empresa.

Desafíos: La resistencia a la innovación y la limitada inversión en I+D son barreras iniciales. A esto se suma el desafío del mejoramiento constante de las tecnologías informáticas y la necesidad de una unificación de aplicaciones, software, plataformas y la nube para evitar silos de información. Además, es crucial la evaluación continua de servicios de comunicaciones, conectividad y plataformas para reuniones virtuales, ya que la falta de acceso a tecnologías de vanguardia y una infraestructura digital cohesiva puede frenar el crecimiento y la competitividad.

Transformación digital: Las empresas pueden impulsar el desarrollo de tecnología como motor de la innovación en la agroindustria:

- **Big Data** y analítica avanzada: El análisis de grandes volúmenes de datos permite a las empresas la investigación y el desarrollo de nuevos productos, la optimización de formulaciones (por ejemplo, en alimentos procesados) y la mejora continua de la calidad.
- Modelado y simulación: Las empresas pueden utilizar herramientas digitales para realizar pruebas virtuales de nuevos procesos o productos antes de su implementación física, reduciendo costos y riesgos asociados con la experimentación en campo o en planta.
- **Blockchain** para propiedad intelectual: Las empresas pueden usar esta tecnología para proteger innovaciones, patentes y diseños, asegurando la autoría y los derechos de propiedad intelectual en un entorno global.
- Colaboración con ecosistemas de innovación: Las empresas pueden buscar la conexión con *startups* de *agtech*, universidades y centros de investigación a través de plataformas digitales para fomentar la cocreación y la adopción de nuevas tecnologías.

4. Adquisiciones (compras)

Las adquisiciones se refieren a la función de compra de todos los insumos y recursos necesarios para las actividades primarias y de apoyo de la empresa.

Desafíos: Los procesos de compra tradicionales pueden ser ineficientes y carecer de transparencia, lo que los hace susceptibles a riesgos. Un desafío clave es la falta de digitalización en los procesos de adquisiciones de elementos cruciales, como materias primas, suministros, consumibles, maquinaria y equipo. Esta brecha, junto a la limitada visibilidad sobre el mercado de proveedores y las fluctuaciones de precios, puede afectar negativamente la rentabilidad.

Transformación digital: Las empresas pueden optimizar y transparentar el proceso de adquisiciones:

- *E-procurement* y plataformas de compras digitales: La digitalización de los procesos de adquisición de materias primas, suministros, consumibles, maquinaria y equipo permite a las empresas automatizar pedidos, gestionar contratos y optimizar negociaciones con proveedores. Esto mejora la eficiencia y reduce los costos administrativos.
- Análisis de datos de proveedores: La recopilación y análisis de datos sobre el desempeño de los proveedores, sus precios y la calidad de sus productos, permite a las empresas identificar los mejores socios comerciales, mitigar riesgos y asegurar la cadena de suministro.

A continuación, se presenta un resumen de los retos y soluciones identificadas, para las actividades de apoyo o secundarias:

Retos Identificados

Actividades de apoyo / Cadena de valor

Adquisiciones	Desarrollo tecnológico	Administración de recursos humanos	Infraestructura de la empresa
<ul style="list-style-type: none"> • Digitalizar procesos de adquisiciones: materias primas, suministros, consumibles, maquinaria y equipo, etc. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mejoramiento de las tecnologías informáticas. • Unificación de aplicaciones, software, plataformas, nube, etc. • Evaluación de servicios de comunicaciones, conectividad, reuniones virtuales, etc. 	<ul style="list-style-type: none"> • Control automatizado de tareas que se pagan por cumplimiento de metas. • Mejora de sistemas comunicacionales con los diferentes equipos de trabajo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mejorar la contabilidad, finanzas, información para toma de decisiones gerenciales. • Establecimiento de controles y métricas digitalizadas de la calidad. • Mejora de eficiencia energética y comunicacionales, tender a smart building.



Soluciones identificadas

Actividades primarias / Cadena de valor

Logística interna	Operaciones	Logística de externa	Marketing y ventas
ERP y CRM configurado a la medida de la empresa			
<ul style="list-style-type: none"> • SAP • Microsoft Dynamics • Inventory Optimization System • Odo • Hoja de cálculo en Google Drive u One Drive 	<ul style="list-style-type: none"> • Adobe, Autocad, Soliworks, Sketchup, • Canva • WhatsApp, Zoom, Teams • Figma • Suite de Google Drive u One Drive 	<ul style="list-style-type: none"> • SAP HR • Flojo, Bizneo, Factorial, Workday • Hoja de cálculo en Google Drive u One Drive 	<ul style="list-style-type: none"> • SAP • Microsoft Dynamics • Zoom, Noción, Asana • Hoja de cálculo en Google Drive u One Drive

II. RETOS Y OPORTUNIDADES DE LA TRANSFORMACIÓN DIGITAL EN LA AGROINDUSTRIA

La senda hacia la digitalización en la agroindustria latinoamericana, si bien promete un futuro de mayor eficiencia y competitividad, no está exenta de desafíos. Para El Salvador, estos retos son particularmente relevantes, pero también abren un abanico de oportunidades únicas para las empresas del país.

A. Retos para las empresas agroindustriales:

- Brecha digital y conectividad: Uno de los desafíos más significativos para las empresas en El Salvador es el acceso limitado a infraestructura de conectividad, especialmente en las vastas zonas rurales. La falta de una conexión a internet estable y de alta velocidad dificulta la adopción de tecnologías que dependen de la transmisión de datos en tiempo real, como los sensores *IoT* o la agricultura de precisión (Banco Mundial, 2022, p. 1-2). Las empresas deben buscar soluciones alternativas o presionar por mejoras en la infraestructura.
- Capacidades y talento: Existe escasez de personal calificado en tecnologías digitales dentro del sector agroindustrial salvadoreño. El Informe de FUSADES (IDES 2025-FUSADES) enfatiza la importancia de la capacitación y el desarrollo de habilidades para la innovación. Las empresas deben invertir en la formación de sus colaboradores y en la atracción de talento con competencias digitales.
- Inversión inicial: Los costos de implementación de tecnologías avanzadas pueden ser elevados, lo que representa un obstáculo para las micro, pequeñas y medianas empresas (MIPYME) y emprendedores con recursos limitados en El Salvador. Las empresas deben explorar opciones de financiamiento, modelos de suscripción, *software* como servicio (SaaS, por sus siglas en inglés) y soluciones de código abierto para mitigar esta barrera.



- Resistencia al cambio interno: La adaptación a nuevas herramientas y procesos digitales puede encontrar resistencia por parte de los empleados y la gerencia, acostumbrados a métodos tradicionales. Las empresas deben gestionar el cambio cultural a través de la comunicación, la capacitación y la demostración de los beneficios.
- Fragmentación del sector: La agroindustria salvadoreña, al igual que en gran parte de América Latina, se caracteriza por una alta fragmentación, con un gran número de pequeños productores. Esto dificulta la escalabilidad de soluciones digitales y la creación de ecosistemas tecnológicos integrados, lo que requiere que las empresas busquen alianzas y colaboraciones.
- Ciberseguridad: A medida que la dependencia de los sistemas digitales aumenta, también lo hace la vulnerabilidad a ataques cibernéticos. Las empresas deben implementar robustas medidas de ciberseguridad para proteger sus datos sensibles, su infraestructura crítica y sus operaciones digitales.

B. Oportunidades para las empresas agroindustriales:

- Mayor competitividad y productividad: La digitalización permite a las empresas un aumento significativo en la productividad, una reducción de costos operativos y una diferenciación de productos a través de la calidad y la trazabilidad. Esto se traduce en una mayor competitividad para los productos agroindustriales salvadoreños en los mercados nacionales e internacionales.
- Acceso a nuevos mercados: El *e-commerce* y las plataformas digitales facilitan a las empresas el acceso a nuevos segmentos de consumidores y mercados geográficos, tanto a nivel local como global. La capacidad de ofrecer productos con certificaciones y trazabilidad digital es una ventaja competitiva clave para las exportaciones salvadoreñas.
- Sostenibilidad y resiliencia: Las tecnologías digitales permiten a las empresas una optimización del uso de recursos (agua, energía, fertilizantes), una reducción de la huella ambiental y una mayor capacidad de adaptación al cambio climático mediante el monitoreo y la predicción de eventos extremos, aspectos críticos para la agricultura salvadoreña.
- Inclusión financiera y social: La digitalización puede facilitar a los pequeños agricultores salvadoreños el acceso a servicios financieros (créditos, seguros) y a mercados, reduciendo la intermediación y mejorando sus ingresos. Las empresas pueden ser parte de estas soluciones.
- Nuevos modelos de negocio: La transformación digital impulsa el surgimiento de nuevos modelos de negocio en El Salvador, como plataformas de servicios agrícolas, *startups* de *agtech* que ofrecen soluciones innovadoras, y la economía colaborativa en el sector, en las que las empresas pueden participar o de las que pueden beneficiarse.
- Aprovechamiento de agendas digitales: Las empresas pueden capitalizar las agendas digitales regionales y nacionales, como la Agenda Digital para América Latina y el Caribe (eLAC), y las iniciativas nacionales como las promovidas por FUSADES, que buscan cerrar la brecha digital y fomentar la inversión en tecnología (CEPAL, 2020, p. 49; CEPAL, 2023, p. 54; IDES 2025-FUSADES).



III. ACCIONES ESTRATÉGICAS PARA EMPRESAS AGROINDUSTRIALES EN EL SALVADOR

Para capitalizar las oportunidades y mitigar los desafíos de la transformación digital en la agroindustria latinoamericana, con un enfoque particular en El Salvador, es fundamental que las empresas adopten un enfoque estratégico y proactivo.

A. Acciones estratégicas clave para las empresas:

- Fomentar la innovación interna y colaborativa: Las empresas deben promover una cultura de innovación, incentivando la experimentación con nuevas tecnologías y la colaboración con *startups* de *agtech*, centros de investigación y universidades. Participar activamente en ecosistemas de innovación es clave para la cocreación de soluciones adaptadas al contexto salvadoreño.
- Invertir en conectividad y soluciones de acceso: Aunque la infraestructura es un reto, las empresas deben priorizar la inversión en soluciones de conectividad robustas para sus operaciones, explorando opciones como internet satelital, redes privadas o alianzas para mejorar el acceso en sus zonas de operación (Banco Mundial, 2022, p. 1-2).
- Desarrollar capacidades digitales en la fuerza laboral: Es crucial que las empresas inviertan en programas de capacitación continuos, que abarquen desde la alfabetización digital básica para todo el personal hasta la formación especializada en análisis de datos, IA y manejo de plataformas tecnológicas para roles específicos. Esto ayuda a superar la resistencia al cambio y a construir una fuerza laboral competente (IDES 2025-FUSADES).
- Buscar financiamiento y modelos de negocio flexibles: Las MIPYME deben explorar opciones de financiamiento específicas para la digitalización, así como considerar modelos de *software* como servicio (*SaaS*) que reduce la inversión inicial. La planificación estratégica de la inversión tecnológica es fundamental.
- Adoptar estándares y buscar la interoperabilidad: Las empresas deben procurar adoptar soluciones que permitan la integración de diferentes tecnologías y sistemas a lo largo de su cadena de valor. Esto facilita el intercambio de datos y la escalabilidad de las soluciones, evitando silos de información.
- Integrar la sostenibilidad en la estrategia digital: Las empresas deben utilizar las tecnologías digitales para optimizar el uso de recursos (agua, energía, fertilizantes), reducir el desperdicio y promover prácticas agrícolas más amigables con el medio ambiente. La digitalización es una herramienta poderosa para construir una agroindustria más sostenible y resiliente al cambio climático.
- Fortalecer la ciberseguridad: Dada la creciente digitalización, las empresas deben implementar medidas de ciberseguridad robustas, incluyendo capacitación al personal, uso de *software* de protección y planes de respuesta ante incidentes, para salvaguardar sus datos y operaciones.



Conclusiones

La transformación digital no es una tendencia pasajera, sino un imperativo estratégico para la agroindustria latinoamericana, y de manera crucial, para El Salvador en el siglo XXI. Al integrar tecnologías avanzadas en cada eslabón de la Cadena de Valor de Porter, las empresas del sector pueden no solo superar los desafíos actuales, sino también desbloquear nuevas oportunidades de crecimiento, eficiencia y sostenibilidad.

Desde la optimización de la logística interna con *IoT* y *blockchain*, pasando por la mejora de las operaciones con agricultura de precisión e IA, hasta la expansión de mercados a través del *e-commerce* y la gestión de relaciones con clientes mediante CRM, la digitalización ofrece un camino claro hacia una mayor competitividad. Sin embargo, el éxito de esta transformación dependerá fundamentalmente de la capacidad de las empresas y emprendedores de El Salvador para abordar retos como la brecha digital, la formación de talento y la implementación proactiva de soluciones.

Al fomentar una cultura de innovación, invertir estratégicamente en tecnología y desarrollar las capacidades de su personal, las empresas salvadoreñas pueden consolidar su posición como actores clave en la producción global de alimentos, cultivando un futuro más próspero, resiliente y digital para su agroindustria y su gente.



Referencias

- Banco Interamericano de Desarrollo (BID). (2019). *Competir en la agroindustria: Estrategias empresariales y políticas públicas para los desafíos del siglo XXI*. Recuperado de [Competir-en-la-agroindustria-Estrategias-empresariales-y-politicas-publicas-para-los-desafios-del-siglo-XXI.pdf]
- Banco Interamericano de Desarrollo (BID)/BID Invest. (2022). *Transformación Digital de los Agronegocios en América Latina y el Caribe*. Recuperado de [Transformación Digital de los Agronegocios en ALC BID Invest (3) (2).pdf]
- Banco Mundial. (2022). *Economía Digital para América Latina y el Caribe: Diagnóstico de país: El Salvador*. Recuperado de [P1759850783530062093a4058a8b559ebc5.pdf]
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). (2020). *Datos y hechos sobre la transformación digital*. Séptima Conferencia Ministerial sobre la Sociedad de la Información de América Latina y el Caribe. Recuperado de [S2000991_es.pdf]
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). (2021). *Digitalización y cambio tecnológico en las mipymes agrícolas y agroindustriales en América Latina*. Recuperado de [S2100283_es.pdf]
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). (2023). *Oportunidades para la transformación digital productiva: Evidencia estadística sobre el nivel de digitalización sectorial en América Latina y el Caribe*. Recuperado de [S2301016_es.pdf]
- FUSADES (2025). *Innovación y tecnología en El Salvador: Actuar hoy para construir el futuro*. (Informe de Desarrollo Económico y Social 2025). Recuperado de <https://fusades.org/publicaciones/innovacion-y-tecnologia-en-el-salvador-actuar-hoy-para-construir-el-futuro>





FUSADES

Bulevar Santa Elena, Edificio FUSADES. Distrito de Antigua Cuscatlán, La Libertad Este, El Salvador.

✉ proinnova@fusades.org

☎ (+503) 2248-5611

 **FUSADES**

**PRO
INNOVA**
Innovación
Tecnológica