



INCEPTUM

Revista de Investigación en Ciencias de la Administración
Vol. XXI No. 40 Enero – Junio 2026

La competitividad del sector piñero exportador de Costa Rica: Un análisis empírico 2024

The Competitiveness of Costa Rica's Exporting Pineapple Sector: An Empirical Analysis 2024

DOI: 10.33110/inceptum.v21i40.526
(Recibido: 31/03/2026; Aceptado: 22/05/2026)

Jessica Esmeralda Meza Martínez^{1*}

Antonio Favila Tello²

Enrique Armas Arévalos³

Resumen.

El presente artículo analiza los factores determinantes de la competitividad en las empresas exportadoras de piña de Costa Rica durante el año 2024. A pesar del liderazgo histórico del país, el sector enfrenta desafíos estructurales derivados de la inestabilidad de precios y la logística internacional. Bajo un enfoque cuantitativo y un diseño correlacional-explicativo, se recolectaron datos mediante un cuestionario estructurado aplicado a una muestra de 60 organizaciones agroindustriales. Los resultados, obtenidos a través de un modelo de regresión lineal múltiple, revelan que la calidad técnica y la capacitación del capital humano son las variables con mayor incidencia positiva en el desempeño competitivo. No obstante, se evidencia un rezago significativo en la inversión tecnológica. Se concluye que la sostenibilidad del modelo exportador costarricense depende de una estrategia integral que vincule la eficiencia operativa con la modernización productiva. Los hallazgos proporcionan una base empírica para el diseño de políticas de gestión empresarial en mercados globales.

Palabras Clave: Competitividad, modelo de regresión, Costa Rica.

¹ Instituto de Investigaciones Económicas y Empresariales, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Michoacán, México. <https://orcid.org/0009-0007-1334-0185>. jeemeza97@gmail.com

² Instituto de Investigaciones Económicas y Empresariales, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Michoacán, México. <https://orcid.org/0000-0001-8652-147X>. antonio.favila@umich.mx

³ Instituto de Investigaciones Económicas y Empresariales, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Michoacán, México. <https://orcid.org/0000-0003-2072-2257>. enrique.armas@umich.mx

* Autor de Correspondencia: Jessica Esmeralda Meza Martínez. jeemeza97@gmail.com



Abstract.

This research examines the key factors influencing the competitiveness of pineapple exporting firms in Costa Rica during 2024. Despite maintaining a global leadership position, the sector faces significant structural challenges due to price volatility and international logistical constraints. Following a quantitative approach with a correlational and explanatory design, data were gathered through a structured survey administered to a sample of 60 agro-industrial organizations. The findings, processed through a multiple linear regression model, indicate that technical quality and human capital development are the most influential variables on international competitive performance. However, a critical gap in technological adoption was identified. The study concludes that the long-term sustainability of the Costa Rican export model requires an integrated strategy that aligns operational efficiency with productive modernization. These results provide an empirical foundation for developing business management policies within global markets.

Keywords: Competitiveness, Regression Model, Costa Rica.

Código JEL: F14, L25, Q17.

Introducción.

El sector piñero de Costa Rica debe trascender las ventajas naturales hacia estructuras de eficiencia y sostenibilidad para mantener su liderazgo mundial. Esta necesidad es respaldada por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE, 2024) y la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER, 2024), instituciones que vinculan la resiliencia de las cadenas de valor agrícolas a la inversión en capital humano y la innovación. Bajo esta premisa, el presente estudio busca cubrir el vacío sobre cómo las empresas deben migrar hacia una competitividad basada en la Gobernanza de Datos, factor que los modelos tradicionales de Porter (1990) y Barney (1991), no han explorado suficientemente en el contexto de 2024.

Conforme a la ruta metodológica de Hernández-Sampieri *et al.* (2018), este trabajo emplea un enfoque cuantitativo con un alcance correlacional y explicativo. Para garantizar la solidez de los hallazgos, se utilizó un instrumento cuya consistencia interna fue validada con un coeficiente *Alfa de Cronbach* de .887. La muestra de 60 empresas exportadoras permite proporcionar conclusiones estadísticamente significativas para el sector, contrastadas con los indicadores recientes de la Promotora del Comercio Exterior de Costa Rica (PROCOMER, 2024).

Finalmente, la presente investigación tiene como objetivo general analizar la influencia de los factores determinantes (calidad, precio, tecnología, capacitación y canales de distribución) en la competitividad de las empresas exportadoras de piña de Costa Rica durante el año 2024. Como objetivos específicos, se plantean: 1) identificar la situación actual de dichos factores y 2) proponer estrategias de fortalecimiento sectorial. Asimismo, se formula la siguiente hipótesis:

H_1 : Los factores determinantes mencionados influyen de manera positiva y significativa en el desempeño competitivo de las empresas del sector.

El artículo se estructura en cinco secciones: introducción, revisión de literatura, metodología, resultados y discusión, y conclusiones.

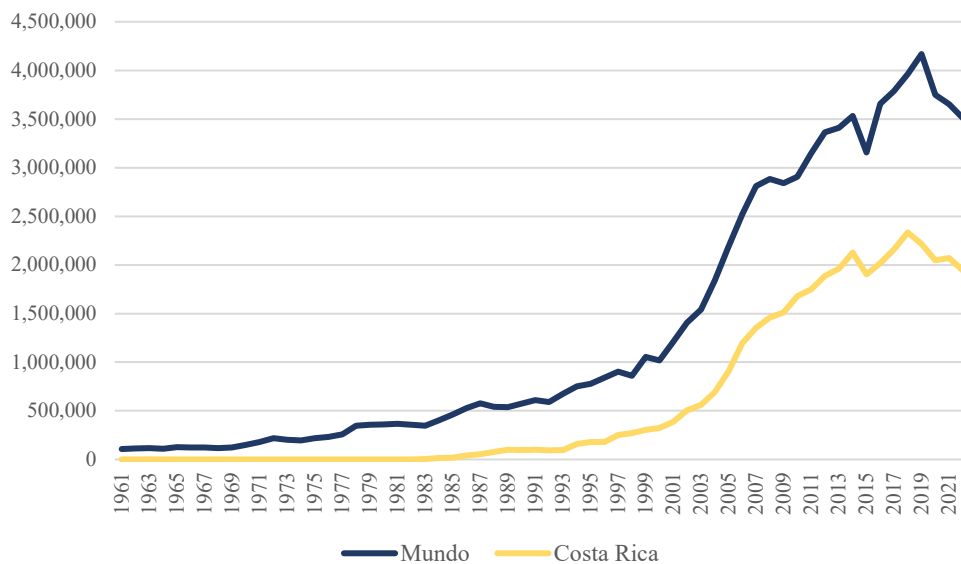
1. Antecedentes.

1.1. Dinámica Global y Reconfiguración del Comercio Agrícola.

De acuerdo con la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, 2024), la competitividad en el mercado internacional de frutas tropicales ha dejado de ser un atributo derivado de la dotación de recursos naturales para convertirse en un fenómeno de gestión tecnológica y adaptabilidad institucional. Históricamente, el modelo agroexportador se cimentó en la expansión de la frontera agrícola y el aprovechamiento de ventajas comparativas como el clima; sin embargo, la FAO advierte que, en la actualidad, la saturación de la oferta global y las crecientes exigencias de sostenibilidad en los mercados desarrollados obligan a las organizaciones a optimizar cada eslabón de la cadena de valor. Este cambio de paradigma establece que la supervivencia de las unidades empresariales depende de su capacidad para integrar innovaciones de postcosecha y sistemas de trazabilidad que mitiguen los riesgos derivados de la volatilidad económica y climática.

Esta transformación se refleja en la evolución estadística del comercio internacional. Como se observa en la evidencia histórica, el sector pasó de ser un mercado de nicho con volúmenes moderados en los años sesenta, a convertirse en uno de los pilares más dinámicos del comercio agroalimentario global, superando el umbral de las 800,000 toneladas a finales de los años noventa y alcanzando picos históricos superiores a las 4.1 millones de toneladas en el periodo previo a la crisis sanitaria global.

Grafica 1. Exportaciones (toneladas) de piña en el mundo y en Costa Rica, 1961-2022.



Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de FAO-FAOSTAT (2024).

La evolución de las exportaciones de piña durante el periodo 1961-2022 revela una transformación estructural en la dinámica del mercado global, caracterizada por un ascenso exponencial a partir del año 2000. Este fenómeno está intrínsecamente vinculado al liderazgo productivo de Costa Rica, nación que se consolidó como el principal motor del comercio

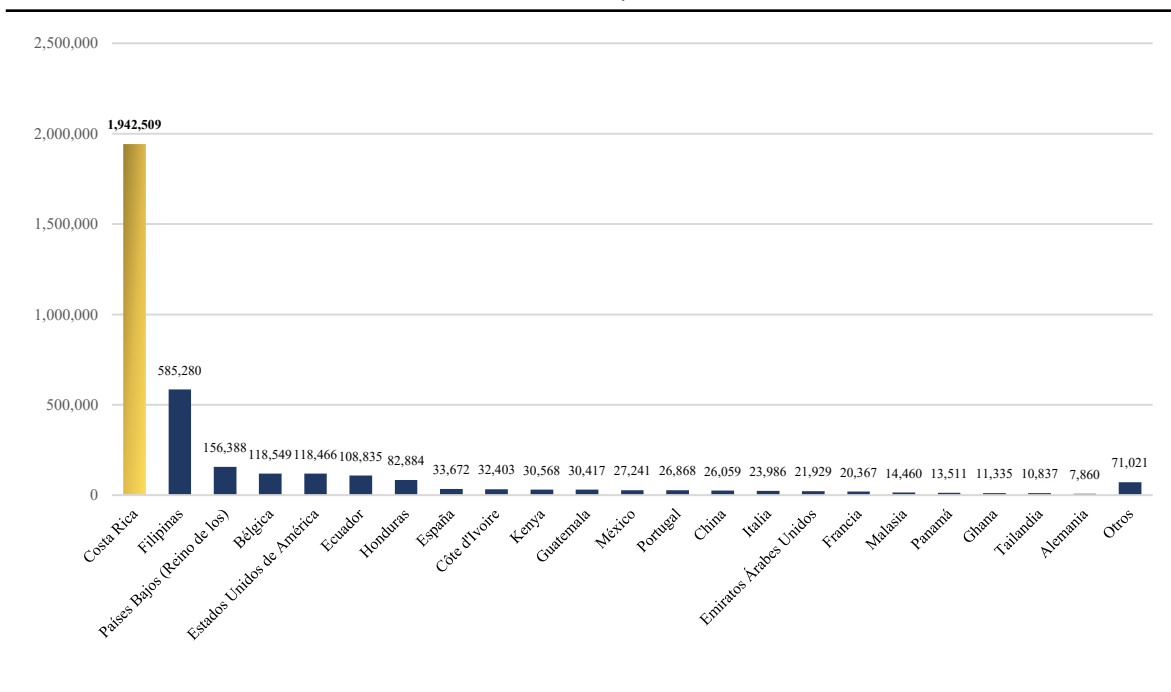


mundial al alcanzar un máximo histórico de 4,167,906 toneladas en el mercado global previo a los ajustes logísticos y sanitarios recientes. La brecha visible entre la curva nacional y la global confirma que el país dicta el ritmo de la oferta internacional, posicionando a la fruta costarricense como el estándar de calidad en los mercados de destino más exigentes.

No obstante, el ligero descenso observado hacia las 3,509,860 toneladas en el año 2022 no debe interpretarse como una pérdida de relevancia, sino como la entrada del sector en una fase de madurez competitiva y estabilización de la oferta. Este comportamiento del mercado refuerza la pertinencia de la presente investigación, al subrayar la necesidad crítica de analizar las capacidades de resiliencia y los factores estructurales internos de las unidades productivas. Ante un escenario donde el crecimiento por volumen parece haber alcanzado un techo natural, la permanencia de los países líderes dependerá de la transición hacia modelos de gestión enfocados en la eficiencia tecnológica y la optimización radical de la cadena de valor.

Desde la perspectiva regional, este volumen de exportación masivo justifica el análisis de las 60 empresas seleccionadas en este estudio, principalmente en la Región Huetar Norte, donde se concentra el grueso de la operación logística. El hecho de que Costa Rica mantenga una cuota tan significativa frente a competidores emergentes implica que las decisiones estratégicas sobre capacitación y precios analizadas más adelante en los modelos de regresión no solo afectan la rentabilidad local, sino que tienen un impacto sistémico en la seguridad alimentaria y la estabilidad del comercio agrícola global.

Grafica 2. Participación de los países destino de las exportaciones (toneladas) de piña de Costa Rica, 2022.



Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de FAO-FAOSTAT (2024).

Tal como se observa en la Gráfica 2, los Estados Unidos de América se consolidan como el principal socio comercial con una recepción de 1,051,533 toneladas, seguido por un

mercado europeo altamente fragmentado pero exigente, liderado por Bélgica, Países Bajos e Italia. Esta concentración hacia el mercado norteamericano y la Unión Europea confirma que la competitividad costarricense está supeditada al cumplimiento de estándares internacionales de primer nivel, lo que justifica la necesidad de investigar las capacidades internas de gestión para mantener la vigencia en estos destinos de alto valor agregado.

1.2. Situación Estructural y la Brecha de Valor en el Sector Nacional.

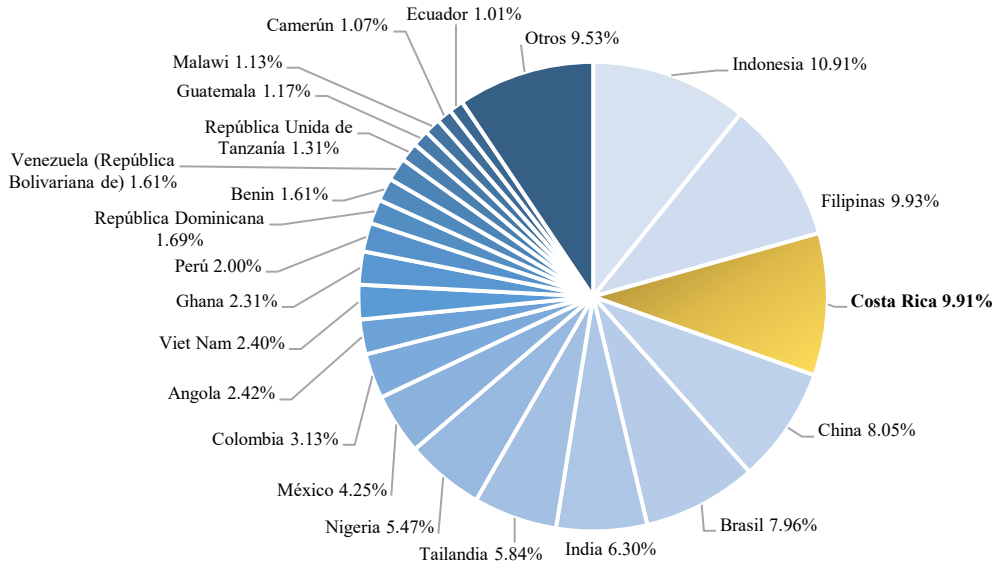
Según los registros de la PROCOMER (2024), el sector piñero ha logrado mantener un liderazgo indiscutible a nivel mundial, posicionándose como el principal motor de divisas dentro del Producto Interno Bruto (PIB) agropecuario. No obstante, PROCOMER identifica una contradicción crítica en la evolución reciente de la industria: mientras el volumen de toneladas exportadas mantiene una trayectoria ascendente, el valor real retornado muestra una sensibilidad extrema a las fluctuaciones de precios internacionales y al incremento sostenido en los costos de los insumos. Esta realidad revela un vacío en la estrategia competitiva tradicional, donde la dependencia del volumen de producción ya no es suficiente para asegurar la rentabilidad, impulsando la necesidad de transitar hacia modelos de gestión que prioricen la eficiencia operativa y la negociación en los canales de distribución.

Aunado a lo anterior, la evidencia recolectada en la fase de diagnóstico de esta investigación sugiere que la sostenibilidad de este liderazgo depende de la superación de barreras estructurales relacionadas con la tecnificación de las plantas de empaque y la profesionalización del capital humano. En el contexto nacional, la competitividad se ve condicionada por la capacidad de las unidades empresariales para absorber innovaciones que permitan reducir las mermas postcosecha y cumplir con los estándares de huella de carbono exigidos por los mercados de destino. Esta presión por la eficiencia técnica se convierte en el principal diferenciador entre las organizaciones con alta capacidad de exportación y aquellas que enfrentan riesgos de desplazamiento comercial. Por consiguiente, el análisis de la situación actual del sector piñero costarricense no puede limitarse a la observación de las cifras de exportación, sino que debe profundizar en cómo la gestión interna y la infraestructura tecnológica responden a la escala de una demanda global que, si bien posiciona al país en la cúspide productiva, también demanda estándares de especialización técnica cada vez más elevados.

A nivel global, la configuración del mercado piñero revela una alta concentración de la oferta en economías emergentes, donde Costa Rica se consolida como una potencia mundial con una producción que supera las 2.9 millones de toneladas anuales. Esta cifra no solo sustenta la relevancia del objeto de estudio, sino que subraya la responsabilidad del sector en la generación de divisas y empleo rural, ya que cualquier variación en los niveles de competitividad de estas unidades productivas genera un impacto sistémico en la estabilidad económica del país.

La magnitud de estos volúmenes de producción, detallada en la Gráfica 3, refuerza la necesidad de analizar si la gestión actual de los recursos y la infraestructura tecnológica es proporcional a la escala de operación que demanda el mercado global contemporáneo. Mantener esta cuota de mercado cercana al 10% mundial exige que las organizaciones costarricenses no solo compitan por volumen, sino por una eficiencia técnica que permita mitigar los crecientes costos de los insumos internacionales registrados en el último periodo.

Grafica 3. Porcentaje en la producción mundial de piña (%) por países seleccionados, 2022.



Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de FAO-FAOSTAT (2024).

Como se observa en la distribución anterior, Costa Rica lidera el mercado con una participación del 9.91%, superando a competidores históricos como Brasil y a potencias emergentes en Asia. Sin embargo, esta posición de privilegio no es estática; la cercanía porcentual de otros productores subraya la urgencia de fortalecer los factores determinantes analizados en esta investigación. La capacidad de sostener dicho liderazgo en 2024 dependerá, como se demostrará en los capítulos posteriores, de la eficiencia con la que se gestionen las variables de capacitación y tecnología frente a las exigencias de calidad del mercado internacional

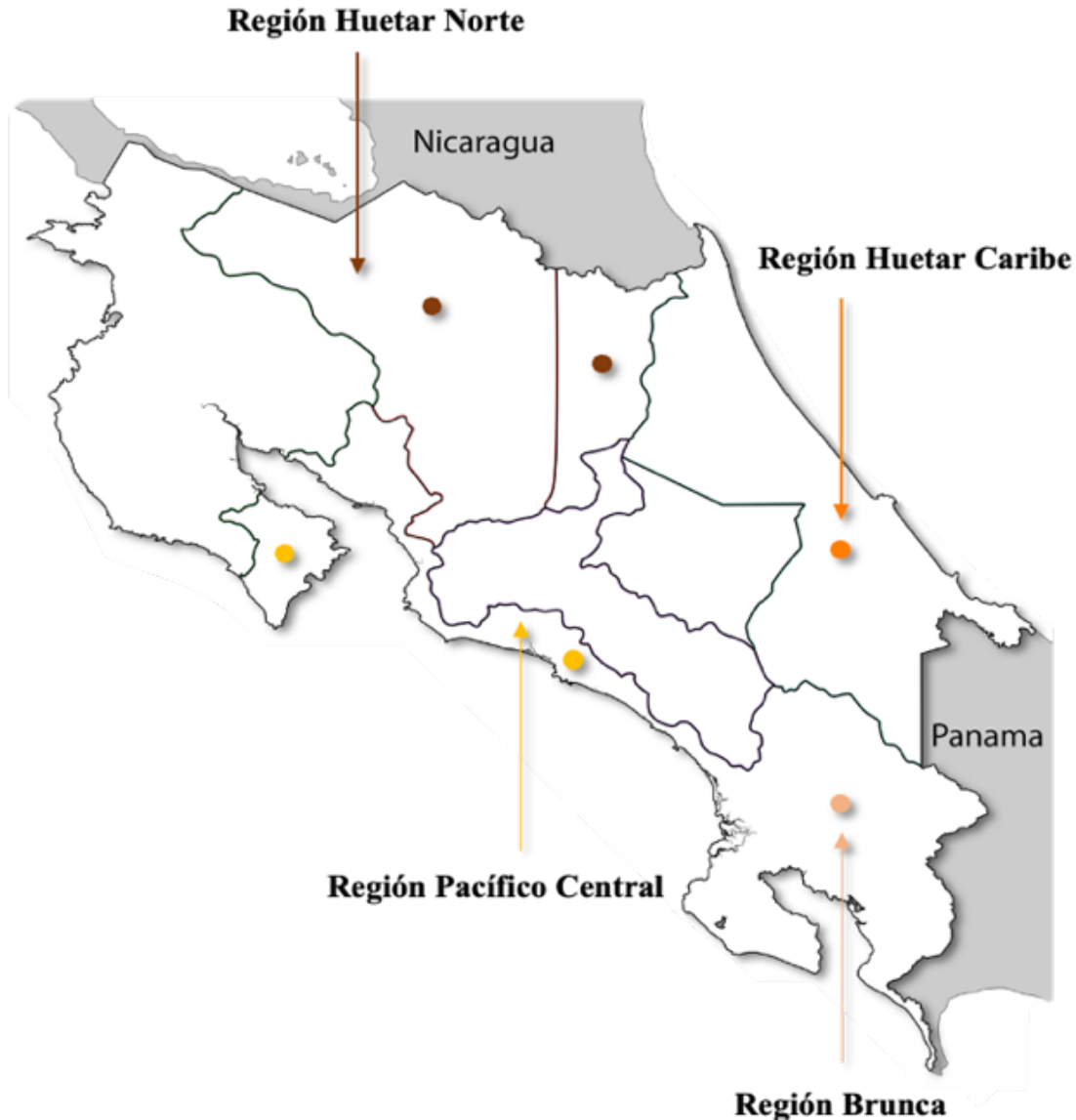
1.3. Capacidades Estratégicas y Delimitación Territorial del Sector.

Como sostiene Porter (1990), la ventaja competitiva no es un producto de la herencia geográfica, sino de la creación de capacidades avanzadas en regiones específicas. En Costa Rica, la producción de piña no solo se define por su volumen, sino por su distribución estratégica en polos de desarrollo que enfrentan retos logísticos y ambientales diferenciados. La superficie cosechada, aunque se ha estabilizado en los últimos años debido a regulaciones de uso de suelo y a un precio internacional sumamente volátil, exige una intensificación tecnológica para mantener los rendimientos por hectárea.

La realidad observada en las 60 unidades empresariales que integran la muestra de esta investigación se enmarca en regiones clave como la Huetar Norte, Huetar Caribe, Pacífico Central y Brunca. Estas zonas, además de concentrar la mayor parte del área cultivada, funcionan como clústeres donde la sinergia entre la infraestructura y el capital humano determina el éxito exportador. Sin embargo, la disparidad en el acceso a la Tecnología y la Capacitación entre estas regiones identifica un vacío crítico en la competitividad sistémica

del país. Por lo tanto, el análisis de las capacidades internas en estos territorios es fundamental para comprender cómo las empresas logran defender su posición en mercados de alto valor a pesar de las presiones exógenas de costos.

Figura 1. Costa Rica: Provincias productoras de piña, 2023.



Fuente: Monitoreo del Cambio de Uso y Cobertura de Suelo en Paisajes Productivos (2024).

La precisión cartográfica de este monitoreo permite verificar la estabilidad de las áreas de cultivo frente a las zonas de protección ambiental. Esta delimitación técnica es la que obliga a los productores a buscar la rentabilidad mediante la optimización de rendimientos internos, justificando el análisis de las capacidades de gestión que se detallará a continuación mediante el uso del software (IBM SPSS).



2. Revisión de la literatura.

El presente estudio fundamenta su desarrollo en un marco teórico que articula las principales doctrinas del comercio internacional con la evolución del concepto de competitividad, especialmente en el sector agroalimentario. El propósito de esta sección es analizar cómo los factores internos de la firma y las condiciones del mercado global determinan el rendimiento exportador.

2.1. Marco teórico-metodológico.

La comprensión de la competitividad en las empresas exportadoras de piña en Costa Rica exige un análisis de la evolución del pensamiento económico. Como se establece en la fundamentación de esta investigación, el intercambio comercial ha transitado desde estructuras locales y feudales hacia una configuración internacional compleja. La escuela mercantilista fue pionera al situar las bases del desarrollo económico en el ámbito de los estados nacionales, proponiendo políticas de acumulación de riqueza que dieron origen al concepto de balanza comercial.

No obstante, la base analítica moderna de este estudio se halla en la teoría clásica, específicamente en la ventaja absoluta de Smith (1776), quien postuló que la especialización y el libre cambio permiten a las naciones maximizar su bienestar al enfocarse en bienes donde poseen mayor eficiencia y productividad técnica. Posteriormente, Ricardo (1817), expandió este paradigma con la teoría de la ventaja comparativa, argumentando que los países obtienen beneficios mutuos al especializarse en bienes con un menor costo relativo.

En el contexto piñero, esto explica la especialización inicial del país basada en sus recursos naturales. Sin embargo, modelos neoclásicos como el de Heckscher-Ohlin aportan una dimensión crítica al destacar la dotación diferencial de factores (tierra, capital y trabajo) como el origen de la ventaja competitiva. Para el sector agroexportador costarricense, esto implica que la competitividad no es solo un resultado de la geografía, sino de la combinación estratégica de suelos fértiles con una acumulación de capital técnico y humano.

La literatura contemporánea sostiene que la competitividad está favorecida por el desarrollo tecnológico y la productividad interna. Según los planteamientos de Krugman (1995), el éxito en la inserción de mercados globalizados se logra tanto por la eficiencia en costos como por la diferenciación de productos y la mejora en la calidad. En este sentido, el referente fundamental de este marco es Porter (1990), quien define la competitividad como la capacidad de producir bienes y servicios de mayor calidad y menor precio que los competidores mediante el análisis sistémico de factores internos y externos.

Si bien Porter estableció que la competitividad reside en la optimización de procesos internos, la realidad del sector agroexportador actual exige una evolución hacia la sostenibilidad sistémica. Investigaciones recientes de Barrientos *et al.* (2022) y Peterson (2024), señalan que la calidad ha pasado de ser un estándar puramente técnico a un requisito ambiental y social. Bajo esta lógica, la integración en Cadenas Globales de Valor (CGV) sostenibles, mediante certificaciones de huella de carbono, constituye el nuevo diferenciador estratégico frente a mercados que penalizan la degradación ecológica. Complementariamente, autores como Méndez *et al.* (2023) y López-Rodríguez (2025), argumentan que la calidad está hoy intrínsecamente ligada a la resiliencia climática y la gestión eficiente del recurso hídrico, convirtiendo la trazabilidad ambiental en una barrera de entrada crítica que redefine

la ventaja competitiva en el comercio internacional contemporáneo.

Desde la perspectiva de la visión basada en recursos de Barney (1991), la sostenibilidad de la ventaja competitiva depende de activos valiosos y difíciles de imitar, los cuales en el contexto de la Agricultura 4.0 se han desplazado hacia la digitalización operativa. Según González y Smith (2023) y Müller (2025), el uso de herramientas como Big Data y sensores IoT requiere una sinergia con el capital humano especializado para la toma de decisiones. Por tanto, la capacitación técnica ya no es un proceso de soporte, sino un motor crítico que fortalece la resiliencia operativa del sector. Como complemento, Zheng (2025), resalta la Gobernanza de Datos como una capacidad administrativa esencial para anticipar cambios en la demanda global mediante análisis predictivo.

Finalmente, la eficiencia logística ha evolucionado hacia la Logística 4.0. De acuerdo con Kumar y Patterson (2024), la competitividad está ligada al uso de contenedores inteligentes que aseguran la transparencia en la cadena de frío y capacidad de respuesta en tiempo real. Asimismo, la integración de *Blockchain* permite una trazabilidad que, según Chen y Wang (2024), actúa como una barrera de entrada para competidores sin origen ético garantizado. En este mercado, la variable precio obliga a migrar, según Arroyo *et al.* (2023), hacia estrategias de diferenciación por valor agregado para mitigar la volatilidad internacional y la dependencia de los *commodities* agrícolas.

2.2. Relación entre Comercio Internacional y Competitividad.

La interdependencia entre el comercio exterior y la competitividad se manifiesta en la capacidad de las unidades productivas para insertarse y sostenerse en mercados globalizados. De acuerdo con Krugman (1995), la competitividad se ve favorecida por la acumulación de factores y el desarrollo tecnológico, elementos que potencian el crecimiento económico a través de la apertura comercial. Bajo esta perspectiva, el comercio internacional trasciende el simple intercambio de mercancías para consolidarse como un dinamizador estratégico; su función principal es incentivar en las organizaciones la adopción de estándares de calidad y procesos de mejora continua indispensables para la supervivencia global.

En la actualidad, la competitividad se fundamenta en el desarrollo de capacidades dinámicas (Teece, 2018), las cuales permiten a las organizaciones agroindustriales detectar oportunidades, movilizar recursos y transformar sus procesos operativos frente a la volatilidad del mercado global. Esta agilidad estratégica no solo busca la eficiencia en costos, sino una innovación adaptativa que garantice la calidad técnica y el cumplimiento de estándares internacionales. De este modo, la competitividad deja de ser un estado estático para convertirse en un proceso continuo de orquestación de activos que asegura una inserción resiliente en las cadenas de valor globales.

2.3. Competitividad: Conceptos y niveles de análisis.

La teoría de la competitividad, según Rocha (2018), es una derivación de las teorías del comercio internacional que se adapta a diversas escalas de análisis, desde el ámbito nacional hasta el microeconómico. A nivel macro, la competitividad de un país se refleja en su facultad para mantener y expandir su participación en el mercado global, sustentada en variables de precio, tecnología y estándares de calidad. No obstante, el enfoque de esta investigación se sitúa en el nivel empresarial, donde la gestión interna determina la supervivencia de la firma.



A nivel microeconómico, la competitividad involucra factores endógenos críticos como la capacitación técnica, la eficiencia en los procesos gerenciales y el acceso a infraestructura logística. En el caso específico de la agroindustria de Costa Rica, la literatura identifica retos estructurales relacionados con el incremento en los costos de insumos, energía y salarios, los cuales comprometen la capacidad de respuesta en mercados locales e internacionales. Por consiguiente, el análisis sistemático de determinantes como la tecnología, la capacitación y los canales de distribución resulta indispensable para fortalecer la estructura microeconómica del sector piñero frente a las exigencias de la demanda externa en 2024.

2.4. Enfoques teóricos sobre la competitividad.

Diversas corrientes del pensamiento económico han propuesto modelos para comprender la competitividad en entornos globalizados. En la literatura contemporánea, Porter (1990), define este concepto como la facultad de producir bienes y servicios que superen los estándares de calidad y precio del mercado, lo cual genera beneficios directos tanto para las organizaciones como para la sociedad. Este autor enfatiza que la ventaja competitiva no es un atributo heredado, sino una construcción derivada de la estrategia competitiva, la cual exige un análisis exhaustivo de los factores internos y las presiones externas de la industria.

Por otro lado, Krugman (1996), sostiene una visión complementaria al advertir que la competitividad no puede depender exclusivamente del desempeño en las fronteras, sino que tiene su raíz en la productividad interna y el crecimiento económico sostenido. Bajo esta premisa, instituciones de fomento industrial y marcos de referencia internacionales coinciden en que la creación de un entorno con reglas claras, el aprovechamiento de economías de escala y la adopción constante de innovaciones tecnológicas son los pilares que permiten a sectores como el agroalimentario mantener su vigencia frente a competidores emergentes.

2.5. Estrategias para la competitividad.

La sostenibilidad de la ventaja competitiva requiere la implementación de acciones deliberadas que posicionen a la firma en una situación favorable. De acuerdo con Porter (2007), las estrategias genéricas liderazgo en costos, diferenciación y enfoque, constituyen las rutas principales para que las empresas alcancen rendimientos superiores. Para el sector agroexportador de Costa Rica, la aplicación de estas estrategias implica una optimización rigurosa de los recursos disponibles y una respuesta ágil a las exigencias de los mercados internacionales.

En el marco de esta investigación, el fortalecimiento de la competitividad microeconómica se vincula directamente con la capacidad de las empresas para fomentar la innovación tecnológica y responder a las demandas de sostenibilidad y trazabilidad. La literatura sugiere que la integración de procesos eficientes de capacitación y la gestión estratégica de los canales de distribución no solo mejoran la productividad, sino que consolidan la oferta exportable como una opción competitiva y diferenciada en el comercio global de 2024.

3. Materiales y Métodos.

3.1. Objetivo y Marco Analítico.

Este estudio tiene como objetivo evaluar los determinantes de la competitividad de las empresas exportadoras de piña en Costa Rica durante el ejercicio 2024, identificando la incidencia de factores internos estratégicos en su desempeño global. El marco empírico se integra en dos etapas metodológicas:

1. Medición de la consistencia y fiabilidad del instrumento: utilizando el coeficiente *Alfa de Cronbach* para validar la robustez de los 38 ítems que componen las dimensiones de Calidad, Precio, Tecnología, Capacitación y Canales de Distribución.
2. Estimación de las relaciones de asociación: mediante la técnica de correlación *Rho de Spearman*, que permite identificar la fuerza y dirección de la asociación entre las variables independientes y la competitividad, dado el carácter no paramétrico de los datos obtenidos en escala *Likert*.

Esta combinación metodológica captura tanto la percepción operativa de las 60 unidades empresariales como las dinámicas estructurales que modelan la posición competitiva de la piña costarricense en el mercado internacional.

3.2. Contexto de Estudio y Selección de la Muestra.

La investigación se centró en el sector agroexportador de piña (*Ananas comosus*) en Costa Rica. La población se integró por 122 entidades exportadoras registradas, de las cuales se seleccionó una muestra probabilística de 60 unidades empresariales 49.1% del universo.

Para asegurar el rigor del estudio, se consideraron organizaciones que cuentan con certificaciones de alto estándar, como la otorgada por el Organismo de Inspección de CANAPEP bajo la norma INTE-ISO/IEC 17020:2012. Asimismo, la muestra incluye empresas que cumplen con regulaciones internacionales y protocolos de sostenibilidad, tales como ISO 14001, *GLOBAL G.A.P.*, *Rainforest Alliance*, Bandera Azul Ecológica Agropecuaria, C-Neutral y la Marca País *esencial* COSTA RICA.

Siguiendo los criterios de Cochran (1977), para poblaciones finitas, este tamaño muestral permite operar con un nivel de confianza del 95% y un margen de error de $\pm 9.1\%$.

A diferencia de abordajes puramente teóricos, este análisis aplicó un criterio de estratificación geográfica dirigida, priorizando los núcleos de alta densidad productiva:

- Región Huetar Norte (Pital de San Carlos): se concentró el 53.3% de la muestra (32 empresas), debido a que este distrito representa el epicentro de la innovación y experiencia acumulada en el cultivo por más de 50 años.
- Regiones Periféricas: el 46.7% restante se distribuyó estratégicamente en Los Chiles, Upala, Sarapiquí y el Gran Área Metropolitana, permitiendo capturar la heterogeneidad de la gestión operativa del sector (Creswell, 2014).



3.3. Instrumento y Validación del Trabajo de Campo.

Para la recolección de datos primarios, se desarrolló un cuestionario estructurado de 38 ítems bajo una escala *Likert* de cinco niveles. La robustez del proceso de levantamiento se fundamentó en una estrategia de proximidad:

- Fase de Validación Piloto: ejecutada en junio de 2024 con el 25% de la muestra, permitiendo el ajuste técnico de los indicadores de Tecnología y Capacitación.
- Fase de Ejecución *In Situ*: realizada entre agosto y septiembre de 2024. Se privilegió el contacto directo mediante visitas presenciales a las plantas de empaque, donde la observación directa permitió validar la veracidad de las respuestas sobre infraestructura y sistemas de calidad.

3.4. Procesamiento de Datos y Validación Estadística.

Los datos obtenidos fueron codificados y procesados mediante el *software IBM SPSS Statistics*. La fiabilidad del instrumento se confirmó con un coeficiente *Alpha* de Cronbach de 0.887, lo que representa una consistencia interna excelente para las dimensiones analizadas.

Dado que las variables presentan una naturaleza ordinal y no cumplen con el supuesto de normalidad, se empleó el coeficiente de correlación de rangos de *Spearman* para determinar el grado de asociación entre los determinantes analizados. La expresión matemática que rige dicho cálculo es la siguiente:

$$r_s = 1 - \frac{6 \sum d_i^2}{n(n^2 - 1)}$$

Donde:

rs: es el coeficiente de correlación de *Spearman*.

di: es la diferencia entre los rangos (puntuaciones) de las dos variables.

$\sum d_i^2$: es la sumatoria de las diferencias al cuadrado.

n: es el número de observaciones (en este estudio, n = 60).

3.5. Modelo de Regresión Lineal Múltiple y Correlación.

Para determinar el grado de predicción y la influencia de las variables independientes sobre la competitividad, se aplicó un modelo de regresión lineal múltiple. Según Lind *et al.* (2012), este análisis permite expresar la relación lineal entre las variables mediante una ecuación que predice el valor de la competitividad a partir de la combinación estratégica de los determinantes analizados.

La validez del modelo se fundamenta en los siguientes estadísticos:

- Coeficiente de Determinación R^2 : según los planteamientos de Wooldridge (2020), este estadístico representa la fracción de la variación muestral en la variable dependiente que es explicada por el modelo de regresión. En este estudio, R^2 resulta crucial para determinar la bondad de ajuste y validar en qué medida el desempeño competitivo de las empresas piñeras es atribuible a los determinantes estratégicos analizados.
- Error Estándar de la Estimación: de acuerdo con Gujarati y Porter (2022), este estadís-

tico mide la desviación estándar de los valores reales de Y respecto a su valor predicho por la recta de regresión. Su análisis resulta fundamental para cuantificar la precisión de las inferencias y el grado de ajuste del modelo sobre los determinantes de la competitividad en el sector piñero.

- Análisis de Varianza (ANOVA): se emplea para determinar si la relación entre las variables es estadísticamente significativa, asegurando que los hallazgos no sean producto del azar (Cochran, 1977).

Este aparato estadístico permite transformar los datos recolectados en el trabajo de campo en evidencia científica sobre los determinantes del éxito en el sector piñero.

4. Análisis y discusión de resultados.

4.1 Resultados.

Tras la aplicación del modelo de regresión lineal múltiple, se presenta a continuación el resumen del ajuste obtenido para las variables de estudio:

Cuadro 1. Resumen del Modelo de Regresión Lineal Múltiple.

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado ajustado	Error estándar de la estimación
1	.763 ^a	.583	.544	1.15474

a. Predictores: (Constante), Canales de distribución, Tecnología, Calidad, Precio, Capacitación.

Fuente: Información obtenida de la investigación de campo (2024).

El coeficiente de determinación R^2 obtenido es de .583. En términos prácticos, esto significa que el 58.3% de la competitividad de las empresas exportadoras de piña es explicada por la combinación de los factores de Calidad, Precio, Tecnología, Capacitación y Canales de Distribución.

Este resultado es el hallazgo central de la investigación, ya que confirma una relación sólida entre las variables propuestas. El R^2 ajustado de .544 refuerza la validez del modelo al proporcionar una medida de fiabilidad que asegura que los predictores seleccionados son representativos para el sector agroexportador costarricense.

4.2 Caracterización y Discusión de los Determinantes de Competitividad.

Para comprender la estructura de la competitividad en las empresas objeto de estudio, se analizaron los estadísticos descriptivos resultantes de la sumatoria de los ítems que componen cada dimensión. Este análisis permite identificar el peso relativo de cada factor interno dentro de la gestión empresarial.

**Tabla 1.** Estadísticos de las sumas por variable

		Competitividad	Calidad	Precio	Tecnología	Capacitación	Distribución
N	Válido	60	60	60	60	60	60
Perdidos		0	0	0	0	0	0
Media		17.0833	32.1833	20.2500	15.3167	22.5000	20.3667
Mediana		17.0000	32.0000	20.0000	15.0000	22.0000	21.0000
Moda		16.00	36.00	24.00	15.00	21.00	18.00a
Desviación estándar		1.71030	3.25988	3.05112	2.90232	2.43909	2.71822
Varianza		2.925	10.627	9.309	8.423	5.949	7.389
Asimetría		-.071	-.418	-.964	.392	.479	-.360
Error estándar de asimetría		.309	.309	.309	.309	.309	.309
Curtosis		-.280	-.698	1.734	-.677	.202	-.420
Error estándar de curtosis		.608	.608	.608	.608	.608	.608
Rango		7.00	12.00	13.00	10.00	12.00	10.00
Suma		1025.00	1931.00	1215.00	919.00	1350.00	1222.00

a. Existen múltiples modos. Se muestra el valor más pequeño.

Fuente: Información obtenida de la investigación de campo (2024).

El análisis de las medias revela una marcada asimetría entre las capacidades operativas y las tecnológicas. La Calidad (32.18) se posiciona como el factor dominante, lo cual concuerda con la Teoría de la Ventaja Competitiva de Porter (1990), quien sostiene que la diferenciación es vital para el éxito internacional. Este resultado indica que las empresas han logrado la adecuación al uso que propone Juran (1990), convirtiendo los estándares de calidad en su principal activo estratégico.

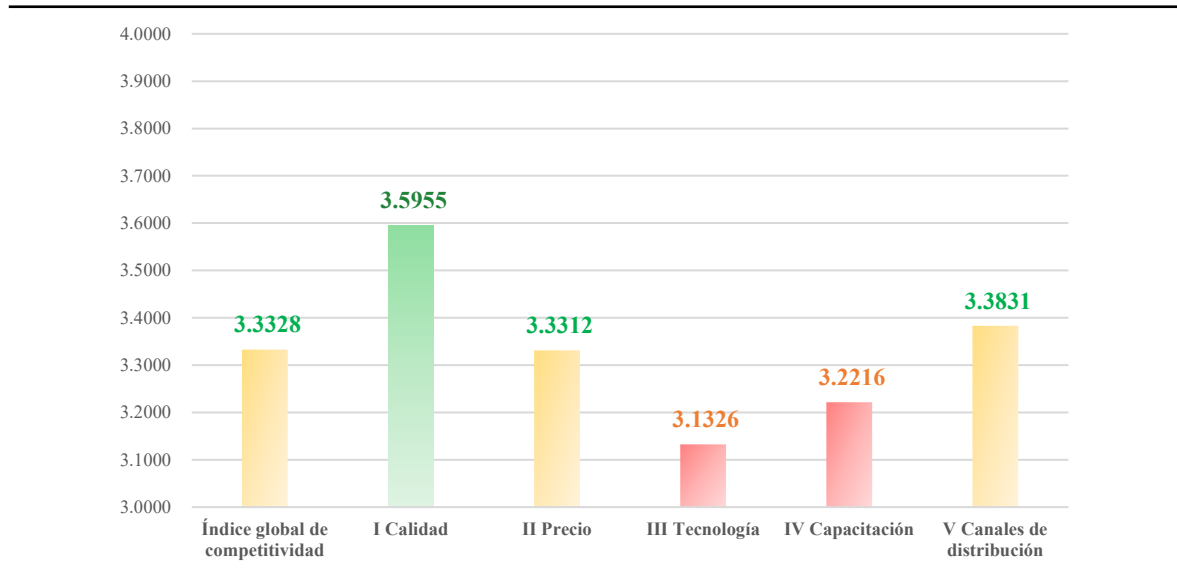
En contraste, la Tecnología (15.31) presenta el desempeño más bajo y la menor dispersión. Este rezago técnico se alinea con lo expuesto por Navarro y Pedraza (2007), quienes advierten que la falta de inversión en innovación limita la productividad. La evidencia sugiere que la competitividad actual del sector es intensiva en gestión de calidad, pero, deficitaria en soporte tecnológico. No obstante, esta condición revela una brecha crítica al contrastar el desempeño real con el potencial predictivo del sector: mientras que en estos estadísticos descriptivos la tecnología muestra la media más baja, el análisis de regresión realizado posteriormente (Cuadro 3) le otorga un peso significativo en la determinación de la competitividad. Esta contradicción sugiere que las empresas se encuentran en lo que Müller (2025), define como una trampa de madurez operativa: sostienen su liderazgo mundial basándose casi exclusivamente en la pericia del capital humano, lo que representa una vulnerabilidad ante competidores que ya integran la gobernanza de datos y la automatización de la Agricultura 4.0.

Finalmente, el comportamiento de la Capacitación (22.50) y la Distribución (22.36) sugiere un equilibrio funcional. Según la Teoría del Capital Humano de Becker (1964), la formación académica (donde el 86.7% de los directivos posee licenciatura) actúa como un mecanismo compensatorio que permite mantener la eficiencia logística y los estándares de calidad a pesar de las limitaciones en infraestructura tecnológica detectadas.

4.2.1. Análisis de Índices Promedio de las Variables de Estudio.

Esta asimetría se visualiza con mayor claridad en el siguiente gráfico de índices promedio, donde se contrasta el desempeño de cada determinante frente al índice global de competitividad obtenido en la investigación.

Gráfica 4. Índices Promedio Preliminares de las Variables



Fuente: Información obtenida de la investigación de campo (2024).

Al observar la representación gráfica, se ratifica que el índice de calidad, con un valor de 3.59, es el factor con mejor desempeño, situándose por encima del índice global de competitividad de 3.33. En contraparte, la tecnología aparece como el punto más bajo de la escala con un 3.13. Este contraste visual refuerza la tesis de que la competitividad del sector piñero se fundamenta en la eficiencia del producto y la gestión administrativa, pero presenta una vulnerabilidad en su plataforma técnica, lo que coincide con el rezago en inversión e innovación descrito previamente en los estadísticos descriptivos.

4.2.2. Análisis de Correlación de Variables.

Tras caracterizar el estado actual de los determinantes, es necesario establecer la fuerza y dirección de la relación entre las variables independientes y la competitividad. Para este fin, se aplicó el coeficiente de correlación de *Rho de Spearman*, técnica estadística adecuada para evaluar la asociación entre variables de naturaleza ordinal o que no necesariamente siguen una distribución normal.



Cuadro 2. Matriz de Coeficientes de Correlación de *Spearman*

Índice global y componentes	I Índice global y competitividad	II Calidad	III Precio	IV Tecnología	V Capacitación	VI Canales de comercialización
I. Índice global de competitividad	1.000					
II. Calidad	.421**	1.000				
II. Precio	.609**	-.044	1.000			
IV. Tecnología	.549**	.105	.230	1.000		
V. Capacitación	.673**	.143	.537**	.242	1.000	
VI. Distribución	.488**	.246	.118	-.016	.192	1.000

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos del trabajo de campo (2024).

** La correlación es significativa en el nivel 0,01 (2 colas).

Sig. (bilateral)

N

Los resultados de la matriz de correlación indican que todas las variables presentan una relación positiva y estadísticamente significativa con la competitividad del sector piñero. Sin embargo, destaca la capacitación con el coeficiente de correlación más elevado ($\rho = .673$), seguida por el precio ($\rho = .609$).

Este hallazgo es fundamental para la investigación, ya que demuestra que, a pesar de que la calidad es la variable con la media más alta en el análisis descriptivo, es la formación del capital humano la que ejerce una influencia más estrecha en el incremento de la competitividad. Lo anterior sugiere que el conocimiento especializado de los directivos y el personal operativo permite una mejor adaptación a las exigencias del mercado y una gestión más estratégica de los recursos.

Por otro lado, la variable calidad ($\rho = .421$), aunque significativa, muestra la relación más débil de todo el modelo frente a la competitividad. Este dato es consistente con la naturaleza del sector: al ser la calidad un estándar ya alcanzado y generalizado en la mayoría de las empresas exportadoras para poder operar, su capacidad para generar una diferenciación competitiva adicional es menor en comparación con el impacto disruptivo que genera el talento humano o la gestión estratégica de precios.

4.2.3. Análisis de los Coeficientes de Regresión Lineal Múltiple.

Tras validar las correlaciones, se aplicó un análisis de regresión lineal múltiple para determinar el peso predictivo de cada determinante sobre la competitividad. Este procedimiento permite identificar cuáles variables actúan como motores críticos, detallando la magnitud del impacto y su nivel de significancia individual dentro del modelo propuesto.

Los resultados detallados en el cuadro anterior permiten identificar el peso específico de cada variable independiente sobre la competitividad del sector piñero. Se observa que la calidad ($\beta = .320, p < .01$), la capacitación ($\beta = .319, p < .01$) y la tecnología ($\beta = .281, p < .01$) presentan coeficientes Beta positivos y niveles de significancia estadísticamente válidos. Esto indica que estas tres variables son los determinantes con mayor poder explicativo, donde un incremento en su gestión se traduce en una mejora directa de la posición competitiva de las empresas.

Cuadro 3. Coeficientes^a

Modelo	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados	t	Sig.
	B	Error estándar			
1 (Constante)	.294	2.033		.145	.886
Calidad	.168	.048	.320	3.507	.001
Precio	.099	.057	.177	1.736	.088
Tecnología	.165	.056	.281	2.962	.005
Capacitación	.224	.074	.319	3.018	.004
Canales de distribución	.089	.058	.141	1.528	.132

a. Variable dependiente: Competitividad

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos del trabajo de campo (2024).

Es relevante destacar que, aunque la tecnología mostró el desempeño más bajo en los análisis descriptivos previos, su coeficiente de regresión confirma que posee un impacto significativo y similar al de la calidad. Por el contrario, los factores de precio ($p = .088$) y canales de distribución ($p = .132$) no alcanzaron el nivel de significancia requerido ($p < .05$) para este modelo. Este hallazgo sugiere que, para las unidades empresariales estudiadas, estas variables no actúan como predictores determinantes de la competitividad por sí solas, sino que dependen de la solidez de la estructura técnica y humana de la organización.

La convergencia de estos hallazgos permite determinar que la competitividad del sector piñero no es un fenómeno aislado, sino el resultado de una sinergia compensatoria. Mientras que la Calidad y la Capacitación actúan como los motores predictivos principales ($= .320$ y $.319$ respectivamente), el rezago detectado en Tecnología en los descriptivos iniciales revela una vulnerabilidad estratégica frente a las tendencias de la Agricultura 4.0. Este análisis demuestra que el capital humano actúa como un multiplicador del desempeño; su gestión estratégica compensa las limitaciones tecnológicas detectadas, facilitando una inserción más resiliente en los mercados sostenibles.

4.3 Discusión de Resultados.

La interpretación integral de los hallazgos permite establecer que la competitividad del sector piñero costarricense se fundamenta en una estructura multidimensional donde la gestión estratégica y los altos estándares de producto logran mitigar las carencias tecnológicas persistentes. Al analizar la variable calidad, esta se ratifica como el motor principal del modelo de regresión ($= .320$, $p < .01$). Este resultado coincide plenamente con las posturas de Bonales-Valencia (2015) y Juran (1990), quienes destacan que la calidad no es un evento aislado, sino un factor crucial para la competitividad sistémica. Juran enfatiza la necesidad de sistemas de control que se alineen con las expectativas del consumidor, lo cual se ve reflejado en la alta valoración de esta dimensión por parte de las empresas de la Región Huetar Norte, quienes han comprendido que la calidad técnica y la certificación internacional son sus principales barreras de defensa y diferenciación en los mercados globales.

En cuanto a la variable capacitación, esta surge como el factor más dinámico de la investigación al presentar la correlación más robusta ($\rho = .673$). De acuerdo con Peña



(1977), la implementación efectiva de procesos de capacitación puede enfrentar desafíos naturales de resistencia al cambio por parte del personal al adoptar nuevas técnicas productivas o administrativas. Este fenómeno guarda una coherencia directa con lo mencionado por Bonales-Valencia (2015), sobre la insatisfacción que puede derivarse de la adopción de nuevas prácticas si no existe un acompañamiento adecuado. No obstante, los datos sugieren que el elevado nivel académico de los cuadros directivos en el sector piñero actúa como un mecanismo de compensación; la preparación profesional permite absorber las tensiones del cambio organizacional y mantiene la eficiencia operativa a pesar de las limitaciones del entorno técnico.

Respecto a la tecnología, a pesar de presentar los puntajes de desempeño más bajos en el análisis descriptivo (3.13), su significancia estadística en la regresión ($\beta = .281$, $p < .01$) revela una oportunidad crítica de crecimiento exponencial para las organizaciones. Como evidencian Navarro y Pedraza (2007), la adopción de tecnologías avanzadas es determinante para mejorar la competitividad y optimizar la eficiencia operativa. El hecho de que la tecnología sea la variable con menor desempeño real pero con un peso predictivo alto indica que el sector se encuentra en un punto de inflexión donde la modernización técnica es el único camino para superar los rendimientos marginales decrecientes del modelo actual, permitiendo una transición hacia la agricultura de precisión.

Sobre la variable precio, los resultados obtenidos sugieren una notable sensibilidad de los mercados internacionales ante las variaciones de costos. Esto se vincula estrechamente con la teoría de la elasticidad precio de la demanda, la cual resulta esencial para comprender cómo los cambios en los costos de producción impactan directamente la cantidad demandada en el extranjero. Como se observa en la realidad del sector, el consumidor global evalúa constantemente el valor del producto en función de su precio, lo que obliga a las empresas a optimizar sus estructuras de costos y eficiencias internas para no perder participación de mercado frente a competidores emergentes que poseen estructuras de costos más bajas pero menores estándares de calidad.

Finalmente, la gestión de los canales de distribución influye directamente en la percepción final del cliente y en la agilidad operativa de la firma. Según plantean Kotler y Armstrong (2008), una gestión efectiva de estos canales no solo asegura la disponibilidad del producto en el tiempo y lugar adecuados, sino que permite a las empresas aprovechar mejor las oportunidades emergentes del mercado global. En conjunto, el modelo confirma que variables como el precio y la distribución, si bien son relevantes en la operativa diaria, dependen de la solidez de la estructura técnica (calidad y tecnología) y humana (capacitación) para actuar como predictores determinantes de la competitividad sostenida en el sector piñero nacional.

Esta divergencia entre el alto peso predictivo de la tecnología detectado en el modelo ($\beta = .281$) y su deficiente implementación real en el sector (media de 3.13) sugiere que las empresas piñeras se encuentran en lo que Müller (2025), define como una trampa de madurez operativa. Mientras que las tendencias globales de la Agricultura 4.0 exigen la automatización y el uso de sensores IoT para mantener la competitividad, los hallazgos demuestran que las organizaciones costarricenses están intentando sostener su liderazgo mundial basándose casi exclusivamente en la pericia del capital humano. Esta dependencia, si bien ha sido efectiva históricamente, representa una vulnerabilidad crítica ante competidores que ya integran la gobernanza de datos para optimizar sus rendimientos (Zheng, 2025).

5. Implicaciones para la Gestión Empresarial y la Política Pública.

Los hallazgos derivados de la presente investigación trascienden el análisis estadístico para proyectar implicaciones críticas en la toma de decisiones estratégicas. A nivel de gestión gerencial, los resultados obligan a los propietarios y gerentes de exportación a reevaluar la estructura de sus presupuestos de capital. La evidencia sugiere que el modelo competitivo actual ha alcanzado un techo de crecimiento condicionado por el rezago en la variable tecnología. Según la Teoría de los Recursos y Capacidades de Barney (1991), para que una ventaja sea sostenible, los recursos deben ser valiosos, raros e inimitables; en este sentido, continuar apostando exclusivamente por la capacitación sin un soporte técnico de vanguardia generará rendimientos decrecientes.

Las organizaciones deben transitar hacia el paradigma de la Agricultura 4.0, integrando sistemas de gestión de datos masivos y el Internet de las Cosas para garantizar la trazabilidad del producto en tiempo real. Esta modernización no solo optimiza los procesos, sino que potencia el índice de calidad detectado, alineándose con lo que Porter (1990), define como la sofisticación de los procesos de producción como base de la ventaja nacional. La gerencia debe comprender que la eficiencia operativa ya no es suficiente por sí sola; la competitividad futura dependerá de la capacidad de transformar datos en decisiones predictivas que reduzcan el desperdicio y aseguren la inocuidad exigida por los mercados europeos y norteamericanos.

Desde la perspectiva de la política pública, los hallazgos proporcionan una base empírica para que instituciones como PROCOMER y el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG, 2023), rediseñen sus esquemas de fomento. Es imperativo que la estrategia nacional pivote desde un enfoque puramente comercial hacia uno de fortalecimiento técnico-productivo. Se recomienda la creación de programas de financiamiento blando condicionados a la adopción de tecnología de precisión. Como señalan Navarro y Pedraza (2007), el acceso al conocimiento es estéril si no se cuenta con la infraestructura adecuada para aplicarlo de manera sistemática.

Si el Estado costarricense aspira a mantener su liderazgo mundial frente a la creciente competencia del sudeste asiático, debe facilitar la transferencia tecnológica hacia las pequeñas y medianas empresas agrícolas. Resulta imperativo que la política pública garantice una plataforma de innovación que brinde al capital humano, cuya profesionalización ha sido validada en este estudio, el acceso necesario a herramientas tecnológicas de frontera. Solo mediante una política de innovación sistémica se podrá garantizar que el sector piñero no dependa de la coyuntura de precios internacionales, sino de una estructura productiva robusta, tecnológica y altamente diferenciada en la cadena global de valor.

Esta reconfiguración de la política pública debe alinearse con las exigencias del Pacto Verde Europeo, integrando la variable de trazabilidad verde como un requisito de competitividad sistémica. Dado que la calidad resultó ser el determinante con mayor poder explicativo en este estudio ($r = .320$), las instituciones de fomento deben dejar de ver la sostenibilidad como una opción ética para gestionarla como una barrera técnica al comercio. Se propone la creación de un Sello de Innovación Tecnológica-Ambiental que vincule los incentivos fiscales con la adopción de infraestructuras de Agricultura 4.0, garantizando que el liderazgo de Costa Rica en las Cadenas Globales de Valor no dependa solo del volumen, sino de un cumplimiento normativo digitalizado e inexpugnable ante competidores con menores estándares de sostenibilidad (Barrientos *et al.*, 2022).



Conclusiones.

Este estudio examinó la competitividad internacional de las exportaciones de piña en la Región Huetar Norte de Costa Rica a través de un análisis de regresión lineal múltiple que integra dimensiones críticas como la calidad, la capacitación, la tecnología, el precio y los canales de distribución. Los resultados empíricos revelan que la posición comercial del sector está determinada significativamente por una estructura interna de capacidades, donde la gestión de estándares técnicos y la profesionalización del capital humano emergen como los predictores de mayor peso. Estos hallazgos validan que el sector ha logrado sostener su éxito exportador gracias a una respuesta organizativa que prioriza el valor agregado y la diferenciación, consolidando una posición competitiva que trasciende la dotación de recursos naturales para fundamentarse en una sinergia de capacidades internas. Este hallazgo confirma que la ventaja del sector no es estática, sino un proceso dinámico de diferenciación indispensable ante la volatilidad de los precios internacionales.

Los valores reportados en el análisis demuestran que las organizaciones han mantenido una ventaja competitiva basada en la adecuación al uso y el cumplimiento riguroso de normativas internacionales de inocuidad. Esta posición se ha intensificado mediante la alineación constante con las expectativas del consumidor en destinos exigentes, permitiendo a la región competir bajo estándares de excelencia técnica. No obstante, el estudio cumple con el rigor de señalar las limitaciones críticas observadas: se identifica un marcado rezago en la infraestructura técnica, donde la variable tecnología obtuvo el desempeño más bajo en comparación con el promedio general. Esta asimetría sugiere que la competitividad actual del sector posee una alta dependencia del capital humano, lo que revela una trampa de madurez operativa, donde la dependencia del conocimiento tácito limita la transición hacia una competitividad basada en activos tecnológicos inimitables, según la visión basada en recursos.

Las medidas complementarias derivadas del estudio enriquecen el análisis al demostrar que, mientras la competitividad basada en el capital humano ha aumentado, la brecha en inversión técnica representa el principal límite para la productividad sistémica. Esto indica que cualquier esfuerzo orientado a la modernización de procesos tendría un impacto inmediato y profundo en el fortalecimiento de la ventaja global de estas organizaciones. En este sentido, la capacitación continua se ha consolidado como el factor de resiliencia que permite mitigar las carencias en infraestructura técnica. Sin embargo, para efectos de sostenibilidad a largo plazo, la tecnología debe dejar de ser vista como un soporte secundario para convertirse en el elemento esencial que garantice la eficiencia operativa y la rentabilidad ante competidores con estructuras de costos más agresivas, así como el cumplimiento de estándares de sostenibilidad exigidos en las Cadenas Globales de Valor. En consecuencia, la competitividad futura del sector piñero no dependerá solo de la eficiencia interna, sino de su capacidad para adaptarse a normativas ambientales internacionales, como los estándares de trazabilidad verde de alto rigor, que hoy actúan como barreras de entrada críticas para el comercio global. Esto exige que la gestión de canales evolucione hacia una Logística 4.0 que garantice la integridad del producto mediante el monitoreo en tiempo real.

En resumen, el sector piñero de la Región Huetar Norte se ha consolidado como una industria agroexportadora de competitividad mundial probada. Sin embargo, mantener y mejorar esta posición requerirá de una sinergia institucional donde el Estado fomente la alfabetización digital y las empresas adopten la Gobernanza de Datos como eje de su

resiliencia. Se concluye que las instituciones de fomento y las empresas deben priorizar la inversión en activos tecnológicos y la digitalización de la cadena de valor. La competitividad costarricense en el mercado de la piña requiere de un equilibrio sistémico donde la capacidad administrativa sea respaldada por una plataforma técnica de vanguardia. Solo mediante esta integración será posible transformar la resiliencia actual del sector en una ventaja competitiva de largo plazo, robusta y sostenible. En última instancia, la permanencia de Costa Rica como líder del sector dependerá de su capacidad para trascender el modelo de volumen e integrarse plenamente en Cadenas Globales de Valor con trazabilidad verde, bajo el cumplimiento de parámetros de diferenciación ambiental que funcionen como el eje de una ventaja competitiva inexpugnable ante la competencia global.

En términos de recomendaciones prácticas, es imperativo que las políticas de fomento exportador trasciendan el apoyo logístico tradicional. Se propone el diseño de programas de financiamiento blando vinculados específicamente a la adquisición de tecnología de precisión (Agricultura 4.0). Asimismo, para mitigar las barreras de entrada en mercados maduros, las empresas deben iniciar la transición hacia un modelo de Gobernanza de Datos, donde la trazabilidad digital no sea un gasto operativo, sino el activo principal que garantice la transparencia exigida por las normativas internacionales actuales.

Recomendaciones.

Con base en el análisis de competitividad y los hallazgos del modelo estadístico, se proponen las siguientes líneas de acción para el sector piñero de la Región Huetar Norte:

1. Implementación de tecnologías de atmósfera controlada para la expansión de mercados. Para mitigar el riesgo de sobremaduración durante tránsitos prolongados hacia nuevos destinos internacionales, se recomienda la adopción de contenedores con sistemas de atmósfera controlada. Estos equipos regulan los niveles de oxígeno y dióxido de carbono, reduciendo la tasa de respiración del fruto. Esta tecnología es vital para acceder a mercados de ultramar, permitiendo que la piña mantenga sus propiedades organolépticas y firmeza por más tiempo, superando la limitación natural del fruto no climatérico.
2. Fortalecimiento de la cadena de frío mediante sensores de monitoreo en tiempo real. Se sugiere una reingeniería en la logística de frío, asegurando que el producto se mantenga en un rango constante de 7°C a 10°C. Se recomienda el uso de dispositivos con tecnología *Internet of Things* (IoT) que permitan el monitoreo remoto de la temperatura desde la planta de empaque hasta el puerto de destino. Mantener la integridad de la cadena de frío es la estrategia más efectiva para detener la degradación enzimática y extender la vida de anaquel del producto.
3. Inversión estratégica en infraestructura técnica y agricultura de precisión. Dado que la tecnología presentó el desempeño más bajo en el estudio, es imperativo que las empresas inviertan en la modernización de sus activos fijos. Se recomienda la transición hacia la agricultura de precisión, utilizando herramientas digitales para la gestión de cultivos y la optimización de insumos. Cerrar esta brecha técnica permitirá que la competitividad del sector deje de depender exclusivamente del esfuerzo humano y se fundamente en la eficiencia productiva de vanguardia.
4. Diversificación de canales de distribución y alianzas estratégicas en destino. Se recomienda evaluar modelos de logística intermodal y establecer alianzas con cen-

tros de distribución en el extranjero que cuenten con infraestructura de almacenamiento refrigerado especializado. Para mercados *premium*, se sugiere explorar el canal aéreo con productos de madurez avanzada (*Ready to Eat*), lo cual permite capturar mayor valor por frescura y sabor, compensando el costo logístico mediante un precio de venta superior basado en la calidad inmediata.

5. Institucionalización de la gestión del conocimiento y capacitación continua. Se recomienda formalizar los procesos de capacitación, transformando el conocimiento táctico de los directivos en manuales y protocolos organizacionales. Esto asegura que la alta pericia administrativa detectada en la región se convierta en una capacidad instalada de la empresa, protegiendo la competitividad ante la rotación de personal y asegurando una mejora constante en los procesos de exportación.

Referencias bibliográficas.

- Banco Mundial. (2024). *Perspectivas económicas mundiales: Desafíos para el crecimiento agrícola*. Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento. <https://www.bancomundial.org/>
- Barney, J. B. (1991). Firm resources and sustained competitive advantage. *Journal of Management*, 17(1), 99–120. <https://doi.org/10.1177/014920639101700108>
- Becker, G. S. (1964). *Human Capital: A Theoretical and Empirical Analysis, with Special Reference to Education*. National Bureau of Economic Research.
- Bonales-Valencia, J. (2015). *Competitividad de las empresas exportadoras*. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.
- Cochran, W. G. (1977). *Sampling Techniques* (3.ª ed.). John Wiley & Sons.
- Creswell, J. W. (2014). *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches* (4.ª ed.). SAGE Publications.
- FAO-FAOSTAT. (2024). *Base de datos estadística de comercio y producción agrícola mundial*. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. <https://www.fao.org/faostat/>
- Gujarati, D. N. (2022). *Econometría básica* (6.ª ed.). McGraw-Hill Education.
- Juran, J. M. (1990). *Juran y la planificación para la calidad*. Díaz de Santos.
- Kotler, P., y Armstrong, G. (2008). *Principios de marketing* (12.ª ed.). Pearson Educación.
- Krugman, P. R. (1995). *Development, Geography, and Economic Theory*. MIT Press.
- Krugman, P. R. (1996). *Pop Internationalism*. MIT Press.
- Lind, D. A., Marchal, W. G., & Wathen, S. A. (2012). *Statistical Techniques in Business and Economics* (15.ª ed.). McGraw-Hill.
- Mason, A. R., & Lind, D. A. (1998). *Estadística aplicada a los negocios y a la economía*. McGraw-Hill.
- Ministerio de Agricultura y Ganadería [MAG]. (2023). *Informe del sector piñero en la Región Huetar Norte*. Gobierno de Costa Rica. <http://www.mag.go.cr/>
- Navarro, J. C., & Pedraza, L. (2007). *Inversión tecnológica y productividad agrícola*. Editorial Universitaria.
- OECD. (2024). *Agri-food trade review: Resilience in emerging economies*. OECD Publishing. https://doi.org/10.1787/agr_food-en
- Peña, J. (1977). *La capacitación y su efecto en la resistencia al cambio organizacional*. Trillas.

- Porter, M. E. (1990). *The Competitive Advantage of Nations*. Free Press.
- Porter, M. E. (1990). *The competitive advantage of nations*. Free Press.
- Porter, M. E. (2007). *Estrategia competitiva: Técnicas para el análisis de la empresa y la industria*. Pirámide.
- PROCOMER. (2024). *Estadísticas de Exportación: Análisis del Sector Agrícola*. Promotora del Comercio Exterior de Costa Rica. <https://www.procomer.com/>
- Ricardo, D. (1817). *On the Principles of Political Economy and Taxation*. John Murray.
- Rocha, R. (2018). *Competitividad y gestión estratégica en el sector agroindustrial*. Editorial Universitaria.
- SADER. (2024). *Expectativas Agroalimentarias 2024*. Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural. <https://www.gob.mx/siap/>
- Smith, A. (1776). *An Inquiry into the Nature and Causes of the Wealth of Nations*. Strahan and Cadell.
- Wooldridge, J. M. (2020). *Introducción a la econometría: Un enfoque moderno (7.ª ed.)*. Cengage Learning.