

Toma de decisiones financieras con big data en el sector camaronero

Mg. Omar Daniel Apolinario Zatzabal¹

Universidad Nacional de Tumbes, Tumbes, Perú

o.apolinario.zatzabal@posgradountumbes.edu.pe

Docente de la Universidad de Guayaquil, Guayaquil, Ecuador

omar.apolijnarioza@ug.edu.ec

<https://orcid.org/0009-0009-0609-7935>

Dr. Augusto Oswaldo Benavides Medina²

Docente de la Universidad Nacional de Tumbes, Tumbes, Perú

abenavidesm@untumbes.edu.pe

<https://orcid.org/0000-0002-3017-7945>

Mg. Alex Alfrehth Armestar Amaya³

Docente de la Universidad Nacional de Tumbes, Tumbes, Perú

aarmestara@untumbes.edu.pe

<https://orcid.org/0000-0002-0879-7232>

Mg. Angel Orlando Bravo Bravo⁴

Docente de la Universidad de Guayaquil, Guayaquil, Ecuador

angel.bravobr@ug.edu.ec

<https://orcid.org/0009-0004-6695-7048>

Dra. Katia del Rocío Ruiz Molina⁵

Docente de la Universidad de Guayaquil, Guayaquil, Ecuador

katia.ruizmo@ug.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0003-2424-6905>

Cómo citar:

Toma de decisiones financieras con big data en el sector
camaronero. (2026). *Visión Académica*, 4(2), 291-
303. <https://doi.org/10.70577/mkw3ar64>

Fecha de recepción: 2026-01-31

Fecha de aceptación: 2026-04-29

Fecha de publicación: 2026-06-30

Resumen

La toma de decisiones financieras en el sector camaronero ecuatoriano enfrenta riesgos asociados con la volatilidad de los precios internacionales, la concentración de mercados y la limitada integración de información productiva, comercial y financiera. El estudio analizó la contribución del big data en la planificación financiera, la proyección de ingresos y la gestión de riesgos. Se aplicó un enfoque cuantitativo, descriptivo, correlacional y predictivo, con diseño no experimental y longitudinal, utilizando información secundaria del periodo 2021-2023. Los datos fueron procesados mediante análisis de componentes principales, regresión LASSO, modelo ARIMAX y simulación de Monte Carlo. Los principales resultados mostraron que el volumen exportado aumentó, pero los ingresos disminuyeron en 2023 por la reducción del precio promedio. China concentró aproximadamente el 59% de las exportaciones, evidenciando una elevada dependencia comercial. El modelo ARIMAX alcanzó un error porcentual absoluto medio del 3,09%, mientras que la

simulación estimó una diferencia cercana a USD 1.265 millones entre los escenarios adverso y favorable. Los hallazgos demuestran que el big data permite anticipar variaciones de ingresos, fortalecer la planificación de liquidez, evaluar riesgos y sustentar estrategias de diversificación comercial.

Palabras clave: Big data, decisiones financieras, sector camaronero, analítica predictiva, exportaciones, riesgo financiero.

Financial decision-making using big data in the shrimp farming sector

Abstract

Financial decision-making in Ecuador's shrimp sector faces risks associated with international price volatility, market concentration, and limited integration of productive, commercial, and financial information. This study analyzed the contribution of big data to financial planning, revenue forecasting, and risk management. A quantitative, descriptive, correlational, and predictive approach was applied through a non-experimental longitudinal design using secondary information from 2021 to 2023. The data were processed using principal component analysis, LASSO regression, an ARIMAX model, and Monte Carlo simulation. The main results showed that export volume increased, while revenues declined in 2023 because of the reduction in the average price. China accounted for approximately 59% of exports, revealing substantial commercial dependence. The ARIMAX model achieved a mean absolute percentage error of 3.09%, while the simulation estimated a difference of nearly USD 1.265 billion between adverse and favorable scenarios. The findings demonstrate that big data can anticipate revenue fluctuations, strengthen liquidity planning, assess financial risks, and support market diversification strategies.

Keywords: Big data, financial decision-making, shrimp sector, predictive analytics, exports, financial risk.

Introducción

Los resultados evidenciaron que el sector camaronero ecuatoriano incrementó su volumen exportado entre 2021 y 2023; sin embargo, este crecimiento no produjo una mejora proporcional de los ingresos debido a la reducción del precio promedio. Esto confirma que un mayor volumen comercializado no garantiza mayor rentabilidad y coincide con lo señalado por Pulgarín y Mora (2022) sobre la influencia de los precios internacionales, así como con la tendencia creciente de las exportaciones identificada por Herrera Freire et al. (2021).

La competitividad no depende únicamente del volumen exportado, sino también de los precios, la diversificación de mercados y el cumplimiento de estándares de calidad (Ullsco et al., 2021). Aunque China consolidó su posición como principal destino del camarón ecuatoriano, esta concentración incrementa la exposición del sector ante cambios en la demanda, regulaciones, condiciones logísticas y crisis externas (Alvarez et al., 2021; Loayza et al., 2022).

En la empresa analizada, el endeudamiento permaneció relativamente estable, mientras disminuyeron la rentabilidad sobre activos, patrimonio y margen neto. Este comportamiento demuestra que un nivel constante de deuda no garantiza una rentabilidad sostenida, debido a que

sus efectos dependen de la eficiencia administrativa y del destino de los recursos financiados (Borja et al., 2022). Así mismo, la mejora de la liquidez coexistió con una menor generación de beneficios, por lo que resulta necesario evaluar conjuntamente la solvencia, los flujos de efectivo y la capacidad real de pago (Zambrano et al., 2021; Correa & Correa, 2021).

La reducción de la cobertura de intereses reflejó una menor holgura financiera, aunque la empresa conservó capacidad para cumplir sus obligaciones. En consecuencia, la contratación de deuda debe sustentarse en indicadores de liquidez, rentabilidad, rotación de activos y cobertura financiera, con el fin de determinar si el endeudamiento genera valor empresarial (Narea & Guamán, 2021).

La administración del capital de trabajo es igualmente relevante, debido a que las empresas camaroneras deben financiar alimentación, larvas, energía, mantenimiento y mano de obra antes de recibir los ingresos de la cosecha. La adecuada gestión del efectivo, los inventarios y las obligaciones de corto plazo fortalece la sostenibilidad financiera (Sánchez et al., 2022; Ugando et al., 2023). Esta necesidad es más crítica para los pequeños productores, quienes enfrentan mayores restricciones de acceso al crédito y disponibilidad de garantías (Álvarez & Franco, 2023; Bolívar & Poveda, 2023).

La toma de decisiones constituye el principal vínculo entre el apalancamiento y la competitividad. El financiamiento puede generar resultados favorables cuando se apoya en información contable confiable, presupuestos, proyecciones de efectivo y evaluación de alternativas (Zumba et al., 2023; Salazar et al., 2021). De igual manera, el control de los costos productivos y la eficiencia logística permiten proteger los márgenes ante la disminución de los precios internacionales (Brito et al., 2023; Cardona & Avendaño, 2023).

La innovación tecnológica puede mejorar la productividad y la capacidad de adaptación empresarial, siempre que las inversiones generen rendimientos superiores al costo de la deuda. La contabilidad gerencial facilita la comparación de proyectos y fuentes de financiamiento, contribuyendo a decisiones más eficientes (Álvarez & Morales, 2021; Ortega & Wasbrum, 2023).

En términos generales, el apalancamiento financiero favorece el crecimiento cuando se destina a inversiones productivas y se administra con base en la rentabilidad, la capacidad de pago y el análisis de riesgos (Tomalá & Manyá, 2023). Por el contrario, una deuda asumida sin considerar la reducción de precios, el incremento de costos y la concentración de mercados puede aumentar la vulnerabilidad financiera. Aunque el análisis se concentró en una empresa representativa, los hallazgos muestran que la competitividad del sector depende del equilibrio entre endeudamiento, rentabilidad, control de costos, diversificación comercial y calidad de las decisiones financieras.

Big data e inteligencia de negocios en las decisiones financieras

El big data permite recopilar, integrar y analizar grandes volúmenes de información para convertirlos en conocimiento útil para la gestión empresarial. Su aplicación se relaciona con la inteligencia de negocios, debido a que facilita la creación de indicadores, tableros de control y modelos predictivos que respaldan decisiones sobre inversión, financiamiento, liquidez, costos y rentabilidad. Viteri y Murillo (2021) sostienen que estas herramientas mejoran el acceso a información relevante, mientras que Barón et al. (2021) destacan su capacidad para identificar patrones y desviaciones en

los procesos organizacionales.

La incorporación de estas tecnologías también requiere liderazgo, capacitación y una cultura orientada al uso de datos. Maliqueo et al. (2021) advierten que la resistencia al cambio y la limitada preparación tecnológica pueden dificultar la transformación digital. En este sentido, Aguirre (2022) señala que la tecnología debe responder a necesidades concretas de los procesos empresariales, como la reducción de costos, la proyección de ventas y el control presupuestario. De igual manera, Bohorquez (2022) indica que la transformación digital fortalece la capacidad de respuesta frente a escenarios de crisis e incertidumbre.

La inteligencia de negocios permite relacionar información financiera, comercial y operativa para mejorar la competitividad. Morales (2022) explica que su utilización favorece el conocimiento de los clientes, las ventas y el desempeño organizacional. Asimismo, Álvarez y Tamayo (2022) evidencian que los modelos predictivos contribuyen a proyectar ingresos, costos y resultados económicos. Sin embargo, Gómez et al. (2023) señalan que los resultados analíticos deben combinarse con la experiencia y el criterio de los responsables de la gestión.

El valor del big data se concreta cuando la información genera mejoras en la planificación y el control, Martínez y Rodríguez (2023) afirman que la inteligencia empresarial favorece la generación de valor mediante decisiones oportunas, mientras que Zúñiga et al. (2023) destacan su utilidad para conocer tendencias de mercado y comportamientos de los consumidores. En una empresa camaronera, la integración de datos sobre producción, precios, mortalidad, alimentación y costos permitiría anticipar disminuciones de rentabilidad y adoptar medidas correctivas antes de finalizar el ciclo productivo.

Analítica predictiva y gestión financiera del sector camaronero

La producción camaronera presenta costos relacionados con larvas, alimentación, energía, mano de obra, mantenimiento, transporte y comercialización. Eras y Meleán (2021) señalan que la gestión de costos debe identificar los recursos empleados en cada etapa del proceso productivo. A su vez, Guevara et al. (2021) destacan la importancia económica del sector camaronero ecuatoriano y la necesidad de controlar sus efectos ambientales, debido a que los problemas productivos o ecológicos pueden generar pérdidas financieras.

La planificación financiera resulta fundamental porque la mayoría de los costos se asumen antes de obtener ingresos por la cosecha. Crespo et al. (2022) identifican que las empresas camaroneras necesitan fortalecer sus procesos presupuestarios y administrativos para mejorar la sostenibilidad. Además, Loayza et al. (2022) explican que el sector se encuentra expuesto a cambios en la demanda, los precios y las condiciones del comercio internacional, lo que exige elaborar proyecciones y escenarios de riesgo.

La analítica predictiva permite anticipar el comportamiento de las ventas y la producción. Cordero (2022) demuestra que los algoritmos de aprendizaje supervisado pueden utilizarse para proyectar las ventas de camarón ecuatoriano. Del mismo modo, Varela (2022) sostiene que los análisis biológicos del camarón permiten prever su crecimiento y estimar la fecha de cosecha, información necesaria para proyectar ingresos, costos y necesidades de financiamiento.

La inteligencia artificial y los sistemas automatizados también facilitan el control del cultivo. Vásquez

et al. (2022) señalan que estas tecnologías permiten analizar sensores, imágenes y registros productivos para detectar patrones de alimentación, crecimiento y enfermedades. Guélac et al. (2023) agregan que las herramientas tecnológicas mejoran el monitoreo y la eficiencia de los procesos acuícolas. No obstante, estas inversiones deben evaluarse mediante indicadores financieros que permitan determinar su rentabilidad y periodo de recuperación.

La calidad del agua constituye un factor decisivo para la productividad. Velásquez et al. (2023) destacan la necesidad de controlar variables como temperatura, oxígeno, pH y salinidad, debido a su influencia sobre la supervivencia del camarón. Por otra parte, Porto et al. (2023) consideran que el desarrollo de la camaronicultura requiere innovación tecnológica y articulación entre los integrantes de la cadena productiva. En una piscina camaronera, la detección de bajos niveles de oxígeno, combinada con información sobre consumo energético, alimentación y mortalidad, permitiría comparar el costo de incrementar la aireación con las pérdidas económicas que podría ocasionar la disminución de la producción.

Materiales y métodos

La investigación adoptó un enfoque cuantitativo, con alcance descriptivo, correlacional y predictivo, mediante un diseño no experimental y longitudinal. Se analizaron datos económicos, financieros, productivos, comerciales y exportadores del sector camaronero ecuatoriano correspondientes al periodo 2021-2023, con el propósito de determinar la contribución del big data en la toma de decisiones financieras.

La información se obtuvo mediante revisión documental de bases de datos, informes técnicos, boletines estadísticos y publicaciones oficiales del Banco Central del Ecuador, Instituto Nacional de Estadística y Censos, Ministerio de Producción, Servicio Nacional de Aduana y Cámara Nacional de Acuicultura. También se consultaron registros de la FAO, Banco Mundial, CEPAL, Centro de Comercio Internacional y UN Comtrade. Las fuentes fueron seleccionadas según criterios de actualidad, confiabilidad, integridad y relación directa con el sector, excluyéndose documentos incompletos, duplicados o sin respaldo metodológico.

Se construyó una base de datos con variables como producción, exportaciones, precio promedio, costos operativos y logísticos, consumo de alimento, productividad, liquidez, rentabilidad, inversión tecnológica y destinos comerciales. Posteriormente, se efectuó la depuración, estandarización y transformación de los datos, aplicando imputación múltiple para valores faltantes y transformación logarítmica en variables con elevada asimetría.

El análisis descriptivo incluyó frecuencias, porcentajes, medidas de tendencia central, dispersión, coeficientes de variación y tasas de crecimiento. Asimismo, se elaboraron matrices de correlación para identificar asociaciones entre inversión tecnológica, control de costos, volumen exportado, precios internacionales y rentabilidad.

Como métodos de estadística avanzada, se aplicó análisis de componentes principales para reducir la dimensionalidad y sintetizar indicadores relacionados con capacidad analítica, desempeño productivo y gestión financiera. Su pertinencia se verificó mediante el índice Kaiser-Meyer-Olkin, la prueba de Bartlett y el criterio de autovalores superiores a uno.

También se estimó una regresión múltiple con regularización LASSO para identificar las variables con mayor capacidad explicativa sobre la rentabilidad y eficiencia financiera, controlando la multicolinealidad y eliminando predictores con escasa contribución. Además, se utilizó un modelo ARIMAX para proyectar los ingresos por exportación considerando precios internacionales, demanda, costos logísticos y volumen producido. La selección y evaluación del modelo se realizó mediante los criterios de Akaike y Schwarz, así como los indicadores MAE, RMSE y MAPE.

Se desarrolló una simulación de Monte Carlo para estimar escenarios optimistas, moderados y adversos vinculados con variaciones en precios, costos de alimentación, mortalidad, producción y demanda internacional. Este procedimiento permitió calcular probabilidades de rentabilidad, riesgo de pérdida y necesidades de capital de trabajo.

El procesamiento se efectuó mediante programas estadísticos y herramientas de análisis de datos, con un nivel de significancia de 0,05 y un intervalo de confianza del 95 %. La calidad de los modelos se comprobó mediante pruebas de normalidad, homocedasticidad, independencia de errores, multicolinealidad y validación cruzada. Al utilizarse exclusivamente información secundaria de acceso público, no se recopilaban datos personales ni se intervino directamente sobre individuos o empresas.

Resultados

La revisión de fuentes públicas permitió consolidar información mensual sobre volumen exportado, ingresos generados, precio promedio por libra y mercados de destino del camarón ecuatoriano durante el periodo 2021-2023. Debido a que no se identificaron series públicas homogéneas sobre costos empresariales, liquidez, endeudamiento o inversión específica en big data, el desempeño financiero se aproximó mediante el valor de las exportaciones, el precio unitario, el volumen comercializado y la concentración de los mercados internacionales.

En primer lugar, los registros evidenciaron que el volumen exportado presentó una trayectoria creciente. Las ventas pasaron de aproximadamente 1.855,63 millones de libras en 2021 a 2.338,73 millones en 2022 y 2.676,65 millones en 2023. Sin embargo, este aumento no produjo una expansión proporcional de los ingresos, puesto que el precio promedio disminuyó considerablemente durante el último año analizado. En 2023, el sector exportó una mayor cantidad de camarón, pero obtuvo ingresos inferiores a los alcanzados en 2022, lo que demuestra la vulnerabilidad financiera frente a las fluctuaciones del precio internacional.

Además del comportamiento del volumen y del precio, la distribución de los mercados de destino mostró una elevada concentración de las exportaciones. Como se observa en la Tabla 1, China recibió más de la mitad del camarón exportado durante 2023, mientras que Europa y Estados Unidos mantuvieron participaciones relevantes, aunque considerablemente menores.

Tabla 1

Principales mercados de las exportaciones ecuatorianas de camarón, 2022-2023

Mercado	Volumen 2022 (millones de	Volumen 2023 (millones de	Variación 2022-2023	Participación en 2023	Interpretación
---------	---------------------------------	---------------------------------	------------------------	--------------------------	----------------

	libras)	libras)			
China	1.299,26	1.576,03	21,30 %	58,88 %	Principal destino y mayor dependencia comercial.
Europa	415,79	469,23	12,85 %	17,53 %	Mercado estable con crecimiento moderado.
Estados Unidos	430,65	454,09	5,44 %	16,96 %	Aumentó el volumen, pero redujo su participación relativa.
Resto de Asia	132,20	103,84	-21,45 %	3,88 %	Presentó una contracción considerable de la demanda.
Resto de América	46,32	57,20	23,51 %	2,14 %	Registró crecimiento, aunque mantuvo baja participación.

Nota. La participación corresponde al porcentaje del volumen total de camarón exportado durante 2023. Europa, resto de Asia y resto de América agrupan los países clasificados por la fuente dentro de cada mercado regional.

Los resultados de la Tabla 1 evidencian que China consolidó su posición como el principal mercado del camarón ecuatoriano. Entre 2022 y 2023, el volumen enviado a este destino aumentó 21,30 %, alcanzando una participación del 58,88 %. Esta concentración favoreció la expansión productiva, pero también incrementó la exposición del sector a cambios en la demanda, precios, regulaciones sanitarias y condiciones económicas de ese país.

Europa ocupó el segundo lugar, con una participación del 17,53% en 2023 y un crecimiento del 12,85 % respecto del año anterior. Por su parte, Estados Unidos representó el 16,96% del volumen exportado y registró un aumento de 5,44%. Aunque ambos mercados contribuyeron a la diversificación comercial, su participación conjunta continuó siendo inferior a la de China.

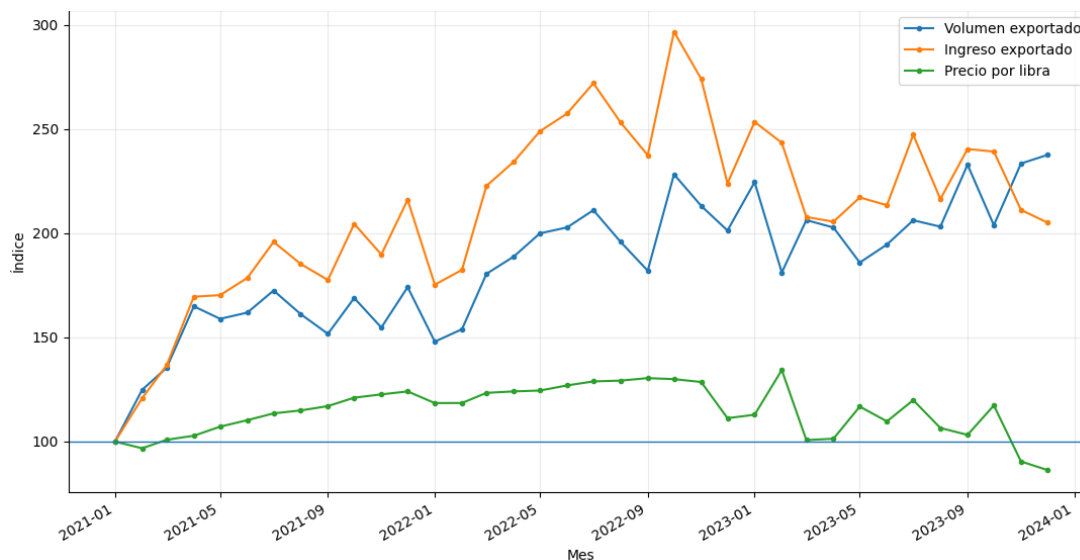
En contraste, las exportaciones hacia el resto de Asia disminuyeron 21,45%, lo que refleja una pérdida de dinamismo en mercados alternativos. El resto de América mostró un crecimiento de 23,51%, pero su participación fue únicamente del 2,14%. Por tanto, aunque existieron avances en algunos destinos secundarios, estos todavía no compensaron la alta dependencia del mercado chino.

Esta estructura comercial influye directamente en la toma de decisiones financieras. Una disminución del precio o de la demanda en China puede afectar los ingresos, la liquidez y la capacidad de pago de las empresas camaroneras, incluso cuando el volumen producido continúa aumentando. En consecuencia, el big data puede utilizarse para monitorear precios, pedidos, comportamiento de compradores y cambios regulatorios en cada mercado, facilitando la construcción de escenarios y estrategias de diversificación.

De manera complementaria, la Figura 1 muestra la evolución mensual del volumen exportado, los ingresos y el precio promedio, tomando enero de 2021 como base igual a 100.

Figura 1

Evolución mensual de las exportaciones camaroneras



Nota. Las series se expresaron como índices para comparar variables con escalas diferentes.

La Figura 1 evidencia que el volumen exportado mantuvo una tendencia creciente, mientras que el precio comenzó a disminuir desde el segundo semestre de 2022. Durante 2023, el índice del volumen se ubicó por encima del índice de ingresos, lo que indica que fue necesario exportar una mayor cantidad de camarón para obtener una facturación menor. Este comportamiento confirma que el crecimiento productivo no garantiza por sí solo mejores resultados financieros.

Posteriormente, el análisis de componentes principales se aplicó a la información sobre valor y volumen exportado hacia 62 destinos comerciales con registros positivos en 2022 y 2023. El índice Kaiser-Meyer-Olkin alcanzó 0,540, mientras que la prueba de esfericidad de Bartlett fue estadísticamente significativa, $\chi^2(6) = 872,84$; $p < 0,001$. Estos resultados justificaron la aplicación exploratoria del método.

El primer componente explicó el 98,07 % de la variabilidad total y presentó cargas superiores a 0,99 en el valor y volumen exportado de ambos años. Este componente fue denominado escala comercial, debido a que permitió diferenciar los mercados de elevada participación de aquellos con menor importancia dentro de la estructura exportadora. El segundo componente explicó el 1,82% y reflejó los cambios interanuales en la distribución de los destinos.

Como complemento, la regresión LASSO se aplicó a 42 mercados que registraron exportaciones superiores a USD 1 millón durante 2022 y 2023. El modelo incorporó como predictores el valor exportado, el volumen y el precio promedio de 2022, mientras que el ingreso obtenido en 2023 se utilizó como variable dependiente. La validación cruzada produjo un coeficiente de determinación de 0,958, evidenciando una elevada capacidad explicativa.

La penalización conservó principalmente el valor y el volumen exportado durante el año anterior,

mientras que el precio fue reducido a cero. Este resultado indica que la escala comercial y la permanencia de los compradores tuvieron mayor capacidad predictiva sobre los ingresos posteriores que el precio histórico considerado de manera aislada.

Tabla 2
Resultados de los métodos estadísticos avanzados

Método	Datos analizados	Principales indicadores	Resultado interpretación	e
Componentes principales	62 destinos; valor y volumen de 2022 y 2023	KMO = 0,540; Bartlett χ^2 = 872,84; $p < 0,001$	El componente de escala comercial explicó el 98,07 % de la variabilidad.	
Regresión LASSO	42 mercados con ventas superiores a USD 1 millón	R^2 de validación = 0,958; $\alpha = 0,0194$	El valor y el volumen del año anterior fueron los principales predictores.	
ARIMAX (0,1,0)	Serie mensual de febrero de 2021 a diciembre de 2023	AIC = -116,71; BIC = -112,82; MAPE = 3,09 %	El volumen y el precio rezagado permitieron estimar los ingresos mensuales.	
Simulación de Monte Carlo	50.000 escenarios	P10 = USD 5.883 millones; P50 = USD 6.485 millones; P90 = USD 7.148 millones	Existió una probabilidad del 34,13 % de obtener ingresos inferiores a los de 2023.	

Nota. Las estimaciones se realizaron con información agregada del sector y no representan indicadores financieros individuales de las empresas.

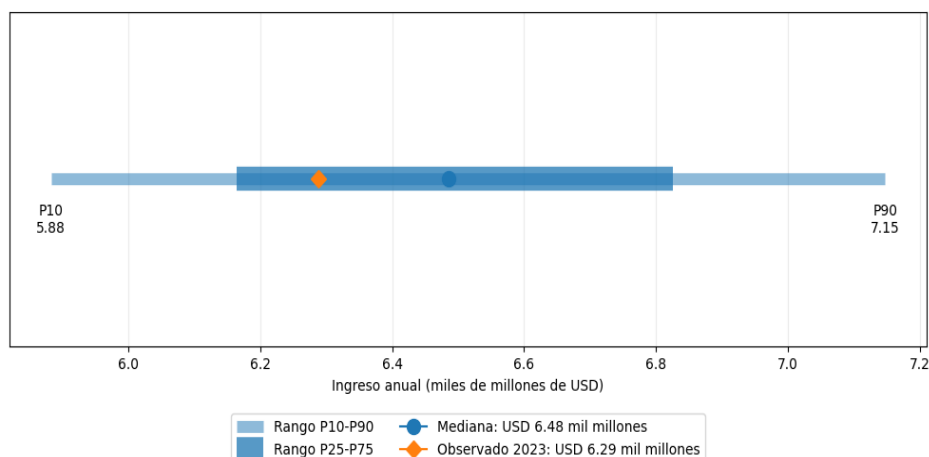
En relación con el modelo temporal, la especificación ARIMAX (0,1,0) incorporó como variables exógenas el volumen mensual y el precio promedio del mes anterior. El coeficiente del volumen fue 0,945 y resultó significativo ($p < 0,001$), lo que indica que un incremento del 1% en el volumen se relacionó con un aumento aproximado del 0,95 % en los ingresos. El coeficiente del precio rezagado fue 0,231 y también presentó significancia estadística.

La validación realizada con los meses de julio a diciembre de 2023 produjo un error porcentual absoluto medio del 3,09 % y una raíz del error cuadrático medio de USD 16,85 millones. Estos resultados indican que la integración de datos mensuales puede generar pronósticos útiles para la programación de flujos de efectivo, obligaciones de pago, financiamiento y decisiones de cosecha.

Finalmente, la simulación de Monte Carlo se desarrolló mediante 50.000 iteraciones, considerando la volatilidad conjunta del volumen y del precio observada entre 2021 y 2023. El escenario adverso, correspondiente al percentil 10, estimó ingresos anuales de USD 5.883 millones; el escenario central alcanzó USD 6.485 millones y el favorable se situó en USD 7.148 millones.

Figura 2

Distribución simulada del ingreso anual por exportaciones



Nota. El escenario adverso corresponde al percentil 10, el central al percentil 50 y el favorable al percentil 90. La simulación representa riesgos sobre ingresos y no sobre utilidades empresariales.

La diferencia aproximada de USD 1.265 millones entre los escenarios adverso y favorable evidencia la exposición financiera del sector frente a variaciones del volumen, el precio y la demanda internacional. En este contexto, el big data facilita la elaboración de presupuestos flexibles, la definición de reservas de liquidez, la evaluación del endeudamiento y la diversificación de mercados.

Discusión

Los resultados evidenciaron que el aumento del volumen exportado de camarón ecuatoriano no garantizó mayores ingresos, debido a la reducción del precio promedio por libra. Este comportamiento confirma que las proyecciones financieras deben considerar conjuntamente el volumen y el valor monetario de las exportaciones para evitar estimaciones imprecisas (Ochoa & Mina, 2023; Correa et al., 2022).

La concentración cercana al 59% de las exportaciones en China reflejó una elevada dependencia comercial. Aunque este mercado impulsa el crecimiento productivo, también incrementa la exposición del sector ante variaciones de la demanda, restricciones sanitarias, reducción de precios o disminución de pedidos internacionales (Loayza et al., 2022).

El big data mostró capacidad para fortalecer la toma de decisiones financieras mediante la integración de información productiva, comercial y económica. La inteligencia de negocios permite convertir datos dispersos en indicadores útiles, identificar tendencias y anticipar riesgos relacionados con precios, costos, mortalidad, alimentación y mercados de destino (Viteri-Cevallos & Murillo, 2021; Barón et al., 2021).

El análisis de componentes principales determinó que el valor y el volumen exportado explicaron gran parte de las diferencias entre destinos, confirmando la utilidad del big data para interpretar tendencias y apoyar la planificación empresarial (Zúñiga et al., 2023; Martínez & Rodríguez, 2023). Asimismo, la regresión LASSO mostró que el comportamiento comercial previo constituye un predictor relevante de los ingresos futuros, aunque los resultados estadísticos deben

complementarse con el criterio de los responsables de la gestión (Gómez et al., 2023).

El modelo ARIMAX presentó un bajo nivel de error y demostró que el volumen y el precio mensual pueden utilizarse para proyectar los ingresos del sector. Este resultado respalda la utilidad de los algoritmos predictivos en la planificación comercial y económica de las empresas camaroneras y agroproductivas (Cordero, 2022; Álvarez & Tamayo, 2022).

La simulación de Monte Carlo evidenció diferencias amplias entre escenarios adversos y favorables, lo que demuestra la necesidad de elaborar presupuestos flexibles, mantener reservas de liquidez y evaluar continuamente los riesgos financieros y productivos (Crespo et al., 2022; Eras & Meleán, 2021).

La implementación del big data requiere datos confiables, personal capacitado e infraestructura tecnológica integrada. La resistencia al cambio y la formación insuficiente representan barreras importantes, mientras que el monitoreo ambiental, la inteligencia artificial y las herramientas digitales pueden mejorar el control de los procesos acuícolas y reducir la incertidumbre financiera (Maliqueo et al., 2021; Velásquez et al., 2023; Vásquez et al., 2022; Guélac et al., 2023). En conjunto, los hallazgos confirman que el big data contribuye a fortalecer la planificación y la toma de decisiones financieras del sector camaronero ecuatoriano.

Conclusiones

El crecimiento del volumen exportado de camarón entre 2021 y 2023 no se tradujo de manera proporcional en mayores ingresos, debido principalmente a la disminución del precio promedio por libra. Este comportamiento demuestra que la gestión financiera del sector no debe sustentarse únicamente en metas de producción, sino también en el seguimiento continuo de precios, costos, demanda y rentabilidad.

La elevada concentración de las exportaciones en el mercado chino incrementa la vulnerabilidad financiera del sector camaronero ecuatoriano frente a cambios económicos, comerciales o sanitarios. Por tanto, la diversificación de destinos constituye una medida estratégica para reducir riesgos, estabilizar los ingresos y fortalecer la sostenibilidad de las empresas exportadoras.

La aplicación de big data, modelos predictivos y simulaciones financieras mejora la capacidad para anticipar ingresos, identificar tendencias y construir escenarios de riesgo. La integración de información productiva, comercial, ambiental y financiera permite adoptar decisiones más oportunas sobre liquidez, financiamiento, cosechas, costos y mercados, favoreciendo una gestión camaronera más eficiente y competitiva.

Referencias bibliográficas

- Aguirre Mayorga, H. S. (2022). Aproximación metodológica para la innovación y transformación digital de los procesos de negocio: Un caso de estudio. *Cuadernos de Administración*, 35. DOI: 10.11144/Javeriana.cao35.amitd.
- Álvarez Perdomo, P. E., y Tamayo Saborit, M. (2022). Proyección de resultados económicos-financieros en pymes bananeras: Desde un enfoque predictivo. *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 5(1), 29-38. DOI: 10.62452/vb70gx78.

- Álvarez-Cañares, M., Vera-Jiménez, K., y Soto-González, C. (2021). Covid-19: Impacto económico en las exportaciones del sector camaronero ecuatoriano en el periodo 2019-2020. 593 *Digital Publisher CEIT*, 6(3), 133-145. DOI: 10.33386/593dp.2021.3.551.
- Araque González, G. A., Gómez Vásquez, M., Vélez Uribe, J. P., y Suárez Hernández, A. H. (2021). Big data y las implicaciones en la cuarta revolución industrial: Retos, oportunidades y tendencias futuras. *Revista Venezolana de Gerencia*, 26(93), 33-47. DOI: 10.52080/rvg93.04.
- Barón Ramírez, E., García Estrella, C. W., y Sánchez Gárate, S. K. (2021). La inteligencia de negocios y la analítica de datos en los procesos empresariales. *Revista Científica de Sistemas e Informática*, 1(2), 37-53. DOI: 10.51252/rcsi.v1i2.167.
- Bohorquez-Lopez, V. W. (2022). Transformación digital en situaciones de crisis: Revisión de literatura usando modelado de temas y teoría fundamentada. *Cuadernos de Administración*, 35, 78-105. DOI: 10.11144/Javeriana.cao35.tdscl.
- Castillo-Ochoa, B. del C., y Velásquez-López, P. C. (2021). Manejo estacional de los sistemas de producción de camarón en el Ecuador. *Sociedad & Tecnología*, 4(3), 447-461. DOI: 10.51247/st.v4i3.151.
- Cordero-Torres, B. P. (2022). Algoritmos de aprendizaje supervisado para proyección de ventas de camarón ecuatoriano con lenguaje de programación Python. *Economía y Negocios*, 13(2), 30-51. DOI: 10.29019/eyn.v13i2.996.
- Correa-Ochoa, J. A., Quezada-Campoverde, J., Quizhpe-Cordero, P., Prado-Carpio, E., y Garzón-Montealegre, V. (2022). Series temporales: Una proyección de las exportaciones del sector camaronero ecuatoriano, periodo 2022-2024. *Polo del Conocimiento*, 7(2), 239-248. DOI: 10.23857/pc.v7i2.3582.
- Crespo García, M. K., Romero Lalangui, M. A., Urdaneta Montiel, A. J., y González Ordóñez, A. I. (2022). Gestión administrativa mediante la planificación operativa y financiera de las microempresas oreñas de producción camaronera, periodo 2019-2022. *Eruditus*, 3(1), 81-106. DOI: 10.35290/re.v3n1.2022.536.
- Duque Hurtado, P. L., Giraldo Castellanos, J. D., y Osorio Gómez, I. D. (2023). Análisis bibliométrico de la investigación en big data y cadena de suministro. *Revista CEA*, 9(20), e2448. DOI: 10.22430/24223182.2448.
- Eras-Agila, R. de J., y Meleán-Romero, R. (2021). Ecosistemas de producción camaroneros: Estudios y proyecciones para la gestión de costos. *INNOVA Research Journal*, 6(3.1), 41-59. DOI: 10.33890/innova.v6.n3.1.2021.1833.
- Gómez-Duque, L. Á., Daza-Torres, J. D., y Arias-Pérez, J. (2023). Inteligencia de negocios y agilidad organizacional: ¿Son relevantes la toma de decisiones racional e intuitiva? *Estudios Gerenciales*, 39(167), 181-191. DOI: 10.18046/j.estger.2023.167.5542.
- Guélac-Gómez, J., Sánchez-Calle, J. E., y Valles-Coral, M. A. (2023). Impacto del uso de herramientas tecnológicas en la producción acuícola. *Enfoque UTE*, 14(2), 66-76. DOI: 10.29019/enfoqueute.894.

- Guevara Toscana, M. E., Palma Caicedo, T. A., y Cabrera Enríquez, D. M. (2021). Impacto económico y ambiental generado por el sector camaronero del Ecuador. *International Journal of Studies in Administrative Sciences STRATEGOS*, 1(2), 1-15. DOI: 10.53591/strategos.v1i2.1844.
- León García, O. A. (2023). Impacto de las capacidades de análisis de big data en la innovación empresarial. *Ingeniería y Competitividad*, 25(2), e12611. DOI: 10.25100/iyv.v25i2.12611.
- Loayza Galarza, C., Pastor Toala, J., Salcedo Muñoz, V. E., y Sotomayor Pereira, J. (2022). Efecto covid-19 en las determinantes de las exportaciones del sector camaronero del Ecuador, año 2020. *ECA Sinergia*, 13(1), 21-32. DOI: 10.33936/eca_sinergia.v13i1.3311.
- Maliqueo Pérez, C., González Candia, J., Mardones Espinosa, R., y Ardiles Briones, M. (2021). Gestión de personas y las barreras para innovar en la transformación digital. *Revista Venezolana de Gerencia*, 26(94), 510-532. DOI: 10.52080/rvgluzv26n94.4.
- Martínez Zabaleta, M. E., y Rodríguez Luna, R. E. (2023). Inteligencia empresarial y su rol en la generación de valor en los procesos de negocios. *Tendencias*, 24(1), 226-251. DOI: 10.22267/rtend.222302.222.
- Morales-Martínez, R. I. (2022). La transformación digital y la influencia de la inteligencia de negocios en las empresas del sector de turismo de reuniones en México. *Revista Politécnica*, 18(35), 40-51. DOI: 10.33571/rpolitec.v18n35a3.
- Ochoa López, P. A., y Mina Bayas, L. A. (2023). Análisis breve sobre el impacto del precio del camarón en exportaciones del Ecuador, periodo 2018-2022. *South Florida Journal of Development*, 4(7), 2800-2812. DOI: 10.46932/sfjdv4n7-019.
- Ordóñez Abril, D. Y., Amaya López, S. V., Lucio Valencia, L. P., y Rodríguez Gómez, D. (2023). Innovación en la inteligencia de negocios: Una revisión sistemática de literatura. *ECA Sinergia*, 14(2), 148-164. DOI: 10.33936/ecasinergia.v14i2.5556.
- Peñaloza Veintimilla, P. E., Vega Granda, A. del C., Garzón Montealegre, V. J., Prado-Carpio, E., y Quezada Campoverde, J. M. (2021). Impacto del covid-19 en las exportaciones de banano, camarón y flores durante el 2020. *South Florida Journal of Development*, 2(4), 5615-5630. DOI: 10.46932/sfjdv2n4-050.
- Porto Fragozo, P. L., Cervera Cahuama, S. J., Albis Arrieta, A. R., y Rodríguez Forero, A. (2023). Camaronicultura en Colombia, estado actual, retos y oportunidades. *AquaTechnica*, 5(2), 91-103. DOI: 10.33936/at.v5i2.5271.
- Ullsco Azuero, E. S., Garzón Montealegre, V. J., Quezada Campoverde, J. M., y Barrezueta Unda, S. (2021). Análisis del comportamiento económico de la exportación en el sector camaronero en el Ecuador, periodo 2015-2019. *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 4(Suplemento 1), 112-119. DOI: 10.62452/bnjyq13