



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE ECONOMÍA Y EMPRESA
CARRERA DE NEGOCIOS INTERNACIONALES**

TEMA:

**Análisis de la innovación tecnológica y su relación con el crecimiento
empresarial en el sector camaronero.**

AUTORA:

Valdez Castro, Carla Daniela

**Trabajo de titulación previo a la obtención del título de
LICENCIADA EN NEGOCIOS INTERNACIONALES**

TUTOR:

Ing. Arias Arana, Wendy Vanessa, Mgs.

**Guayaquil, Ecuador
25 de agosto del 2025**



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE ECONOMÍA Y EMPRESA
CARRERA DE NEGOCIOS INTERNACIONALES

CERTIFICACIÓN

Certificamos que el presente trabajo de titulación fue realizado en su totalidad por **Valdez Castro, Carla Daniela**, como requerimiento para la obtención del título de Licenciado en Negocios Internacionales.

f. Wendy Arias

Ing. Arias Arana, Wendy Vanessa, Mgs.

TUTOR

f. Gabriela Hurtado

Ing. Hurtado Cevallos, Gabriela Elizabeth, MGS.

DIRECTORA DE CARRERA

Guayaquil, 25 de agosto del 2025



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE ECONOMÍA Y EMPRESA
CARRERA DE NEGOCIOS INTERNACIONALES**

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Yo, Valdez Castro, Carla Daniela

DECLARO QUE:

El trabajo de Integración Curricular, **Análisis de la innovación tecnológica y su relación con el crecimiento empresarial en el sector camaronero.**, previo a la obtención del título de Licenciado en Negocios Internacionales, ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan en el documento, cuyas fuentes se incorporan en las referencias o bibliografías. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría. En esta virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance del Trabajo de Integración Curricular referido.

Guayaquil, 25 de agosto del 2025

f. _____

Valdez Castro, Carla Daniela

AUTORA



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE ECONOMÍA Y EMPRESA
CARRERA DE NEGOCIOS INTERNACIONALES

AUTORIZACIÓN

Yo, **Valdez Castro, Carla Daniela**

DECLARO QUE:

Autorizo a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil a la **publicación** en la biblioteca de la institución del Trabajo de Titulación, **Análisis de la innovación tecnológica y su relación con el crecimiento empresarial en el sector camaronero**, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.

Guayaquil, 25 de agosto del 2025

f. _____

Valdez Castro, Carla Daniela

AUTORA



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE ECONOMÍA Y EMPRESA
CARRERA DE NEGOCIOS INTERNACIONALES

REPORTE COMPILATO

CERTIFICADO DE ANÁLISIS
magister

CARLA DANIELA VALDEZ CASTRO

6% Textos sospechosos

0% Similitudes
0% similitudes entre comillas
0% entre las fuentes mencionadas

4% Idiomas no reconocidos

2% Textos potencialmente generados por la IA

Nombre del documento: CARLA DANIELA VALDEZ CASTRO.docx
ID del documento: 716b3747cb6d5d532706e7ff8592b0da689f6b1b
Tamaño del documento original: 251,97 kB

Depositante: Wendy Vanessa Arias Arana
Fecha de depósito: 24/8/2025
Tipo de carga: interface
fecha de fin de análisis: 24/8/2025

Número de palabras: 17.083
Número de caracteres: 116.148

Ubicación de las similitudes en el documento:

Fuentes principales detectadas

N°	Descripciones	Similitudes	Ubicaciones	Datos adicionales
1	blog.grupoenroke.com ¿Qué son las PYMES? https://blog.grupoenroke.com/que-son-las-pymes#:~:text=Contribución a la economía: las PY... 1 fuente similar	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (28 palabras)
2	www.primicias.ec Camarón ecuatoriano: los desafíos del sector que define la e... https://www.primicias.ec/revistagestion/analisis/camaron-ecuatoriano-desafios-sector-econo... 2 fuentes similares	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (25 palabras)
3	www.elcomercio.com Camarón ecuatoriano será pionero en trazabilidad 'blockch... https://www.elcomercio.com/actualidad/negocios/camaron-ecuatoriano-trazabilidad-blockch... 1 fuente similar	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (21 palabras)

f. Wendy Arias

Ing. Arias Arana, Wendy Vanessa, Mgs.

TUTOR

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, agradezco a Dios, por darme vida y mantenerme con ella. Gracias por guardarme como tu hija favorita, incluso cuando todo parece incierto. Gracias por sostenerme cuando mis fuerzas flaqueaban y darme luz cuando todo estaba oscuro. Sin tu gran amor, presencia y cuidado, no estaría viva ni escribiendo estas líneas.

A mis protectores y guías espirituales, gracias por su fuerza, energía y presencia en cada oración, en cada decisión, en cada lucha silenciosa, solo ustedes saben lo que verdaderamente hay en mi corazón. Ustedes se han vuelto un pilar invisible pero firme en mi andar.

A mi abuela, Paquita, que partió de este mundo hace mucho, pero vive en mí y en el corazón de la familia que me rodea. Gracias por ser parte de mi esencia y cuidarme en espíritu. Tu amor, tus consejos y tu ejemplo han sido brújula y refugio. Sé que me acompañas desde donde estés, mi nube viajera.

A mi papá, por su apoyo constante y silencioso, y por enseñarme que siempre puedo levantarme, aunque el camino parezca pesado. Gracias por ser mi respaldo en este camino.

A mi mamá, por mantenerme motivada cuando me veía frustrada, por no dejarme olvidar quién soy y lo capaz que soy. Gracias por tu amor inquebrantable que ha sido mi refugio e impulso.

A mis profesores, por compartir su conocimiento con vocación y paciencia. Gracias por sembrar en mí las herramientas que hoy permiten culminar esta etapa. Cada clase, consejo, corrección han sido parte primordial de mi formación.

Agradezco a la vida, con pruebas y tormentas. Porque cada dificultad me forjó, me enseñó a valorar cada instante y me obligó a buscar en mí una fuerza que no sabía que tenía.

DEDICATORIA

A mí misma, por no rendirme. Por seguir a pesar de todo.

Estuve a punto de no llegar a este momento, pero aquí estoy... lo logré. Este logro no solo representa una meta profesional, sino una victoria personal y espiritual, y me lo reconozco con orgullo y amor.

Primera en alcanzar un título, este logro representa las esperanzas y sueños de quienes me precedieron.

Que este logro sea la luz que ilumine el camino de quienes vienen después, porque el conocimiento es un legado que se comparte y se multiplica.



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE ECONOMÍA Y EMPRESA
CARRERA DE NEGOCIOS INTERNACIONALES

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

f. Gabriela Hurtado.

Ing. Hurtado Cevallos, Gabriela Elizabeth, MGS.
DIRECTORA DE CARRERA

f. _____

PhD. Freire Quintero, César Enrique, Mgs.
COORDINADOR DEL ÁREA

f. _____

OPONENTE

ÍNDICE GENERAL

Introducción	2
Antecedentes	4
Contextualización del problema.....	5
Objetivos	7
Objetivo General	7
Objetivos Específicos.....	7
Justificación.....	7
Hipótesis.....	10
Hipótesis Nula (H_0).....	10
Hipótesis Alternativa(H_1).....	10
Delimitaciones.....	11
Marco Teórico	12
La industria camaronera	12
Crecimiento empresarial	15
Acuerdos comerciales	17
Innovación tecnológica en el sector camaronero	19
Tecnologías destacadas para la industria camaronera	21
Sistemas de alimentación automáticos.....	21

Tecnología Biofloc (BFT)	22
Shrimpbox	23
Sensores.....	23
Internet de las cosas (IoT)	25
Big Data y Análisis de Datos.....	25
Tecnología Blockchain.....	26
Congelamiento	27
Impacto de la innovación tecnología en el desempeño del sector camaronero.....	27
Marco conceptual	38
Acuicultura.....	38
Sistema extensivo.....	38
Sistema semi intensivo.....	39
Sistema intensivo.....	39
PIB.....	39
PYMES.....	40
Aquaculture ASC	40
Global G.A.P.	40
Flocs	41
Trazabilidad.....	41

Marco referencial	41
Antecedentes de investigación	41
Identificación de variables	44
Relación de variables	44
Metodología	46
Diseño de investigación	46
Enfoque o naturaleza	46
Alcance.....	47
Población.....	48
Muestra.....	48
Técnica de recogida de datos	48
Análisis de datos.....	49
Rango Intercuartílico (RIC)	49
Machine Learning Supervisado.....	50
Regresión Lineal Múltiple.....	51
Coeficiente de determinación o R^2	51
P-value.....	52
Residuales.....	53
Predicción.....	55

Raíz del Error Cuadrático Medio (RMSE).....	55
Clasificación.....	56
Resultados	57
Conclusiones	70
Recomendaciones.....	72
Referencias	73
Anexos.....	85
Script completo RStudio	85

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Identificación de variables contables del estudio sobre innovación tecnológica y crecimiento empresarial en el sector camaronero	44
Tabla 2 Relación entre las variables del estudio sobre innovación tecnológica y crecimiento empresarial en el sector camaronero	45
Tabla 3 Descripción de la base de datos inicial.....	58
Tabla 4 Descripción de la base de datos limpia (sin NA).....	59
Tabla 5 Coeficientes del modelo de regresión lineal múltiple sobre el crecimiento empresarial ..	62
Tabla 6 Valores predichos de la variable dependiente Ganancias Acumuladas	64

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1	Comparación antes y después del tratamiento de los datos	60
Figura 2	Distribución de la variable dependiente Ganancias Acumuladas	63
Figura 3	Gráficos de diagnóstico del modelo de regresión múltiple	65
Figura 4	Gráfico de dispersión entre valores reales de Ganancias Acumuladas y valores predichos	67
Figura 5	Clasificación de las predicciones del modelo	69

RESUMEN

Dentro de los sectores productivos del Ecuador, el sector camaronero se ha destacado por su gran aporte al crecimiento empresarial y su presencia competitiva en los mercados internacionales. El sector camaronero no solo se refleja como una fuente primordial de divisas no petroleras, sino que adicionalmente refleja su constancia en innovación tecnológica para cumplir su alto estándar. En este contexto, la innovación tecnológica se ha consolidado como pieza clave en la eficiencia de producción y el crecimiento empresarial del sector, permitiendo a las empresas camaroneras tener acceso a los mercados internacionales más exigentes.

Este estudio se centra en analizar si la innovación tecnológica representada por maquinaria y equipo, junto con otras variables contables, tiene relación significativa en el crecimiento empresarial representada por las ganancias acumuladas. La metodología utilizó un enfoque cuantitativo, no experimental, de tipo transversal y para el análisis de datos se empleó un modelo de regresión lineal múltiple. Con base en los resultados, el modelo predictivo muestra que la innovación tecnológica influye de manera significativa en el crecimiento empresarial del sector, afirmando que la inversión en maquinaria y equipo es positiva en el crecimiento. Se plantean recomendaciones para futuras investigaciones como ampliar el horizonte temporal de análisis e incorporar otros indicadores. De igual manera, mejorar la información contable colaborando con gremios camaroneros con el fin de impulsar la inversión en la tecnología y emplear estrategias que fortalezcan la competitividad a nivel global.

Palabras claves:

Innovación tecnológica, sector camaronero, crecimiento empresarial, machine learning supervisado, regresión lineal múltiple, predicción.

ABSTRACT

Among Ecuador's productive sectors, shrimp farming has stood out for its significant contribution to business growth and its competitive presence in international markets. Shrimp farming is not only an important source of non-oil foreign currency, but also demonstrates its ongoing commitment to technological innovation to meet its high standards. In this context, technological innovation has established itself as a key element for productive efficiency and business growth in the sector, allowing shrimp companies to access the most demanding international markets.

This study focuses on analyzing whether technological innovation, represented by machinery and equipment, along with other accounting variables, has a significant relationship with business growth, represented by retained earnings. The methodology used a quantitative, non-experimental, cross-sectional approach, and a multiple linear regression model was used for data analysis. Based on the results obtained, it is evident that technological innovation significantly influences business growth in the sector, confirming that investment in machinery and equipment is positive for growth. Recommendations for future research are made, such as expanding the time horizon for analysis and incorporating other indicators. Likewise, improving accounting information by collaborating with shrimp farming associations to boost investment in technology and employ strategies that strengthen global competitiveness.

Key words:

Technological innovation, shrimp farming sector, business growth, supervised machine learning, prediction.

RESUMÉ

Parmi les secteurs productifs équatoriens, le secteur de l'élevage de crevettes se distingue par sa contribution significative à la croissance des entreprises et sa présence compétitive sur les marchés internationaux. Non seulement il constitue une source majeure de devises étrangères hors pétrole, mais il démontre également son engagement continu en faveur de l'innovation technologique pour répondre à ses normes élevées. Dans ce contexte, l'innovation technologique s'est imposée comme un élément clé de l'efficacité de la production et de la croissance du secteur, permettant aux entreprises d'élevage de crevettes d'accéder aux marchés internationaux les plus exigeants.

Cette étude vise à analyser si l'innovation technologique, représentée par les machines et équipements, ainsi que d'autres variables comptables, est significativement liée à la croissance des entreprises, représentée par les bénéfices non répartis. La méthodologie utilisée repose sur une approche quantitative, non expérimentale et transversale, et un modèle de régression linéaire multiple a été utilisé pour l'analyse des données. Les résultats obtenus démontrent que l'innovation technologique influence significativement la croissance des entreprises du secteur, confirmant ainsi que l'investissement en machines et équipements est positif pour la croissance. Des recommandations pour des recherches futures sont formulées, telles que l'élargissement de l'horizon temporel d'analyse et l'intégration d'autres indicateurs.

Mots clés:

Innovation technologique, secteur de l'élevage de crevettes, croissance des entreprises, apprentissage automatique supervisé, prédiction.

Introducción

El camarón es considerado como uno de los productos de exportación fundamentales del país, se destaca a nivel mundial por sabor, tamaño, calidad y varias prácticas de cultivos que son favorecidas por las condiciones climáticas óptimas del país. A lo largo de su trayectoria, el sector camaronero ha ido evolucionando desde sistemas tradicionales en base a experiencia empírica y mano de obra intensiva a sistemas tecnificadas e innovadoras, implementando diferentes tecnologías que han logrado la optimización de procesos.

En los últimos años, la tecnología ha impulsado significativamente el crecimiento empresarial del sector. La investigación y desarrollo en la alimentación, el impacto ambiental y control sanitario del camarón permitió la implementación de sistemas automatizados de alimentación, sensores especializados, monitoreo remoto, al igual que procesos de congelamiento más eficientes. La implementación de tecnología innovadora en el sector camaronero no solo permitió eficiencia y productividad, sino también consolidó la competitividad del camarón ecuatoriano de manera internacional, certificando una calidad de primera y sostenible.

Este estudio nace del análisis de tecnologías innovadoras, y si esta innovación tiene relación significativa con el crecimiento empresarial del sector camaronero ecuatoriano. El propósito del estudio es múltiple. Primero, se revisan los fundamentos teóricos vinculados a la industria camaronera, innovación tecnológica y el crecimiento empresarial de esta. Segundo, se realiza una base con las cuentas contables de las empresas camaroneras, obteniendo un total de 134 observaciones sólidas. Tercero, se analiza la relación entre la innovación tecnológica y el crecimiento empresarial mediante una regresión lineal múltiple, considerando variables representativas de innovación tecnológica, eficiencia, liquidez, apalancamiento financiero y

resultado económico final. Este modelo estadístico permite evaluar la relación de la innovación tecnológica sobre el crecimiento empresarial del sector camaronero.

La investigación aporta una visión completa del sector camaronero ecuatoriano, identificando sus fortalezas y debilidades en la implementación de la tecnología en las diferentes áreas con un impacto directo, así como, la productividad. Este estudio no solo busca contrastar la hipótesis de que la innovación tecnológica se relaciona significativamente con el crecimiento empresarial. También aporta evidencia académica y práctica que permite identificar los beneficios de la implementación tecnológica, especialmente en un sector donde predominan las PYMES que enfrentan limitaciones para inversión en innovación.

Antecedentes

En la última década, el sector camaronero ha logrado consolidarse como uno de los sectores más importantes en el crecimiento empresarial en Ecuador. Esta consolidación es dada por una combinación de factores clave, entre ellos las condiciones geográficas privilegiadas y factores climáticos estables permitiendo el cultivo intensivo durante todo el año, buenas prácticas acuícolas y cumplimiento de estrictos estándares de calidad. Como logro, el camarón ecuatoriano alcanzó a distinguirse por su sabor, tamaño y calidad dentro de los mercados internacionales (Zeonatec, 2023).

Durante este alcance, la innovación tecnológica obtuvo gran relevancia por la constancia en la inversión en investigación y desarrollo en áreas como nutrición y el manejo de medio ambiente. Esto garantiza altos estándares de calidad en la producción y exportación de camarón, convirtiendo nuestro camarón como un producto de alta competitividad en mercados como China, USA y Europa (Revista Industrias, 2024).

Antes del año 2010, la mayor parte del sector camaronero operaba tradicionalmente, dependiendo de la experiencia empírica y trabajo manual intensivo. A partir de este año, la innovación tecnológica permitió al sector abordar desafíos históricos, por ejemplo, la necesidad de enfrentar enfermedades recurrentes, entre ellas el síndrome de la mancha blanca, y el manejo de amenazas ambientales, como la proliferación de algas o los cambios bruscos de temperatura (Organización Mundial de Sanidad Animal, 2024).

Este avance en el sector camaronero fue dado gracias a una visión de largo plazo adoptada por empresarios, técnicos e instituciones del Estado que entendieron que la única forma de sostener el liderazgo mundial en exportaciones era innovar. La innovación tecnológica permitió implementar sensores especializados en la medición de oxígeno y la materia orgánica, sistemas automatizados de

alimento basado en el comportamiento del camarón, capacidad de congelamiento y procesamiento, sensores de temperatura, y aplicaciones de monitoreo remoto. (Cámara Marítima del Ecuador, 2023)

Centros de Experimentos Acuícolas (CEA), actores estratégicos en este avance, al liderar investigaciones que optimizó métodos de cultivo y establecieron prácticas eficientes, sostenibles y productivas las cuales permitieron dinamizar el crecimiento del sector (Revista Industrias, 2024), un crecimiento empresarial de manera exponencial en el sector camaronero. En poco más de una década, los ingresos por exportación de camarón se multiplicaron: en 2010 apenas alcanzaban cerca de US\$1.000 millones de dólares, cifra que fue triplicada en 2017, pasando a US\$3.000 millones de dólares. En 2022, el camarón se consolidó como primer producto no petrolero de exportación, con ingresos que superaban los US\$7.000 millones de dólares (Banco Central del Ecuador, 2022).

Según la Cámara Nacional de Acuicultura (2023), los ingresos de exportaciones de la industria camaronero representaron un impulso de 17,4 % anual desde 2010 a 2022, lo que posicionó a la industria como la segunda más importante en la economía del país. Solo por debajo del petróleo, pero superando a otros rubros de exportación tradicionales como el banano y el cacao (Banco Central del Ecuador, 2022).

Contextualización del problema

A pesar de su posicionamiento como principal exportador de camarón a nivel mundial, el sector camaronero ecuatoriano enfrenta serios desafíos que amenazan su sostenibilidad y rentabilidad a largo plazo. Entre los más destacados está la baja de precios internacionales, la presión de reducción de costos operativos, condiciones climáticas, y la volatilidad en oferta y demanda del producto. (Primicias, 2025)

Para la exportación hacia China y Estados Unidos, el sector camaronero ajustó la estructura del producto, menos camarón entero y mayor proporción de cola. Sin embargo, los precios de estos mercados disminuyeron mientras la producción mundial incrementaba. En 2015, el precio pasó de USD 3,20 por libra a USD 2,42 por libra en 2020, lo cual generó interés en el sector camaronero de querer mejorar la eficiencia y reducir los costos de producción (Gonzabay et al., 2021). Según Ullsco et al. (2021) resalta que es esencial conocer el precio del camarón y como Ecuador no tiene las herramientas necesarias para poder determinar el precio de sus productos. Por lo tanto, las exportadoras de camarón deben determinar el precio según el mercado lo que en algún momento causará una disminución en la rentabilidad del sector.

A finales del 2022, el costo de producción incrementó un 24% debido a tres principales factores: el alza de precios de materias primas, lo cual incrementó significativamente el valor de alimento balanceado, la eliminación del precio diferencial del diésel que incrementó 16 ctvs. por libra de camarón, y altos costos de seguridad como video vigilancia, rastreo, comunicación, guardias privados generando un costo de más de USD 80.000 millones anuales (Acaro, 2023).

Según la Cámara Marítima del Ecuador destacó que el sector camaronero atravesó varias complicaciones como una desaceleración del mercado, un dólar fuerte, costos de producción incrementado y costos de servicios públicos ineficaces. En 2022 el sector alcanzó un récord de exportación de FOB \$7,2 mil millones, pero tuvo una leve caída de exportación del 1% en 2023. En el transcurso de 2024, la exportación del camarón registrado fue de FOB \$1,52 mil millones, resaltando los desafíos en mercados esenciales como China y Estados Unidos, principales mercados del camarón ecuatoriano (Ministerio de Producción, 2024). Adicionalmente, el sector camaronero enfrentó condiciones climáticas no favorables, como la falta de energía por grave sequía que generó pérdidas mensuales estimadas en USD 75 millones (Cámara Nacional de Acuicultura, 2024). A

pesar de la innovación tecnológica, como desafío más retador, está la volatilidad en oferta y demanda internacional que causa una alta incertidumbre en el crecimiento empresarial.

Si bien la tecnología es una vía crítica para la competitividad del sector, se puede decir si ¿es la innovación tecnológica un factor diferencial para que exista un crecimiento empresarial dentro del sector camaronero? Ante esta cuestión resulta importante interpretar como la implementación de tecnología es crucial para mantener competitividad y liderazgo del país en un contexto internacional, además garantizar sostenibilidad y resiliencia del sector camaronero, donde todavía existen empresas que hoy en día enfrentan desafíos incluso hasta para poder permanecer en el mercado.

Objetivos

Objetivo General

Analizar la innovación tecnológica en el sector camaronero y su influencia en el crecimiento empresarial en el año 2023.

Objetivos Específicos

- Revisar la literatura sobre la implementación de tecnologías que han favorecido al crecimiento empresarial del sector camaronero.
- Aplicar una regresión lineal múltiple para predecir si la innovación tecnológica influye en el crecimiento empresarial del sector camaronero.
- Analizar los resultados del modelo predictivo en cuanto a la relación de la innovación tecnológica con el crecimiento empresarial del sector camaronero.

Justificación

En las últimas dos décadas, Ecuador se ha convertido en el país número uno exportador mundial de camarón manteniendo un crecimiento exponencial. Sin embargo, este crecimiento no ha

sido libre de desafíos, por lo que, crea duda de la sostenibilidad y resiliencia del sector. El crecimiento empresarial comúnmente se asocia con la innovación tecnológica, referida como la implementación de nuevas aplicaciones, procesos y conocimientos que ayudan a crecer la producción y calidad del producto (Tumbaco et al., 2024).

Es importante reconocer como pieza clave la tecnología en la camaronicultura, pero ¿es la innovación tecnológica un factor diferencial para que exista un crecimiento empresarial en empresas pequeñas o medianas dentro del sector camaronero?, debemos reconocer que la tecnología permitió transformar el sector camaronero ecuatoriano implementando sistemas automatizados de alimento que se basan en el comportamiento del camarón, sensores especializados en la medición de oxígeno, capacidad de congelamiento y procesamiento, sensores de temperatura, y aplicaciones de monitoreo remoto, que permitió a los ciclos de cultivo, disminuir mortalidad, y control sanitario (Espinoza-Ortega et al., 2020). De esta manera, Ecuador logró posicionarse en mercados como China, Estados Unidos y Europa.

Adicionalmente, toca mencionar que el 80% de producción de camarón ecuatoriano corresponden a pequeños y medianos productores, que enfrentan grandes desafíos para poder implementar estas tecnologías (Cámara Nacional de Acuacultura, 2022). La falta de inversión, desarrollo técnico e implementación de innovación tecnológica disminuye su capacidad, y a su vez el crecimiento del sector empresarial. Según la Cámara Marítima del Ecuador (2023) indica que centro de investigación, alimentación, inteligencia artificial y tecnología de congelamiento son parte del desarrollo del sector camaronero y acuícola en el país.

Según la Cámara Nacional de Acuacultura de Ecuador (2023), este sector genera a nivel nacional 280 000 empleos directos e indirectos en puntos dinámicos del país: Guayas, El Oro y Manabí, como actividades temporales, sin oficialización, malas condiciones de trabajo y sin

seguridad social, los hace susceptibles a cualquier tipo de choque, como baja de precios, cierres de mercados o cambios naturales agresivos lo que refleja un alto riesgo de exclusión y abuso social.

Del mismo modo, nuevos mercados y productos variados son estrategias importantes para el crecimiento empresarial. Dependiendo de ciertos mercados de exportación como China y Estados Unidos crea sensibilidad del sector ante cambios de regulación, geopolítica o logística. La variación de productos en otros países asiáticos, Medio Oriente o América Latina, así como el desarrollo de productos de valor agregado, por ejemplo, camarón precocido, empaquetado o con certificación ecológicos pueden crear oportunidades que no requieren de innovación tecnológica (ProEcuador, 2023).

Adicionalmente, los problemas ambientales exigen una nueva razón de crecimiento basada en la sostenibilidad. La innovación tecnológica debe garantizar una explotación sostenible de recursos acuáticos, políticas efectivas de gestión ambiental y de recursos hídricos, así como promover prácticas sostenibles en toda la cadena de producción (Acaro, 2023). Este punto da a entender que la innovación en un contexto general: no solo es digital, sino también una conversión hacia sistemas sostenibles y en constante evolución. (WWF, 2021)

Por lo tanto, esta investigación permite analizar la verdadera influencia de la innovación tecnológica en el crecimiento empresarial, además de identificar varios factores que afectan significativamente la eficiencia del sector camaronero. Esto es muy importante para las propuestas a soluciones efectivas, políticas públicas de integración y garantizar el crecimiento de todos los participantes de la cadena de producción del sector. De esta manera, la investigación tiene relevancia académica y práctica, mejorando una de las áreas más importantes de la economía del Ecuador.

Hipótesis

Hipótesis Nula (H₀)

La innovación tecnológica tiene relación con el crecimiento empresarial del sector camaronero.

Hipótesis Alternativa(H₁)

La innovación tecnológica no tiene relación alguna en el crecimiento empresarial del sector camaronero.

Limitaciones

Una de las principales limitaciones fue el acceso a la información financiera detallada de algunas empresas, ya que no todas publican sus cuentas contables completas o actualizadas. Por lo tanto, se aplicó un tipo de muestreo no probabilístico por conveniencia. Además, los datos de las cuentas contables incompletas o desactualizadas de estas empresas fueron excluidas, lo que afecta la representatividad del sector camaronero.

El análisis se basó en variables numéricas, sin considerar variables cualitativas. Tampoco se consideraron factores externos que podrían tener influencia en el crecimiento empresarial de las empresas, como el cambio climático, el alza de precios internacionales del camarón o políticas de exportación.

Al tratarse de un estudio transversal, no se observan tendencias en un período a lo largo del tiempo, lo que limita proyectar los resultados a largo plazo.

Delimitaciones

Este estudio se delimita al análisis de la innovación tecnológica y su influencia en el crecimiento empresarial del sector camaronero en el año 2023. Se enfoca exclusivamente en las empresas registradas en la Supercias bajo el CIIU A0321.02.

Se obtuvo una muestra de 134 observaciones a partir de la depuración de los datos de las cuentas contables, basada en criterios de totalidad, solidez y disponibilidad de datos. De la misma manera, el análisis utilizó seis cuentas contables que representan a las variables de innovación tecnológica, crecimiento empresarial, eficiencia, liquidez, competitividad y resultado económico final.

Marco Teórico

La industria camaronera

La actividad camaronera se inició en 1960, cuando los fuertes inviernos y aguajes aumentaron se creaban pozos que traían diferentes especies de huevecillos y larvas dando origen a ecosistemas marinos, sin embargo, no se podían detonar las larvas sino después de un tiempo. El cultivo se realizaba de manera informal con técnicas básicas y en la mayoría de casos improvisadas como, por ejemplo, la técnica de piscina y estanque, donde se creaban empozamientos similares a los del aguaje. Es decir, este fenómeno fue el iniciador para el cultivo de camarón, esta técnica generaba una alta producción con mínimo recurso, al pasar los años pasó de cultivo tradicional que cubría demanda local a cultivo industrial con objetivo monetario (Álvarez, 2024).

En el año 1970, no existía tanto conocimiento sobre el cultivo del camarón, pero a través de prueba y error, los agricultores sobrepasaron sus barreras operativas y comerciales. La falta de conocimiento y la manera informal de producción no fue impedimento para que los agricultores convirtieran a Ecuador en un proveedor principal de camarón. No obstante, el desarrollo de este sector no ha sido resultado de improvisación, las universidades locales iniciaron programas de capacitación en acuicultura y se crearon nuevas carreras en relación con la acuicultura (Piedrahita, 2018).

A principios de 1980, sin ministerio ni comité, el camarón llegó a ser producto estrella no petrolero de Ecuador. El sector camaronero se desarrolló por varios empresarios del país quienes no contaban con protocolos establecidos, pero persistían por un fin lucrativo (Calderón, 2024). Según la Cámara Nacional de Acuicultura (2024), en esta década fue notorio el crecimiento del sector, pasando de producir aproximadamente 2000 toneladas de camarón a más de 100.000 toneladas en 1990, en 1998 llegando a 250.000 toneladas como punto de inflexión, ingresando casi USD 900

millones en exportaciones, luego este crecimiento sufrió una caída de producción e ingresos a causa de un virus.

El sector camaronero sufrió varios síndromes, en 1989 el ataque del “síndrome de la gaviota”, en 1994 el del “síndrome de Taura”, pero el que pudo haber sido su sentencia de muerte: el “síndrome de la mancha blanca” en 1998 (Álvarez, 2024). El “síndrome de la mancha blanca” fue un virus mortal, que se expandía rápidamente alrededor de las camaroneras del país, provocando una recesión en el crecimiento del sector, lo cual se tradujo a millones de libras de camarón infectadas. Según Romero (2014) indica que se pasó de producir 20 millones de libras a 5 millones de libras mensuales, coincidiendo con el fenómeno del niño y la crisis financiera ocasionando un agresivo desplome de más del 70% de producción, por lo tanto, afectando también los ingresos por la exportación de camarón (Álvarez, 2024).

Las condiciones climáticas y recursos naturales han permitido que el sector camaronero ecuatoriano alcance auge en la producción del camarón. El mercado del camarón ecuatoriano se concentra en tres grandes consumidores, como consumidor principal, Estados Unidos el cual adquiere 800 000 toneladas por año, luego la Unión Europea entre 650 000 y 700 000 toneladas por año, y, por último, China con 600 000 toneladas por año aproximadamente. La demanda de China y UE (Francia y España) se basa en el camarón entero, por lo cual, el país se especializó en la producción de camarón entero aumentando las exportaciones de este producto. Por otra parte, Estados Unidos es consumidor de colas de camarón (Tapia & Peñaherrera, 2024).

Estos factores climáticos crean una ventaja a nuestro país, la producción del camarón alcanza tres o cuatro ciclos anuales de cosecha con supervivencia de un 65% duplicando lotes de producción frente a la competencia. Adicionalmente, junto al post cosecha y empaquetado exigente, Ecuador ha producido un camarón con excelente sabor, color y textura siendo considerado como el mejor

camarón del mundo (Gonzabay et al., 2021). Este sector al industrializarse implementó herramientas tecnológicas que optimizan los procesos de producción y desarrollo de camarón. Dando resultados en áreas como cultivo, alimentación, cosecha, comercialización y exportación (Aguirre et al. 2019). La producción del camarón se concentra en la región costa, principalmente en las provincias como Guayas, El Oro, Manabí, Esmeraldas y Sta. Elena debido a sus factores climáticos, buena calidad de agua que permiten una buena producción y desarrollo de las especies, tal como el camarón blanco del Pacífico o *Vannamei* (Amerise, 2023).

En 2020, se mantenían 210 000 hectáreas de producción de camarón; de las cuales el 60% pertenecían al Guayas, El Oro (15%), Esmeraldas y Manabí (9%) respectivamente y Santa Elena (7%), generando una producción de 1 800 lbs por hectárea (Piedra, 2022). El 86% de producción del camarón está destinado al mercado internacional y el 14% al nacional, esto se mantuvo desde 2015 hasta 2020; en 2021 se presentó una caída de 2 puntos porcentuales en el mercado internacional debido al aumento de la demanda nacional (Oikonomics Consultora Económica, 2022).

Litopenaeus Vannamei o camarón blanco del Pacífico, es la principal especie de cultivo en la región costera del Ecuador, del cual el 95% de producción pertenece a la familia *Litopenaeus*, considerada una de las más resistentes a los cambios climáticos durante el proceso de cultivo. Es nativo de la costa oriental del Pacífico desde México hasta Perú. Los estanques del país se distribuyen en los estuarios del archipiélago de Jambelí, río Guayas, Estero Salado, Bahía de Caráquez, Cojimíes, Muisne y San Lorenzo (Instituto Nacional de Estadística y Censos, 2012).

La industria camaronera está definida principalmente por el tamaño de su infraestructura e inversión que se realice en las empresas, por una gestión adecuada y control ambiental. Inicia su producción seleccionando lo mejor del producto, control y gestión alimentaria que se utilizará en el proceso de cultivo, una vez en este proceso dado en piscinas camaroneras que ocupa un determinado

nivel de inversión e implementación tecnológica, se procede al proceso de mantenimiento y control del agua, supervisión de plagas y enfermedades. Luego de este proceso de cultivo y crecimiento del camarón, sigue la cosecha, fase crítica de las empresas camaroneras ya que deben mantener el producto con un alto estándar de calidad a través de técnicas de transportación y recipientes frigoríficos para la conservación del producto. Por último, las empresas camaroneras desarrollan estrategias de ventas, donde se realza la calidad del camarón atrayendo la vista del mercado nacional e internacional, fortaleciendo la industria camaronera, impulsando el crecimiento empresarial y economía del país (Álvarez, 2024).

Crecimiento empresarial

La innovación tecnológica se establece como un hilo conductor para el crecimiento de un país, teniendo en cuenta que las PYMES que poseen bajo nivel tecnológico tienen como problema un deficiente crecimiento empresarial (Carvache et al., 2018). La implementación de innovación tecnológica genera valor y ventaja competitiva a las PYMES. Estas se deben reflejar proactivas en identificar, desarrollar y aplicar innovación en sus productos y procesos, cumpliendo con un desempeño que promueva al crecimiento empresarial y manteniendo la competitividad (Peña et al., 2018).

Según Vera y Cerón (2022), concuerdan que la innovación tecnológica es determinante para un crecimiento económico integrando a la tecnología para el impulso de procesos y con la aplicación mejorando su capacidad industrial, consolidando un complejo proceso de comercializar que podrían ser vital ante la demanda. Sin embargo, existen PYMES que no pueden iniciar proyectos de innovación tecnológica por falta de financiación, teniendo presente el ambiente empresarial del sector. Por lo tanto, se predeterminan estrategias para lograr estos proyectos con el fin de obtener competitividad (Estrada et al., 2019).

En la trayectoria de Ecuador en la producción de camarón, el sector se ha mantenido como el más importante dentro de la economía nacional, abarcando el 40% de exportaciones (Corporación Financiera Nacional, 2022). El sector camaronero ha demostrado un crecimiento socioeconómico a nivel nacional como un sector de mayor activación y aportación al Producto Interno Bruto nacional, además de generar empleos directos e indirectos, crecimiento rural, e introducción a mercados internacionales (Gonzabay et al., 2021). Adicionalmente, entre las ventajas se encuentran los factores climáticos como temperaturas idóneas y humedad que favorecen la producción y desarrollo del camarón, reflejado en los periodos de cosecha donde la tasa de supervivencia es mayor a 65% por hectáreas, indicador de duplicación en la producción frente a la competencia internacional (FAO, 2020).

Según datos del Banco Central del Ecuador, se registró en el sector camaronero un crecimiento promedio anual del 11.9% entre los años 2014 y 2022. No obstante, en los últimos años esta tendencia ha disminuido significativamente. En 2023, el sector camaronero creció solo un 1,5% y en 2024, las cifras preliminares indicaron una caída de -0,7%, la primera en todos estos años (Ortiz, 2025). Esta caída concuerda con los problemas de precios y competencia que ha enfrentado el sector camaronero, y pone en duda su capacidad para sustentar su participación como motor de crecimiento.

Las exportaciones del sector camaronero en Ecuador reflejan el 24% aproximadamente del total de exportaciones no petroleras en 2024, lo cual generó un ingreso crucial para la economía del país (Primicias, 2025). Rivadeneira (2025) destacó que el sector camaronero atrae dólares y divisas a la economía del país, lo cual es esencial para sostener la dolarización. Ontaneda (2020) indica que las divisas son esenciales para una economía dolarizada como la de nuestro país. Impulsa nuestra

transición a una economía que no depende del petróleo y mantiene a más de 280 000 empleos directos e indirectos que produce el sector camaronero.

Las empresas del sector camaronero que muestran un crecimiento empresarial marcado son un grupo reducido de empresas dominantes del sector camaronero. Este grupo está conformado por diez empresas que totalizaron más de USD 4.021 millones (Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros, 2024), consolidando el mayor ingreso del sector camaronero y de esta manera, reflejando como esta actividad ha alcanzado la industrialización del sector.

En el top 5 del sector camaronero, se posiciona como empresa líder del sector a Industrial Pesquera Santa Priscila S.A con un ingreso que supera los USD 1.489,88 millones en el 2024. Este ingreso no solo refleja el tamaño de la empresa sino también su capacidad para generar divisas en la economía del país. En segundo lugar, se posiciona Operadora y Procesadora de Productos Marinos Omarsa S.A. con un ingreso de USD 716,73 millones, seguido por Produmar S.A. con USD 327,46 millones, Naturisa S.A. con USD 322,82 millones y Alimentos S.A. 251,55 millones (Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros, 2024). En este top se refleja un alto nivel de crecimiento empresarial con las dos principales empresas que concentran más de un tercio del ingreso total del sector camaronero (Primicias, 2025).

Acuerdos comerciales

Los acuerdos comerciales son parte esencial del sector camaronero, estos permiten intercambio de productos y servicios entre los países participantes, reduciendo barreras y aranceles, fomentando empleo e inversión en innovación tecnológica para un crecimiento económico. Ecuador cuenta con 11 acuerdos comerciales en vigor (Tapia & Peñaherrera, 2024). Entre ellos se da lugar, en 2016, a un acuerdo comercial de Ecuador con Unión Europea convirtiéndose en socios comerciales. En dicho acuerdo se permite el acceso libre de arancel para productos ecuatorianos

entre esos el camarón, producto que debe cumplir con varias exigencias del tratado, en calidad e inocuidad (Banco Central del Ecuador, 2020). En 2020, el comercio mundial se afectó por la pandemia mundial, por lo que, UE decide pasar de un cupo de 40 000 a 48 000 toneladas métricas de camarón para procesar, bajo la medida de arancel libre a países sin acuerdos comerciales, creando un desafío para el sector camaronero debido a que productores de camarón como Tailandia podían ingresar a UE sin aranceles y además con ventaja competitiva respecto al transporte, costes mínimos por su cercanía geográfica con UE (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 2020).

En 2023, Ecuador consolidó a China como uno de los primordiales socios comerciales petroleros y no petroleros tanto en importación como exportación. Por lo tanto, Ecuador elevó su cifra de exportaciones de USD 1 000 millones en 2018 a más de USD 5 700 millones en 2022 a China. Esto fue impulsado principalmente porque los dos países se complementan entre sí (Ministerio de Producción, Comercio Exterior, Inversiones y Pesca, 2022).

Entre desafíos como oportunidades para Ecuador está presente la competencia internacional y los aranceles. Estados Unidos establece una política comercial de un arancel recíproco del 10% contrastando significativamente con los aranceles de competidores directos como Vietnam (46%), Tailandia (36%) e India (26%) (Ortiz, 2025). Por otra parte, hay que considerar que Ecuador posee un menor costo de transporte hacia el mercado estadounidense en comparación a sus competidores como India o Vietnam. No obstante, el sector camaronero refleja desafíos de competencia desleal de varios países con salarios más bajos, subsidios a insumos y moneda propia en comparación a la industria camaronera ecuatoriana (Acaro, 2023).

Según Rivadeneira, explica siempre que estas medidas se mantengan a mediano y largo plazo, con diferentes aranceles entre los países mencionados, definitivamente se puede volver una

oportunidad para Ecuador (Primicias, 2025). Sin embargo, existe sobre aviso de posibles impactos indirectos en el camarón ecuatoriano con un arancel más alto que el camarón que proviene de otros mercados, dando a entender que el camarón ecuatoriano se ha encarecido y motive al consumidor por otra proteína.

Innovación tecnológica en el sector camaronero

La implementación de tecnología es esencial para que las empresas del sector camaronero puedan ser competitivas, ya que permite lograr una mejora en su eficiencia, costos, calidad de productos o servicios. Es importante destacar que la innovación tecnológica no solo ha sido relevante para empresas grandes y establecidas, sino también para las PYMES. La innovación tecnológica puede impulsar a las empresas emergentes a obtener una ventaja y competir con empresas grandes y establecidas (Martínez et al., 2020). Adicionalmente, permite una diferencia de la competencia y crea ventajas competitivas a largo plazo (Tumbaco et al., 2024).

En los últimos 12 años, la variación de las tendencias del mercado camaronero internacional ha impulsado el consumo del producto en el mercado internacional, el cual juega un papel clave para la producción nacional. Por estas razones, el sector se ha potenciado y apostado por la inversión e implementación de innovación tecnológica (Álvarez, 2024).

Según Revista Industrias (2024), la innovación tecnológica implementada como sensores en la medición de oxígeno y materia orgánica, sistemas automatizados de alimento, y sensores de temperatura optimizan los procesos para un crecimiento saludable del camarón. Esta revolución tecnológica no solo ha contribuido en la eficiencia operativa del sector camaronero, sino también ha contribuido significativamente al PIB del país.

La innovación tecnológica es fundamental en el sector camaronero por su aumento de producción mediante la optimización de recursos y mejora de calidad, las empresas que aprovechan esta innovación de nuevas tecnologías realizan tomas de decisiones estratégicas, pueden adaptarse de manera rápida a cambios repentinos y, de esta manera, obtener una ventaja competitiva sólida en el mercado global. Según José Guzmán de Cirion Technologies en Ecuador, la innovación tecnológica en el sector camaronero mejoró la eficiencia y productividad, y a su vez aseguró una gestión eficiente de los recursos naturales (Primicias, 2023).

El sector camaronero ha sido favorecido por el aumento de implementación de innovación tecnológica por optimizar procesos garantizando eficiencia y productividad. Estas tecnologías están transformando todos los sectores, incluso el camaronero, creando nuevos puntos de referencias. Estudios predicen que para 2032 la producción mundial del camarón tendrá un incremento de un 10%, traducándose a 205 millones de toneladas de camarón. Esta predicción se ve el compromiso del sector para abarcar esta demanda global, y a la vez destacar su habilidad para lograr una sostenibilidad con tecnología (Lujan, 2024).

Según Guzmán, la implementación de tecnología como el Internet de las Cosas (IoT) es fundamental para monitoreo y control en tiempo real de los varios elementos de la cadena de suministro. Este monitoreo y control permite a los productores tener eficiencia y productividad. La implementación de tecnológica implica un cambio en la cultura dentro de las empresas estructuradas. Guzmán resalta que los líderes de las empresas camaroneras deben invertir en la tecnología como estrategia para mejorar la competitividad y la toma de decisiones dentro de las empresas. Adicionalmente, Guzmán predice un evolutivo crecimiento y diversidad en el sector camaronero ecuatoriano, fomentado por la implementación de tecnológica como IoT. Para Guzmán,

esto no solo permitirá optimizar la producción, sino que adicional contribuirá la sostenibilidad y reducirá el impacto ambiental (Ekos, 2024).

Tecnologías destacadas para la industria camaronera

La evolución de la industria camaronera se destaca por la adopción de tecnologías en la búsqueda constante de un impulso en la eficiencia, sostenibilidad, competitividad y productividad. Es decir, la tecnología no solo impulsa la eficiencia y productividad, sino que también disminuye su impacto en el medio ambiente (Vega, 2025). Tomando en cuenta que los países emergentes que se toman innovación tecnológica nula o parcial han demostrado disminución de eficiencia y una carga excesiva sobre sus recursos (Asche & Smith, 2018). En realidad, hasta organismos internacionales defienden las normas integrales certificadas como Acuicultura ASC o la certificación GlobalG.A.P., las cuales permiten asociar la correcta implementación tecnológica y prácticas sostenibles (FAO, 2021). A continuación, algunas de las tecnologías que han industrializado al sector camaronero como la investigación, inteligencia artificial, sistemas automatizados, sistemas especializados, tecnología blockchain, tecnología biofloc, entre otros.

Sistemas de alimentación automáticos

Los sistemas de alimentación automáticos desplazan alimento de manera precisa y controlada. Este sistema ha evolucionado la manera de alimentar a los camarones, permiten una alimentación eficiente y un monitoreo constante de patrón de consumo, lo que es esencial en la variación de las necesidades nutricionales de los camarones dependiendo de su tamaño y crecimiento. A través de este sistema, las productoras camaroneras pueden ajustar cantidad y tipo de alimento en tiempo real, garantizando un ciclo de vida y crecimiento adecuado del camarón, a su vez disminuyendo desperdicio de alimento. Estos sistemas de alimentación incluyen sensores que detectan la actividad del camarón, reconocen en qué momento y cuanto alimento consumen, al

reconocer estos comportamientos pueden proveer alimento de manera óptima, es decir, cada camarón recibe una cantidad adecuada (Merchán, 2024).

Uno de los primeros sistemas de alimentación automáticos para camarón desarrollado fue el AQ1 System (Tasmania, Australia), el cual utiliza sensores sónicos para medir la intensidad de alimentación en el fondo de la piscina camaronera. Es decir, detectaba los sonidos del camarón mientras comían y Adaptive Feeding Algorithms. Con los datos obtenidos en tiempo real, ajusta la frecuencia y cantidad de alimento de los camarones, impidiendo una sobrealimentación o desnutrición. Este sistema se ha establecido en varias empresas camaroneras, se usó especialmente para el cultivo del camarón blanco del Pacífico o Vannamei (Davis et al., 2018).

Tecnología Biofloc (BFT)

La administración de microorganismos en los sistemas acuícolas es dada en el impulso a la proliferación microbiana (autótrofa o heterótrofa), esperando que estos microbios transformen el exceso de nutrientes de heces, alimentos no consumidos, organismos muertos en biomasa (Martínez et al., 2015). La tecnología biofloc (BFT) tiene como principio básico retener desechos y convertir del biofloc un alimento natural dentro del sistema de cultivo (Azim y Little, 2008). Es decir, la base de la tecnología biofloc es crear flocs microbianos, manteniéndolos en suspensión y aumentando su capacidad metabólica para asimilar desechos, mientras se transforma a biomasa comestible para los camarones (Robles et al., 2020).

La tecnología basada en microbios es una de las estrategias más factibles para alcanzar la sustentabilidad dentro del sector camaronero (Martínez et al., 2015). La tecnología biofloc tiene ventaja del crecimiento acelerado de bacterias y microorganismo que consumen el alimento suspendido en el agua, eliminando de esta manera los compuestos nitrogenados Betanzo et al (2021). El peso seco de proteína varía de 25% a 50%, de grasa varía de 0.5% a 15%, lo más común se

encuentra en 30% y 45%, 1% y 5% respectivamente (Hargreaves, 2013). La tecnología biofloc es una excelente fuente de vitaminas y minerales además contiene probióticos.

Shrimpbox

Se ha desarrollado biotecnología para una crianza sostenible de camarones en contenedores Shrimpbox, Un contenedor de carga de 12m de largo que contiene una piscina camaronera con un sistema automático con IA, donde se opera completamente de forma remota. Este contenedor permite la alimentación de los camarones y monitorización de calidad del agua con un solo pulso en un botón, cada contenedor produce aproximadamente 1,5 toneladas métricas al año. Cada contenedor cuenta con controles con un sistema de alimentación automático, bombas, recolección de residuos, sensores en control de oxígeno, todo conectado a la nube para recibir alertas cuando se de algún problema de último momento. Adicional Shrimpbox emplea tecnología Biofloc de descarga cero, es decir, Shrimpbox opera con cero contaminantes del agua y elimina la necesidad de dumping (Tinh et al., 2021).

Sensores

Son aparatos diseñados para la detección de variaciones en el entorno del camarón y convertirlas en señales para procesar e interpretar. Estos aparatos permiten la medición de variables físicas y se utilizan en una gama amplia de proceso, incluyendo la automatización industrial (Wendling, 2020). Depende de las necesidades o aplicación en cuestión para determinar qué tipo de sensor es el adecuado. Existen varios tipos como sensores de temperatura, proximidad, movimiento o gases. La tecnología ha mejorado la precisión, tamaño y eficiencia de estos, lo que ha conllevado a desarrollar sistemas más avanzados e inteligentes (Estrada et al.,2024).

Sensores de pH

Los electroquímicos en sensores de pH en la industria camaronera operan mediante conversión de reactividad química de hidrógenos en una señal eléctrica. Los sensores realizan una medición exacta en nivel de acidez o alcalinidad mediante iones presentes (Montiel et al., 2024). La información proporcionada por el sensor ayuda a productores camaroneros a realizar los ajustes adecuados en la calidad del agua, lo que impiden problemas con impacto negativo en la producción de camarón (Borbor, 2023). El sensor proporciona una estimación del pH permitiendo un seguimiento de la calidad del agua (Martínez et al., 2020).

Sensores de control de oxígeno

El control de oxígeno es un factor fundamental puesto que el bajo nivel de oxígeno puede provocar el autoconsumo en los camarones, estos casos son comunes en las piscinas camaroneras ubicadas en la costa (Navarro et al., 2013). El sector camaronero mediante el uso de sensores especializados en control de oxígeno permite distribuir y controlar la alimentación, protegiendo el factor de conversión alimenticia (FCA). Los sensores pueden dividirse en dos categorías, galvánicos y ópticos. Un sensor óptico, maneja una LED azul excita la luz ultravioleta y está emite LED roja que es detectada. Cuando el oxígeno este bajo, la intensidad de LED roja recibida será alto y viceversa. Un sensor galvánico, al sumergirse en el agua pasa el oxígeno mediante la membrana permeable al gas consumiéndolo en el cátodo. De esta manera, provoca una señal eléctrica en relación con la concentración de oxígeno entre el cátodo y ánodo. Esta señal se calibra como nivel de oxígeno disuelto (Espinoza-Ortega et al., 2024).

Sensores de temperatura

Los sensores permiten el monitoreo constante de las condiciones de la temperatura de las piscinas camaroneras, garantizando que se mantenga un rango óptimo (Ramírez, 2023). Estos

sensores son cruciales para la industria camaronera, donde se debe mantener el nivel de calidad del agua alto, permiten monitorear el estado del agua, lo que mantiene un entorno adecuado en el ciclo de vida y bienestar de los camarones (Valarezo, 2021). Adicional, monitorea sistemas de calor y frío en los diversos procesos industriales del sector, lo que permiten un control eficaz y fiable de la temperatura en los procesos (Silva & Coello, 2020).

Sistemas de monitoreo y control

Estos sistemas integran tecnología para la gestión de las condiciones necesarias en las piscinas de cultivo de camarón, lo que garantiza estabilidad y reduce la manipulación manual, es decir, monitorean cada uno de los parámetros esenciales como temperatura, oxígeno, pH, salinidad y más. Además, recopilan y analizan datos en tiempo real, induciendo a una gestión con precisión y adaptable a los recursos. La implementación de estos sistemas representa una evolución en la automatización y sostenibilidad del sector camaronero (Sánchez & Manrique, 2025).

Internet de las cosas (IoT)

El internet de las cosas (IoT) permite la implementación de tecnología en el sector camaronera, creando oportunidades para establecer sistemas controlados a distancia. IoT es una red de dispositivos interconectados entre sí permitiendo compartir información captada por sensores (Espinoza, 2022). La implementación de dispositivos en el sector camaronero recopila información crítica en tiempo real y se da por conexión Wi-Fi. Según Guzmán (2024), en la industria camaronera ecuatoriana estas herramientas son esenciales para el monitoreo en los diversos procesos de la cadena de suministro, permitiendo a los productores ser eficientes e impulsar la productividad.

Big Data y Análisis de Datos

Big Data y análisis de datos han revolucionado el sector camaronero mediante estas tecnologías, el sector ha reducido riesgos y aumentado su productividad. Estas herramientas son

capaces de recopilar grandes cantidades de datos y comparar el rendimiento actual con el anterior. Con esta información, el sector camaronero ahorra tiempo, energía y dinero. Adicional, les permite monitorear los datos sobre la salud del cultivo. Estos algoritmos permiten al productor prevenir y analizar brotes de enfermedades, infestaciones, mortalidad, impulsar sus tasas de conversión alimenticia y estar al tanto si los camarones se encuentran bajo estrés, disminuyendo la mortalidad (Pérez, 2020). La recopilación de grandes cantidades de datos a través de algoritmos, permitiendo optimizar factores como la alimentación y calidad de agua en la producción del camarón (Guzmán, 2024).

Tecnología Blockchain

Ecuador fue uno de los países pioneros en la industria blockchain, esta tecnología asegura la trazabilidad del camarón que se exporta a China, permite registrar y verificar en una plataforma digital cada proceso desde la producción hasta su distribución. El blockchain almacena estos datos de forma inalterable y accesible para el consumidor, lo que fortalece la posición del país en el mercado global (Merchán, 2024). Según Ontaneda (2020), ministro de Producción, Comercio Exterior, Inversiones y Pesca afirma que el camarón fue el primer país en implementar tecnología blockchain que permite visualizar la trazabilidad completa del camarón mediante una aplicación. En esta aplicación, el consumidor escanea un código QR que trae el empaque, obteniendo toda la información de quién cultivo, cómo cultivo y de donde proviene el camarón a consumir. Podrá obtener toda la información desde su nacimiento en el laboratorio, su traspaso a piscina camaronera y planta empacadora. Adicional, destacó que mediante el Proyecto Mejora en la Competitividad del sector Acuícola y Pesquero se implementaran el Sistema Integrado de Acuicultura y Pesca (SIAP), donde se automatiza y organiza la trazabilidad disminuyendo errores y manipulación del producto.

Congelamiento

El sector camaronero se concentró en incrementar sus inversiones en capacidades de congelamiento, lo cual incrementó por dos años consecutivos el valor agregado. Entre estas tecnologías está la implementación de sistemas especializados como túneles de frío, congelado, y refrigerado industrial (Tapia, 2024).

Tecnología de congelamiento IQF

La tecnología IQF (Individual Quick Freezing) realiza un proceso de congelamiento de los camarones de forma rápida e individual, no en bloque. Esta tecnología permite que el producto mantenga forma, textura y frescura sin adherirse entre sí, y brindando no solo rapidez, sino también menor consumo de energía. Esto aumenta su atractivo como opción preferible en un enfoque ambiental y económico en la conservación de alimentos (Manta Bay, 2024).

Impacto de la innovación tecnología en el desempeño del sector camaronero

Eficiencia

En el sector camaronero, la eficiencia se ve reflejada en optimizar cada etapa del proceso logístico garantizando que el producto llegue a su destino en la mejor condición posible. Comienza en las piscinas de cultivo, donde prácticas sostenibles y la implementación de innovación tecnológica para un control riguroso del agua y los sistemas de alimentación automatizados garantizan calidad (Pozo & Paul, 2023). Adicionalmente, podemos decir que la eficiencia en acuícola optimiza elementos esenciales, como agua y alimentación en las piscinas, salud, y manejo de calidad de vida del camarón (Eras & Meleán, 2021).

El mayor problema para esta especie es alcanzar suficiente oxígeno, gracias a su baja solubilidad en el agua (Zucchi, 2017). Los sensores especializados en la medición de oxígeno

permiten medir parámetros de oxígeno disuelto, temperatura, pH y turbidez en las piscinas. La medición constante de estos parámetros en las piscinas camaroneras, son esenciales para un estado impecable de las piscinas. Los sistemas de medición y sensores en tiempo real resultan eficientes al permitir identificar posibles daños o problemas en la producción, de esta manera, estas tecnologías permiten una gestión eficiente de la calidad del agua, reducen la mortalidad y previenen enfermedades (Conejeros et al., 2021).

Un desafío constante en el sector camaronero es el cambio climático, al modificar la calidad del agua de las piscinas refiriéndonos a los parámetros genera un impacto negativo directo al ciclo de crecimiento del camarón, ocasionando estrés y aumentando la captación de enfermedades (González et al., 2020). Esto refleja como el sector camaronero es dependiente sobre los cambios climáticos de la región, un ligero cambio afecta la eficiencia en la producción del camarón (Machado & Bonilla, 2024).

En la cadena de suministro, el procesamiento y almacenamiento del camarón se dan instalaciones con estrictas condiciones de temperatura y humedad para minimizar el riesgo de deterioro, mantener la frescura y cumplir con los controles sanitarios internacionales. En estas instalaciones se dan a cabo actividades de limpieza, clasificación y empaque del camarón. El almacenamiento en cámaras frigoríficas es esencial para mantener la calidad del producto (Schulte et al., 2020).

En esta cadena, el transporte y logística cumple con un papel clave, es la etapa más crítica en la distribución, implica usar vehículos refrigerados y recipientes equipados con tecnología que monitorean en tiempo real, permitiendo mantener la refrigeración y actuar de manera rápida a cualquier declinación en las condiciones del producto (Wilmer & Happacher, 2022). Las empresas logísticas deben establecer una distribución a nivel nacional e internacional, enfrentando desafíos

como la gestión de rutas eficientes, regularizaciones aduaneras y demanda variable del mercado. Las rutas de distribución son minuciosamente planificadas para acortar tiempos de tránsito y costos adicionales, manteniendo la frescura del camarón hasta su entrega y aumentando la rentabilidad operacional (Bustamante & Jiménez, 2024).

Los sistemas de gestión de inventarios y automatizar procesos resaltan exponencialmente a la eficiencia, permitiendo coordinación entre proveedores, procesadores y distribuidores (Noboa & Calero, 2021). Adicionalmente, facilita a la trazabilidad completa del producto en la cadena de suministro, siendo esencial para cumplir con los requerimientos de seguridad alimentaria y expectativas del consumidor. En general, permiten asegurar una distribución eficiente en el sector camaronero, alinear la calidad con la demanda del camarón y optimizar recursos logísticos (Bustamante & Jiménez, 2024).

El impacto de la innovación tecnológica se ve reflejado en la eficiencia de procesos de como lo es el IQF (Individual Quick Freezing), tecnología de congelamiento, es la reducción del tiempo de congelación en comparación a los métodos tradicionales, y se ve reflejada en la escalabilidad de esta tecnología para congelar diferentes cantidades de camarones asegurando el uso de energía de forma efectiva, sin desperdicio asociado con sobrecarga (Carsoe, s.f.).

La eficiencia del sector camaronero destaca al camarón como el principal producto de exportación no petrolera. A pesar de la pandemia COVID-19, Ecuador llegó a exportar 688 mil toneladas de camarón lo cual generó un ingreso de USD 3 823 millones de divisas representando 23,53% de exportación nacional. Por lo que, se destacó una comparativa entre 2019-2020 donde se evidencia un aumento de 7% (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura, 2020).

En 2024, en términos de divisas, las exportaciones del sector camaronero generaron ingresos de USD 7 300 millones, siendo uno de los sectores principales para la economía del país, y 300 000 plazas de trabajo directos e indirectos. Según Camposano (2024) concuerda con que 1 de cada 5 dólares que ingresa por exportaciones al país, incluyendo petróleo, proviene del sector camaronero. Adicionalmente, el sector camaronero al generar plazas de trabajo sostiene a familias y es uno de los sectores con más impulso de empleo (El Productor, 2025). El principal mercado de exportaciones del camarón ecuatoriano es China con un 54,16%, Estados Unidos con un 17,73%, España con un 5,48%. Para completar el top 10, tenemos a Francia, Italia, Rusia, Japón, Lituania, Países Bajos y Taiwán. Concentrando en total el 91% de ventas de 2024 (Mendoza, 2025).

Productividad

La productividad se relaciona como un instrumento para el crecimiento empresarial del país, comprende tipos, recursos, procesos, entre otros (Arévalo et al., 2018). En este caso, es esencial relacionar la producción total con la producción esperada. El sector camaronero se ha expandido con el tiempo, incrementando la producción del camarón, a su vez, inversión en innovación tecnológica. Según Vega et al. (2019) indica que El Oro es la provincia que aporta en mayor medida a la producción, a su vez, genera gran cantidad de empleo. En esta provincia se enfocan mucho en el crecimiento del camarón con enfoque en conservar, mejorar y cuidar la especie como medida de protección ambiental.

El motivo de una productividad baja va de la mano de un retraso de innovación en las diferentes actividades o procesos de la cadena, regiones y países respaldan este criterio (CAF, 2018). Por otro lado, la producción del camarón en Ecuador no es limitada, está en constante implementación de innovación tecnológica en la cadena, generando costo agregado mediante programas de capacitación o medidas que permiten mejorar la calidad del camarón, lo que despierta

el interés de mercados internacionales como Estados Unidos, Rusia, China, entre otros (Montoya, 2021).

Actualmente, existe un entorno competitivo dentro del sector camaronero, las empresas se disputan el mayor alcance de innovación tecnológica como una pieza clave en su productividad (Terán et al., 2019). La implementación de sistemas automatizados de alimentos ha demostrado un impacto en la producción. Estudios reflejan que la producción camaronera que adopta esta tecnología aumenta su tasa de crecimiento en un 20-30%, es decir, ciclo de producción corto y con más rentabilidad. Adicionalmente, reduce la mortalidad que a menudo resalta por una mala o desequilibrada alimentación (Merchán, 2024). El sistema automatizado de alimento es un factor principal en el costo productivo del sector camaronero, es decir, esta tecnología proporciona una dosificación precisa que disminuye y optimiza la alimentación del camarón evitando desperdicio de este (Méndez & Parra, 2024). Los sensores que analizan el estado de la piscina camaronera facilitan la adaptación sobre la dosificación de alimento dentro de la misma contribuyendo a la asignación del alimento necesario requerido por cada metro cuadrado de la piscina camaronera (Terreros, 2025).

El sector camaronero ecuatoriano ha diversificado su producción, ofrece camarón congelado en bloque, camarón entero, colas de camarón cáscara-fuera y vena-fuera, precocinado, apanado, y listo para servir, obteniendo así una gran aceptación internacional y primero en América Latina en exportación. La demanda de estos productos ha llegado a satisfacerse por pequeños, medianos y grandes productores, logrando a su vez beneficios a toda la cadena de suministro (Verdugo & Andrade, 2018).

En Ecuador, los procesos de cultivo tradicionales utilizados son el semi-intensivo e intensivo con un manejo estricto y métodos de producción apropiados. No obstante, se propagaron a procesos super intensivos empleando invernaderos, lo que ayuda a producir con alto rendimiento,

sobrevivencia satisfactoria en tiempo y productividad (Castillo & Velásquez, 2021). La productividad de este sector es resultado de un extenso proceso de adaptaciones que permiten mejoras en nutrición, manejo e implementación de tecnología en el cultivo. El entorno ambiental y su bienestar permite la conservación de la excelente calidad del camarón ecuatoriano que lo caracteriza (Panorama Acuícola, 2022).

En la etapa de pre-cría es primordial que las larvas mantengan una alimentación natural, especialmente los primeros días de vida. Posteriormente, la alimentación del camarón debe ser una dieta adecuada para tener un buen crecimiento, salud y reproducción (Revista Panorama Ecuador, 2022). Luego, se trasladan a las piscinas de engorde donde es fundamental el uso de sistemas automatizados de alimento, caso contrario, se ha demostrado que mientras más tiempo este expuesto el alimento en el agua se disuelven los nutrientes esenciales (Reis & Massaut, 2022).

La provincia de Manabí refleja aproximadamente 18 901 hectáreas dedicadas a la producción del camarón, lo que equivale al 9% a la producción nacional (Rodríguez, 2021). Según AGUAEXPO (2022) cada provincia se dedica a producir de una forma específica, por ejemplo, la provincia de Manabí aplica técnicas de producción sostenible con el objetivo de mejorar la productividad del sector camaronero. Otras provincias se enfocan en la segmentación de la producción de larvas, tal como lo desarrolla la provincia de Sta. Elena.

En la provincia de Manabí se ve reflejada esta productividad por varias empresas que se dedican a la producción de la especie, resaltan las empresas como EDPACIF, la cual genera un ingreso al sector superior de USD 16 millones anuales y PRODEX genera cerca de USD 6 millones de dólares anuales, ambas empresas ubicadas en Pedernales (Bedoya & Cotera, 2018).

Sostenibilidad

La sostenibilidad es un elemento clave en el sector camaronero que se establece entre consumidores con conciencia ambiental en la adquisición de productos (Pulgarín & Mora, 2022). Por lo que, la innovación tecnológica y las prácticas ambientales contribuyen directamente al cuidado de los ecosistemas, mejorando la eficiencia en la producción del camarón y posicionado al Ecuador en la exportación hacia mercados internacionales.

En un mundo donde las prácticas sostenibles son esenciales para garantizar la salud de las piscinas camaroneras y asegurar una producción de calidad, la innovación tecnológica en la alimentación de camarones permite sostenibilidad en el proceso de cultivo, es decir, reduce desperdicios de alimentos a su vez disminuye la contaminación en las piscinas camaroneras, previene enfermedades y mejora las prácticas de cosecha (Merchán, 2024).

La calidad de las piscinas camaroneras es crucial, siendo la calidad de esta influenciada por factores como la contaminación por desechos en los cuerpos de agua de los alrededores (Rodríguez et al., 2016). Esto hace que las prácticas sostenibles sean esenciales para el sector camaronero, pues permiten reducir el impacto ambiental a través de medidas como recolección de residuos y reciclaje de agua (Terrerros, 2025).

La salud y desarrollo del camarón son influenciados directamente por la salinidad y otros compuestos químicos del agua de las piscinas camaroneras. Estudios recientes presentan que el ajuste de estos permite disminuir la mortalidad del camarón, es decir, la calidad del agua permite el correcto crecimiento y producción del camarón (Martín et al., 2021). No solo disminuye la mortalidad del camarón, sino que adicionalmente fortalece la dosificación de alimentos, creando un entorno eficaz y sostenible que garantice calidad.

Un desafío que se debe enfrentar dentro del sector camaronero son las enfermedades del camarón, un desafío potencial que puede ocasionar pérdidas económicas. En este contexto, los procesos en biotecnología para control de enfermedades como tratamientos preventivos, vacunas y probióticos, administración supervisada de antibióticos permiten un crecimiento ideal asegurando calidad. Estos procesos resultan potencializados por la innovación tecnológica en el monitoreo y diagnóstico de enfermedades (Pogo, 2023).

En los últimos años, el gobierno estableció políticas para la reducción del impacto ambiental del sector camaronero, estas políticas van de la mano de la adaptación de políticas para el uso de medios ambientales y apoyo a la investigación y desarrollo de prácticas sostenibles. Según la Cámara Nacional de Acuicultura (2023) estima que el uso de las áreas de cultivo supera las 230 000 hectáreas, lo que preocupa a varios especialistas ecológicos. El 50% de las áreas de cultivo pertenecían a manglares, estanques, brazos de mar, en los cuales habitaban varias especies animales, muchos murieron o se extinguieron. Activistas ecológicos y regularizaciones internacionales de lucha contra el dumping ecológico dieron espacio a un debate sobre la modificación y uso de manglares, su presencia no puede ser alterada solo por beneficio económico (Álvarez. 2024).

La pandemia del COVID-19 afectó la producción mundial, condicionando al comercio y exportación, en el caso de la producción ecuatoriana, el efectivo cumplimiento de políticas de bioseguridad, innovación y rápida implementación permitió que la producción sea ininterrumpida. En esta fase, la innovación tecnológica cumplió un rol esencial en la sostenibilidad del sector, puesto que la implementación de tecnologías en la producción favoreció al sector en su desempeño de manera autónoma. A pesar de su caída en los ingresos de exportaciones en 2020, en el año siguiente el sector camaronero se recuperó de manera inmediata con un alza significativa.

Según Barreto (2023) indica que se debe a la resiliencia y rápida adaptación del sector camarero, al mercado internacional, apoyado por el gobierno de turno, mediante políticas sectoriales (Álvarez. 2024). La implementación de tecnologías se ha destacado en el sector camarero debido a su crecimiento económico sostenible y a su vez alzando los estándares de calidad en cada producto y proceso. Es decir, no solo se mejoró la productividad y eficiencia, sino que ha alcanzado resultados más efectivos para los recursos (Reyes & Torres, 2021).

Competitividad

La competitividad permite que un país ingrese sus productos a mercados internacionales, se relaciona con incrementar la productividad, adquirir ventajas y alcanzar reconocimientos dentro y fuera del país, sin incidir en protección o subsidios. Sin embargo, el coste de transporte es proporcional a su logística, permitiendo competitividad en los mercados (Dúran & Towsend, 2016). En Ecuador, la competitividad del sector camarero va ligado a la innovación tecnológica y procedimiento de gestión ambiental que aumentan la producción del sector. En este contexto, los mercados internacionales exigen productos de excelente calidad y sostenibles generando un crecimiento del sector camarero (Eras & Morocho, 2022).

La competitividad de este sector ha tenido desafíos significativos y requerimientos de consumidores que demandan el producto, debido a su excelente calidad, destacando el rechazo al dumping para la producción del camarón (James & Valderrama, 2020). La innovación tecnológica es esencial en la evolución de este sector, reflejado en la eficacia de cultivos, procesos y exportación del camarón (Saltos, 2020). Esta evolución ha transformado el mundo y para las PYMES es fundamental para mantenerse competitivas dentro de los mercados; siendo el proceso de producción del sector camarero alineado a esta evolución (Riega, 2020).

En 2023, Ecuador se posicionó internacionalmente como principal país productor camarero de Latinoamérica, además de único país en alcanzar una producción de más 1,2 millones de toneladas de camarón (Cámara Nacional de Acuicultura, 2024). Ecuador frente a su competencia como México y Brasil, tiene grandes ventajas. En la producción camaronera mundial, su posición competitiva internacional es la de un país productor capaz de liderar, competir y mantener su posición en el sector camarero latinoamericano (Álvarez, 2024). Según Rimbaldo et al. (2024) indica que esta posición se basa en la calidad del camarón, sostenibilidad, eficiencia logística y diversificación del producto, que conlleva a un aumento a una demanda por mercados internacionales.

El camarón ecuatoriano debe cumplir con altos estándares de sanidad, dumping y seguridad alimentaria en todos los países importadores. Destacando a la UE como la más estricta en el rechazo al dumping con una tolerancia cero, a su vez, el Sistema General de Preferencia (GSP) en los impuestos de importación. Estados Unidos resalta más las medidas sanitarias como HACCP o Evaluación Sensorial, también ha destacado en controles estrictos hacia el dumping. En 2005, impuso tarifas antidumping para el camarón importado proveniente de 6 países productores de camarón fijándose para China en 113%, Vietnam (16%), India (10%), Brasil (7%), Tailandia (6%) y para Ecuador (4%). México e Indonesia no tuvieron imposición de tarifas (FAO, 2009).

Dentro de esta evolución, las tecnologías han logrado alcanzar un alto estándar en calidad del producto, entre ellos la automatización de procesos, gestión y análisis que permitieron que la producción camaronera sea un proceso auto eficiente que impulse el rendimiento y ganancias manteniendo el margen competitivo dentro de los mercados internacionales (Borbor, 2023). No queda lugar a dudas que la innovación tecnológica cumple un papel crucial en la mayoría de las partes de la cadena de suministro, desde la producción hasta la exportación, contando con una

ventaja competitiva dentro de los mercados internacionales y logrando metas satisfactorias a las demandas de los consumidores. Por lo que, se debe seguir apostando a la innovación tecnológica y su implementación dentro del sector camaronero, lo que fortalecerá la posición del país dentro de los mercados internacionales (Tapia & Peñaherrera, 2024).

El sector camaronero refleja un 17,4% de crecimiento promedio anual de ingresos en exportaciones del camarón ecuatoriano, lo que indica en la economía nacional diferentes variables como crecimiento económico, incremento de competitividad, diversificación de producto, estímulo de acuerdos comerciales bilaterales, inversión y desarrollo en innovación tecnológica (Rimbaldo et al., 2024). El sector camaronero engloba una considerada cantidad de destinos a exportar, creando oportunidades de relaciones comerciales y políticas internacionales, consolidando el crecimiento empresarial del país. Según Banco Central del Ecuador (2024) indica que dichos destinos a exportar comprenden un total de 102 países a nivel mundial, como principales destinos se encuentran dos de las potencias mundiales, Estados Unidos y China.

La potencialización de la producción del sector camaronero va alineada a diferentes variables, Ecuador tiene una ventaja competitiva frente a otros productores. Es decir, los factores climáticos, recursos, inversión, innovación tecnológica y políticas ambientales que se han establecido en este sector permitieron consolidar a Ecuador como un productor referente internacional (Álvarez, 2024). En 2022, Ecuador se ubicó en un top de países principales productores-exportadores de camarón situado junto a Vietnam y dejando atrás a productores tradicionales como India y China. En 2023, Ecuador abarca el 21% aproximadamente de la demanda del mercado internacional de camarón, como principal competidor se ubica Vietnam con el 18% aproximadamente del mercado mundial, luego Indonesia (15%) y China (13%). Este top de 4 países

principales productores-exportadores de camarón superan el 65% del mercado (Cámara Nacional de Acuicultura, 2023)

Marco conceptual

Acuicultura

Acuicultura se le dice a la actividad de cultivo y producción de especies acuáticas de agua dulce o salada. También, se le domina como acuicultura, esta actividad ha convertido lagos, lagunas y manglares en la explotación de estas especies, las cuales se dividen en algas, moluscos, crustáceos y peses. Es decir, esta actividad permite producir camarón, tilapia, entre otros. Cuenta con sistemas de cultivo como el extensivo, semi-intensivos, intensivos, entre otros (Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural, 2019).

Según Food and Agriculture Organization (FAO), la acuicultura se llama a la actividad que tiene como fin la crianza y producción controlada de especies maricas o acuáticas. Esta actividad basa sus inicios hace 4 000 años aproximadamente, se cree que en los tiempos de romanos y griegos se implementaba esta actividad con el cultivo de ostras y cultivos de peces en estanques, respectivamente (Suarez et al., 2017).

Sistema extensivo

El sistema extensivo está alineado con la capacidad de producción tradicional que posee un estanque, la densidad de siembra que destaca varía entre tres a cinco especies de larvas jóvenes por metro cuadrado. La renovación y recambio de agua se realizan sin utilizar bombas sino por diferencia de variación de marea y a través de alimentación suplementaria (Gutiérrez, 2016). Este tipo de sistema suele ser utilizado en empresas de producción camaronera donde su infraestructura es baja o no existe una adecuada mano de obra con capacitación a técnicas apropiadas (Pérez, 2016).

Sistema semi intensivo

El sistema semi intensivo se destaca por una infraestructura integrada permitiendo la implementación de innovación tecnológica precisas que favorecen a la producción. Por ejemplo, una parte del alimento se da de manera natural mediante la fertilización de la piscina y en otra el alimento suplementario llamado balanceado dado por el productor (Cruz, 2016). Para establecer este sistema es esencial tener en cuenta que el suministro de fertilizantes y alimentos, deben ser optimizados con el objetivo de resultados precisos, junto a la ejecución. Por ejemplo, acondicionamiento de tanques para reducir fugas, certificado de larvas, control de mortalidad, densidad de siembra, alimentación en base a la biomasa, control de fertilizantes, registro de costos de producción, control de los parámetros y muestreos semanales (Barros, 2016).

Sistema intensivo

El sistema intensivo se realiza con una densidad de siembra de cincuenta especies de larvas jóvenes por metro cuadrado, según registros ha dado resultados positivos en la tasa de supervivencia, así como en tasa de conversión de biomasa, con resultados significantes en relación con el peso final del camarón sin ser afectado por densidad poblacional (Aquahoy, 2017). Resultado con el camarón blanco del Pacífico o Vannamei, llegando a un nivel de 7,5 a 9,3 kg/m³ mediante implementación de tecnología biofloc en la piscina camaronera (Álvarez, 2017).

PIB

Producto Interno Bruto o PIB se refiere a la totalidad de producción y bienes de un país. Brinda información significativa sobre desempeño en el crecimiento o decrecimiento de la economía de un país. PIB real se desenvuelve en ciclos a lo largo del tiempo, representa el bienestar financiero de un país, si este valor es alto se predice que los empleos aumenten, lo cual brinda estabilidad

económica para empresas y familias, creando un gran movimiento en la economía interna de un país (Callen, 2008).

PYMES

PYMES se refiere a Pequeñas Y Medianas Empresas al conjunto de pequeñas y medianas empresas, depende del número de trabajadores, volumen de ventas, años de presencia en el mercado y sus niveles de producción, activos, pasivos representando la capital del país. Las PYMES representan en promedio de 80% de las empresas de una economía. Sin embargo, muchos gobiernos ubican en segundo plano a las PYMES, y ponen mayor atención en el apoyo a las empresas grandes y reconocidas debido a su representación relevante en PIB (Carrillo, 2019).

Aquaculture ASC

Aquaculture ASC es una certificación internacional que garantiza prácticas comprometidas en la acuicultura. Su objetivo es impulsar medidas de bajo impacto en el medio ambiente, el desarrollo social y garantizar la trazabilidad en la producción de mariscos. El producto certificado cubre la demanda de consumidores de productos orgánicos, es decir, éticos y transparentes (KrustaGroup, 2022).

Global G.A.P.

Global G.A.P. es una certificación de productos agrícolas que se basa en buenas prácticas, pertenecen a FoodPLUS GmbH. Creada en 1997 por varias cadenas de supermercados de origen europeo y proveedores con el nombre de EUREPGAP, las normas se establecieron utilizando directrices del Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (APPCC) publicadas por la FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura) y regidas por ISO/IEC 17065.

Flocs

Los flocs o flóculos se denominan a los grupos de microorganismos, particularmente bacterias, normalmente enlazados con hongos filamentosos, creando una estructura compleja en forma de malla. Estos grupos se suspenden en el agua de las piscinas camaroneras y son fundamentales para descomponer de manera efectiva materia orgánica (Carie, 2025). Los flocs son esenciales en la tecnología Biofloc, la cual mantiene la calidad del agua y disminuye el impacto en el medio ambiente (Carvajal, 2014).

Trazabilidad

Se llama trazabilidad al rastreo en todos los procesos del producto, desde el origen de su materia prima a producción, transporte y empaque, distribución y consumo, para poder informar “cuando y donde fue producido, qué y por quién” y así, garantizar calidad y seguridad al cliente. La implementación de la tecnología Blockchain se da mediante código QR, generando un rastreo completo sobre su cosecha, proceso y empaque del camarón (El Comercio, 2020).

Marco referencial

Antecedentes de investigación

En el proyecto de investigación de Villacis (2022), realizado en la Universidad Católica Santiago de Guayaquil (Guayaquil, Ecuador) se analizó los distintos indicadores que han permitido al sector camaronero combatir y salir victoriosos de varias crisis entre el año 2000 al año 2020. Este proyecto de investigación analizó mediante diferentes indicadores que la crisis con mayor impacto fue White Spot, de la cual le costó recuperarse al sector camaronero un largo tiempo.

Por otra parte, la Pandemia obstaculizó el crecimiento proyectado del sector camaronero para el año 2020. Estas crisis impulsaron al sector camaronero implementar innovación tecnológica en

sus procesos desde producción hasta tecnificación de campos, estas innovaciones se reflejaron en los ingresos y las exportaciones en PIB nacional, ubicando al camarón como el primer producto no petrolero con mayor exportación del país. A lo largo de los años, Ecuador se destacó de manera internacional y se consolidó como el mayor productor de camarón en el mundo, superando a competidores como China y Tailandia, dando una proyección de 5 años al sector camaronero ecuatoriano como productor con capacidad para cubrir toda la demanda global.

Para esta investigación del sector camaronero, se basó principalmente en un análisis elaborado por Marriott (2003) para Banco Central del Ecuador (BCE). La producción del sector camaronero se ha transformado en las últimas décadas, convirtiendo al sector como uno de los más desarrollados del país. Villacis (2022) demostró mediante Food and Agriculture Organization (FAO) y Cámara Nacional de Acuicultura (CNA) la evolución de la producción del sector camaronero junto con las crisis por las distintas enfermedades que atacaron al producto. En dicha investigación, se realizó la captura y análisis de los datos que se reflejaron como variables permitiendo resaltar indicadores claves del sector camaronero para mantener su presencia en el mercado. Villacis concluyó que la industria camaronera ecuatoriana demostró resiliencia ante diversas crisis, consolidándose como competencia de grandes potencias mundiales como China, demostrando que el sector camaronero ecuatoriano es ejemplo y modelo con crecimiento empresarial exitoso a nivel mundial.

Tapia y Peñaherrera (2024) analizó el desarrollo tecnológico y su influencia en las exportaciones del sector camaronero entre los años 2018 – 2022. Se destaca la importancia de la implementación de innovación tecnológicas debido a su impulso en la productividad, eficiencia y calidad del sector camaronero. Para llevar a cabo este estudio, se aplicó metodología con tipo de investigación descriptiva de diseño no experimental con enfoque cualitativo, permitiendo cumplir a

los objetivos establecidos en el presente estudio de investigación ampliando el punto de vista completa sobre la implementación de tecnologías en las exportaciones de camarón ecuatoriano y como han evolucionado.

El estudio mostró resultados donde se refleja el crecimiento de la producción del camarón en los últimos años, y la implementación de innovación tecnológica como inteligencia artificial, blockchain, big data, sistemas de congelamiento, sistemas de alimentación automatizada. En conclusión, este estudio destacó los retos de costos y capacitación, políticas tecnológicas y capacitación de la mano de obra. Se refleja la relación entre la innovación tecnológica y el incremento de las exportaciones, así como un impacto positivo en la calidad de producción. Este estudio resaltó a Ecuador como exportador de camarón, con base en prácticas sostenibles y la implementación de tecnología.

Para concluir, se recomendó mantener inversión en la tecnológica para el crecimiento y competitividad dentro del mercado internacional. A su vez, se sugirió apoyo a las PYMES para implementar tecnologías, promover capacitación y crédito.

Identificación de variables

En el presente estudio se consideraron variables contables que permitieron analizar el crecimiento empresarial de las empresas camaroneras, con base en las cuentas contables extraídas de la Superintendencia de Compañía, Valores y Seguros (Supercias).

Tabla 1

Identificación de variables contables del estudio sobre innovación tecnológica y crecimiento empresarial en el sector camaronero

Indicador	Variable contable	Código contable	Tipo de variable
Liquidez	Caja	1010101	Cuantitativa
Apalancamiento bancario	Instituciones Financieras Privadas	1010103	Cuantitativa
Innovación Tecnológica	Maquinaria Y Equipo	1020106	Cuantitativa
Crecimiento Empresarial	Ganancias Acumuladas	30601	Cuantitativa
Eficiencia	Gastos Administrativos	50202	Cuantitativa
Resultado Económico Final	Ganancia Neta Del Periodo	30701	Cuantitativa

Nota. Elaboración propia con base en información de la Supercias.

Estas variables fueron seleccionadas por relevancia en el análisis de desempeño contable, disponibilidad y capacidad para reflejar de manera estratégica dentro del crecimiento empresarial del sector.

Relación de variables

La relación de variables de este estudio busca describir como varios indicadores influyen en el crecimiento empresarial. Para esto, se estableció una relación entre la variable dependiente (Ganancias Acumuladas) y las variables independientes mencionadas, mediante el uso de un modelo estadístico.

Tabla 2

Relación entre las variables del estudio sobre innovación tecnológica y crecimiento empresarial en el sector camaronero

Objetivo	Variable	Tipo De Variable	Indicador
Estudiar la influencia de la liquidez en el crecimiento empresarial.	Caja	Independiente	Liquidez
Analizar si el apalancamiento bancario influye en el crecimiento empresarial.	Instituciones Financieras Privadas	Independiente	Apalancamiento bancario
Analizar la relación de la innovación tecnológica y el crecimiento empresarial.	Maquinaria y Equipo	Independiente	Innovación Tecnológica
Explicar el crecimiento empresarial mediante los resultados acumulados.	Ganancias Acumuladas	Dependiente	Crecimiento Empresarial
Estudiar si la gestión del gasto influye sobre el crecimiento empresarial.	Gastos Administrativos	Independiente	Eficiencia
Evaluar si el resultado del ejercicio a largo plazo influye en el crecimiento.	Ganancia Neta Del Periodo	Independiente	Resultado Económico Final

Nota. Elaboración propia a partir de los objetivos e indicadores definidos en la investigación.

Metodología

En el presente capítulo se expondrá el diseño metodológico utilizado para analizar la influencia de la innovación tecnológica sobre el crecimiento empresarial del sector camaronero, mediante el uso de estadística y de machine learning supervisado. Se detallan los métodos que se llevaron a cabo para la recolección, limpieza, procesamiento y análisis de las cuentas contables obtenidas de empresas camaroneras. La metodología se basó en un enfoque cuantitativo, aplicando la técnica de regresión lineal múltiple mediante el software RStudio, esto permitió evaluar la relación entre las variables contables y poder establecer el modelo predictivo confiable.

Diseño de investigación

El presente estudio adoptó un diseño no experimental de corte transversal. En esta dirección, adoptó un estudio no experimental dado que se estudió el comportamiento de las variables en su contexto natural sin alteración, es decir, los datos que se obtuvieron de las cuentas contables del sector camaronero permanecieron inalterables.

De la misma forma, adoptó un corte transversal, se analizó las cuentas contables en un único periodo de tiempo: el año 2023, correspondiente al periodo contable más reciente disponible. Este corte implica que el estudio se limita a establecer relaciones entre las variables en este periodo determinado, y no a lo largo del tiempo.

Enfoque o naturaleza

En cuanto a el enfoque del presente estudio, se optó por uno cuantitativo, debido a que los datos obtenidos responden a variables numéricas. Se obtuvieron a partir de las cuentas contables de las empresas del sector camaronero. Entre estas variables se encuentran montos de Caja, Instituciones Financieras Privadas, Maquinaria y Equipo, Ganancia Neta del Periodo, Gastos

Administrativos y Ganancia Acumulada. Todas establecidas en valores monetarios que permiten aplicar técnicas estadísticas y un modelo predictivo para establecer relaciones con indicadores como innovación tecnológica, liquidez, eficiencia, competitividad y crecimiento empresarial.

Debido a que el estudio parte de teorías y suposiciones previas sobre la influencia de la innovación tecnológica en el crecimiento empresarial, es deductivo. A partir de esta premisa, se analiza de forma específica el comportamiento empresarial de las empresas camaroneras. Este enfoque permite establecer relaciones entre las variables, con el objetivo de validar o refutar la hipótesis establecida.

Alcance

El estudio se enfoca en el sector camaronero, las empresas registradas bajo el CIU A0321.02 corresponde a camaroneras, y laboratorios de larvas de camarón. Se encuentra dentro de la sección A de Agricultura, Ganadería, Silvicultura y Pesca, según la Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros (Supercias).

Es de alcance descriptivo y correlacional. Desde un enfoque descriptivo, se identificó y caracterizó la principal variable asociada al crecimiento empresarial, como la innovación tecnológica y más variables adicionales como la liquidez, eficiencia, competitividad y sostenibilidad. Este estudio permite analizar si la innovación tecnológica impacta en el crecimiento empresarial del sector camaronero.

El estudio tiene una profundidad de nivel medio, ya que no solo describe las características de las variables del sector camaronero, sino que adicional establece relaciones estadísticas entre variables a través del uso de técnicas de machine learning supervisado. No obstante, no se pretende llegar a explicar de forma causal las variables observadas.

De manera correlacional, se pretende establecer relación entre estas variables mediante regresión lineal múltiple, un modelo de aprendizaje automático supervisado. Con el fin de determinar si existe relación alguna significativa entre las variables seleccionadas.

Población

La población del análisis está compuesta por 1 362 empresas, según la Supercias, las empresas registradas bajo el CIIU A0321.02 se dedican a la explotación de criaderos de camarones y criaderos de larvas de camarones.

Muestra

Después de una limpieza de datos, la muestra concluyó en 134 empresas. La muestra consideró las empresas con sus cuentas contables completas. El muestreo fue no probabilístico por conveniencia, basado en la disponibilidad y confiabilidad de los datos financieros publicados por la Supercias.

Técnica de recogida de datos

Se obtuvo los datos de los estados financieros del sector camaronero del año más reciente disponible (2023) mediante la página oficial de Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros (Supercias) donde se filtró por CIIU A0321.02 que corresponde a camaroneras, y laboratorios de larvas de camarón. Se encuentra dentro de la sección A de Agricultura, Ganadería, Silvicultura y Pesca. Se descargaron las cuentas contables para su posterior análisis estadístico y modelo predictivo.

Análisis de datos

Se aplicó en el software estadístico RStudio, debido a su robustez para manejar grandes cantidades de datos, su capacidad de limpieza automatizada y precisión aplicando modelos predictivos.

Se inició convirtiendo los ceros de la base de datos en NA (no disponibles), para luego eliminarlos, asegurando consistencia en el análisis. Durante la limpieza de la base de datos, se realizó una detección y tratamiento de valores atípicos mediante el uso de la regla del rango intercuartílico (RIC), sin eliminar observaciones.

Rango Intercuartílico (RIC)

La regla del rango intercuartílico (RIC) se utiliza principalmente en estadística para medir la dispersión de los datos en la mitad central de un conjunto de datos, es decir, cuán variables están los valores.

Se calcula:

$$\text{RIC} = Q3 - Q1$$

Donde:

- Q1 es el primer cuartil (25% de los datos),
- Q3 es el tercer cuartil (75% de los datos).

El rango intercuartílico (RIC) identifica los valores que se encuentra fuera del rango típico de los datos, en otras palabras, fuera del 50% central de los datos. Para encontrar valores atípicos:

- Valores atípicos inferiores:

$$Q1 - 1,5 * \text{RIC}$$

- Valores atípicos superiores:

$$Q3 + 1,5 * RIC$$

El rango intercuartílico indica como es la distribución en torno a la mediana. Por lo que, es menos susceptible a valores atípicos, valores inusuales o extremos que se alejan de la mayoría de los valores de la base de datos.

Esta regla se utilizó debido a que la base de datos contaba con valores atípicos que afectaban la normalidad de los datos, distorsionaban el modelo estadístico y arriesgaba su confiabilidad. Al tratar estos valores atípicos, se mejoró la calidad de la base de datos, reduciendo sesgos e incrementando la precisión del modelo predictivo a realizar.

Se aplicó técnicas de machine learning, rama de la inteligencia artificial (IA) que desarrolla algoritmos y modelos estadísticos que permiten identificar patrones, realizar predicciones y a la toma de decisiones. Existen varios tipos de aprendizaje automático, entre ellos el aprendizaje supervisado, el cual se aplicó en este trabajo de estudio.

Machine Learning Supervisado

El aprendizaje supervisado o machine learning supervisado es una técnica que utiliza conjuntos de datos etiquetados para entrenar algoritmos que permite clasificar datos o predecir resultados de manera precisa. En un conjunto de datos etiquetados se conocen los datos de entrada y salida, es decir, las variables independientes o predictoras y la variable dependiente o resultado, respectivamente.

Para el modelo predictivo, la base de datos se dividió en dos subconjuntos: 70% para entrenamiento y 30% para prueba. Esto permitió entrenar el modelo con la mayoría de los datos, por

lo que, el modelo aprendió patrones generales entre las variables, y luego se validó su desempeño con el conjunto de prueba.

Entre las técnicas de machine learning se encuentra la regresión lineal múltiple, que analiza la influencia simultánea de múltiples variables independiente sobre la variable dependiente. Esta técnica se aplicó en el presente estudio para modelar la influencia de la innovación tecnológica en el crecimiento empresarial del sector camaronero, con base en sus cuentas contables extraídas.

Regresión Lineal Múltiple

La regresión lineal múltiple es una técnica estadística que se utiliza para analizar la relación entre una variable dependiente y dos o más variables independientes. Su objetivo principal es predecir o explicar el comportamiento de la variable dependiente a partir del impacto de las variables independientes. Es útil en contextos completos, como un análisis financiero, económico o empresarial.

Se complementó con la observación de medidas estadísticas como R^2 y P – Value, que ayudan a fortalecer la confiabilidad del modelo predictivo y mejorar la interpretación de la influencia en el crecimiento empresarial del sector camaronero.

Coefficiente de determinación o R^2

El coeficiente de determinación o R^2 es una medida estadística que se utiliza principalmente para medir la calidad de ajuste de un modelo de regresión. Mide que proporción de la variabilidad de la variable dependiente puede explicarse mediante las variables independientes del modelo estadístico. La interpretación de los valores del R^2 oscila entre 0 y 1.

- 0 (sin ajuste): indica que el modelo no se ajusta a los datos. En este valor no existe una relación lineal entre las variables.

- 1 (ajuste perfecto): indica que todo el conjunto de observaciones se sitúa de manera perfecta en la línea de regresión. Este valor es muy inusual y puede indicar un ajuste excedido.
- Entre 0,7 y 0.9 (buen ajuste): este intervalo indica que el modelo describe los datos de manera correcta y con suficiente precisión.
- Entre 0,5 y 0,7 (ajuste aceptable): este intervalo es aceptable, pero indica que el modelo puede mejorarse.
- Por debajo de 0,5 (mal ajuste): indica que el modelo no describe los datos con suficiente precisión.

En otras palabras, entre más cerca este R^2 a 1, explica la mayor parte de la variabilidad de los datos, es decir, buen ajuste. Mientras que, más cerca este R^2 a 0, tiene poca capacidad de explicar.

P-value

Es una medida que representa la probabilidad de obtener resultados iguales o más extremos que los observados, asume que la hipótesis nula es verdadera. En distintas palabras, representa la probabilidad de que las observaciones del análisis se deban al azar.

En el modelo de regresión lineal múltiple, el p – value se utiliza para estimar la significancia estadística de cada variable independiente. Podemos decir, si el p - value es menor a un nivel de significancia aceptado (usualmente 0.05), se considera que esa variable independiente tiene un efecto estadísticamente significativo sobre la variable dependiente. Por el contrario, un p – value mayor a 0.05 indica que no existe evidencia suficiente para afirmar que esa variable independiente influye de manera significativa sobre la variable dependiente.

Residuales

Los residuales representan la diferencia de los valores observados con los valores predichos por el modelo. Estos errores permiten evaluar cómo se ajustó el modelo a los datos reales, un residual menor indica una predicción con precisión, así como, un residual mayor señala desviación significativa.

$$\text{Residual} = \text{Valor Observado} - \text{Valor Predicho}$$

El análisis de residuales es primordial para verificar si el modelo cumple con los requisitos de regresión como la linealidad, normalidad y homocedasticidad e independencia de los errores. A continuación, los principales gráficos de diagnósticos para evaluar tu modelo estadístico:

Gráfico de Diagnóstico: Residuals vs Fitted

En este gráfico de diagnóstico, Residuales frente a Valores ajustados permite verificar si el modelo estadístico cumple el supuesto de linealidad y homocedasticidad. Este gráfico se busca observar si los residuos tienen una distribución aleatoria alrededor de la línea horizontal cero. De esta manera, el gráfico indica que el modelo ajusta de manera correcta los datos. Por el contrario, si se observa una forma curva o algún patrón sistemático, indica que hay relaciones no lineales entre las variables o que falta alguna variable significativa.

Gráfico de Diagnóstico: Normal QQ Plot

El gráfico de diagnóstico Cuantil – Cuantil o QQ Plot permite observar si los residuales del modelo estadístico tiene una distribución normal, bajo esta distribución relaciona los cuantiles observados de los residuos con los esperados, es decir, si los residuos siguen una línea recta diagonal tienen una distribución normal. De manera contraria, si los residuos se desvían de manera significativa de la línea, principalmente en los extremos del gráfico, indica la presencia de asimetría

o curtosis excesiva, comprometiendo a la normalidad y, a su vez, la validez de los intervalos de confianza. Esta validación es clave para determinar si el modelo requiere modificaciones adicionales.

Gráfico de Diagnóstico: Scale-Location

El gráfico de diagnóstico Escala – Ubicación o Scale Location muestra la raíz cuadrada de los residuales estandarizados en el eje frente a los valores ajustados del modelo. Permite evaluar la homocedasticidad, un requisito de regresión lineal, que establece existe una varianza constante frente a todos los niveles de los valores predichos, es decir, una dispersión de manera uniforme alrededor de una línea horizontal. De manera contraria, una dispersión en forma de embudo, refleja heterocedasticidad arriesgando la confiabilidad del modelo. Este gráfico asegura que los residuos no tengan una varianza cambiante que afecte la precisión del modelo.

Gráfico de diagnóstico: Residuals – Leverage

El gráfico de diagnóstico Residuales frente Apalancamientos permite identificar observaciones influyentes sobre el modelo. En otras palabras, este gráfico identifica tanto la presencia de valores atípicos como observaciones con un alto apalancamiento, puntos que tienen una fuerte influencia en los coeficientes del modelo por su posición extrema en el espacio de variables predichos. Adicional, este gráfico evalúa si la varianza de los residuales es constante, es decir, la homocedasticidad. La distribución uniforme de los puntos indica que este requisito se cumple. Al contrario, si hay una distribución desigual o presencia de puntos fuera de las líneas de la distancia de Cook, indica que ciertos datos tienen una influencia excesiva sobre el modelo, lo que compromete la estabilidad y validez de los resultados del modelo. La distancia de Cook es una medida que evalúa la influencia de cada observación del modelo.

Adicional, se observaron los residuales mediante los gráficos diagnósticos para verificar que el modelo estadístico no tenga posibles desviaciones que afecten el modelo.

Predicción

La predicción es una técnica que estudia datos históricos para identificar patrones y predecir la dirección de una variable específica. Su objetivo es determinar si una variable aumenta, disminuye o se mantiene estable. Es útil para planificar, proyecciones y para la toma de decisiones.

Se utilizó con el fin de predecir el comportamiento de la variable Ganancias Acumuladas en función con las variables contable independientes. Esta predicción de tendencia permitió visualizar la dirección del crecimiento empresarial.

Para evaluar la precisión del modelo predictivo, aplicamos raíz del error cuadrático medio. Esta medida es utilizada debido a que penaliza en mayor grado a los errores grandes y se expresa igual que la variable dependiente.

Raíz del Error Cuadrático Medio (RMSE)

La raíz del error cuadrático medio es una medida que se utiliza para cuantificar el error promedio entre los valores predichos por el modelo y los valores observados. Un valor de casi cero de la raíz del error cuadrático medio indica un buen ajuste del modelo a los datos, lo que refleja mayor fiabilidad en las predicciones.

Después, se crearon los intervalos con el propósito de estimar un rango probable de un valor real, teniendo en consideración la medida de incertidumbre de la predicción.

Luego, clasificamos la predicción. La clasificación permite asignar categorías o etiquetas a las observaciones según patrones o características. Esta técnica de análisis es comúnmente usada en machine learning para la toma de decisiones o al realizar predicciones.

Clasificación

La clasificación se refiere a la forma en que se clasifica o agrupan los resultados predichos por un modelo. Se pueden dividir en dos tipos, categórica y probabilista.

La clasificación categórica o determinista consisten en categorizar cada dato con una clase fija o etiqueta específica, es decir, el modelo indica de manera directa a que categoría pertenece un dato. Son predicciones binarias, no existe probabilidades intermedias, acierto o fallo, si o no, positivo o negativo.

La clasificación probabilista o probabilística consisten en indicar la probabilidad de que pertenezca a una clase. Son predicciones que se expresan como valores entre 0 y 1 o porcentajes.

En este estudio se implementó una clasificación categórica binaria a los resultados predichos por el modelo. Esta clasificación determinó que predicción era erróneo o correcto. A través de esta clasificación, se ubicaron los porcentajes respectivos, lo que permitió evaluar la precisión y confiabilidad del modelo estadístico.

Resultados

En este capítulo se presentan los resultados que se obtuvieron tras aplicar el modelo de regresión lineal múltiple a las variables contables obtenidas de las cuentas de las empresas del sector camaronero. El estudio se llevó a cabo con el objetivo principal de analizar la influencia de la innovación tecnológica, representada por la variable contable independiente Maquinaria y Equipo, sobre el crecimiento empresarial, variable contable dependiente representada como Ganancias Acumuladas.

Se utilizó como indicador del crecimiento empresarial la variable contable Ganancias Acumuladas debido a que permitió analizar los resultados acumulados a largo plazo, y no solo un período. Además, esta variable representa el capital retenido en la empresa, lo cual es un indicador de crecimiento. De manera contraria, las Ganancias Neta del Período, representa el resultado final económico, no se consideró como indicador de crecimiento empresarial debido a que representa los resultados de un período a corto plazo, puede verse afectada por depreciación o impuestos, y no refleja crecimiento. Sin embargo, se consideró como variable contable independiente con el fin de poder observar si el resultado final económico del período 2023 influye en el crecimiento.

La variable 'Maquinaria y Equipo' se utilizó como indicador de la innovación tecnológica de las empresas del sector camaronero. Se busca evaluar directamente si actualizar procesos, implementar nuevas tecnologías y mejorar su infraestructura de producción influye en el crecimiento empresarial.

Para este estudio se consideraron tres variables contables independientes más como Instituciones Financieras Privadas, Gastos Administrativos y Caja. Instituciones Financieras Privadas se utilizó como como indicador de 'vinculación financiera/ apalancamiento bancario' con el fin de analizar si el acceso al apalancamiento bancario tiene influencia sobre el crecimiento

empresarial, Gastos Administrativos como indicador de 'eficiencia' con el fin de estudiar si la gestión del gasto influye sobre el crecimiento empresarial, y Caja como indicador de 'liquidez' con el fin de evaluar si la disponibilidad de efectivo influye sobre el crecimiento empresarial del sector.

Estas variables fueron consideradas para enriquecer el análisis y obtener una visión más completa al evaluar los factores internos que influyen sobre el crecimiento empresarial del sector camaronero.

Una vez las variables contables en formato Excel, procedimos a ingresarlo en el software RStudio. Así pues, el primer paso fue instalar la librería que lee archivos en formato Excel.

Primero, se cargó la siguiente librería:

```
library(readxl)
```

Después, se ejecutó la siguiente línea de código con el fin de que los datos en formato Excel se carguen al software RStudio y se le asignó el nombre de los datos. En este caso "Datos".

```
Datos <- read.xlsx("VALDEZ.xlsx")
```

Tabla 3

Descripción de la base de datos inicial

Base de datos inicial	
Número de observaciones	1 362
Número de variables	6

Nota. Elaboración propia a partir de la información obtenida de la Supercias.

Como podemos observar, la base datos inicial estuvo conformada por 1 362 empresas camaronera ecuatorianas y 6 variables contables.

Con el propósito de garantizar la calidad de los datos, aquellos valores igual a cero fueron transformados a valores perdidos (NA), para evitar representar observaciones con datos incompletos.

```
Datos [Datos == 0] <- NA
```

Luego, se omitieron todas las observaciones con datos incompletos.

```
Datos <- na.omit(Datos)
```

Tabla 4

Descripción de la base de datos limpia (sin NA)

Base de datos limpia (sin NA)	
Número de observaciones	134
Número de variables	6

Nota. Elaboración propia a partir de la limpieza de datos realizada en RStudio.

Guardamos una copia para comparación visual antes y después del tratamiento de valores atípicos.

```
Datos_original <- Datos
```

Para controlar la influencia de valores atípicos en los resultados del modelo, aplicamos la regla del rango intercuartílico (RIC) en todas las variables numéricas. Esta regla identifica los valores extremos y los ajusta al límite inferior o superior, sin eliminar las observaciones originales:

```
num_cols <- sapply(Datos, is.numeric)
```

```
for (col in names(Datos)[num_cols]) {
```

```
  Q1 <- quantile(Datos[[col]], 0.25, na.rm = TRUE)
```

```
  Q3 <- quantile(Datos[[col]], 0.75, na.rm = TRUE)
```

```
IQR <- Q3 - Q1
```

```
lower_bound <- Q1 - 1.5 * IQR
```

```
upper_bound <- Q3 + 1.5 * IQR
```

```
Datos[[col]][Datos[[col]] < lower_bound] <- lower_bound
```

```
Datos[[col]][Datos[[col]] > upper_bound] <- upper_bound}
```

Se generó gráficos bloxplot para visualizar comparativamente los datos antes y después de la detección y tratamiento de valores atípicos:

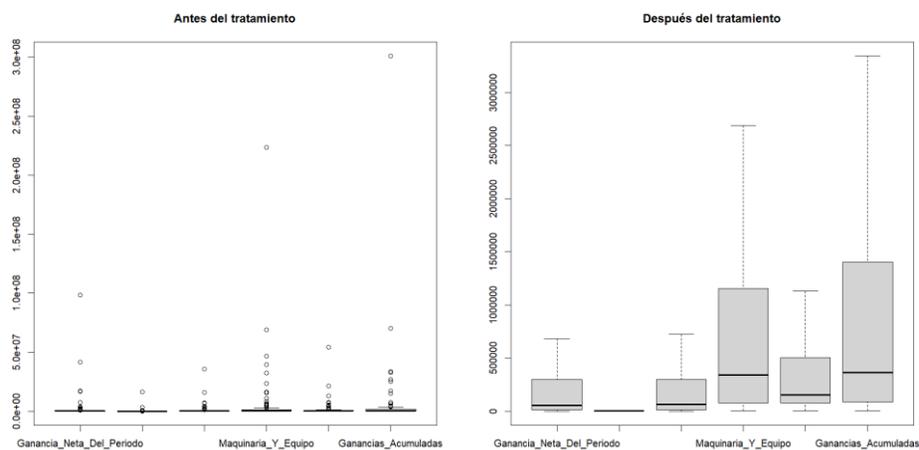
```
par(mfrow = c(1, 2))
```

```
boxplot(Datos_original[num_cols], main = "Antes del tratamiento")
```

```
boxplot(Datos[num_cols], main = "Después del tratamiento")
```

Figura 1

Comparación antes y después del tratamiento de los datos



Nota. Elaboración propia a partir de los datos procesados en RStudio.

Podemos comparar la distribución de las variables contables antes y después del tratamiento. Antes del tratamiento, los diagramas de caja reflejan una gran dispersión con valores atípicos que afectan negativamente el análisis estadístico y precisión del modelo. Después del tratamiento, hay una disminución notoria en la variabilidad y ajuste de valores atípicos, una dispersión más compacta y adecuada mediante la regla del rango intercuartílico. Esta regla mejoró la calidad y confiabilidad de la base de datos para el modelo predictivo.

Se procedió a cargar la librería:

```
library(caret)
```

Para el entrenamiento de datos, la muestra se dividió en un 70% para entrenamiento y un 30% para prueba usando la función `createDataPartition()`. Posteriormente, se ajustó el modelo de regresión lineal múltiple utilizando como variable dependiente las Ganancias Acumuladas, y como independientes las demás variables contables consideradas en la base de datos.

```
Entrenamiento <- createDataPartition(Datos$Ganancias_Acumuladas, p=0.70, list=FALSE)
```

```
Entrenamiento
```

```
names(Datos)
```

```
ML <- lm(Ganancias_Acumuladas~., data=Datos[Entrenamiento,])
```

```
ML
```

Utilizamos la función `summary()` para analizar los coeficientes del modelo, es decir, el R^2 y el P- Value, lo que permitió observar el grado de significancia y el valor explicativo del modelo de machine learning.

summary(ML)

Tabla 5

Coefficientes del modelo de regresión lineal múltiple sobre el crecimiento empresarial

Variable	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercepto)	-7.380e+03	8.924e+04	-0.083	0.93427
Ganancia Neta del Periodo	1.225e+00	4.421e-01	2.772	0.00678**
Caja	3..132e+01	1.911e+01	1.639	0.10464
Instituciones Financieras Privadas	-1.868e-02	4.424e-01	-0.042	0.96642
Maquinaria y Equipo	6.433e-01	9.835e-02	6.540	3.64e-09***
Gastos Administrativos	8.373e-01	2.614e-01	1.290	0.20026

$R^2 = 0.7505$, R^2 Ajustado= 0.7367, $F(5,90)= 54.15$, $p < 2.2e-16$

Nota. Elaboración propia a partir de la salida del software Rstudio.

Podemos observar el impacto de las variables contables sobre el crecimiento empresarial del sector camaronero, mediante el modelo de regresión lineal múltiple. Entre las variables contables observadas, los resultados reflejan que Ganancia Neta Del Periodo y Maquinaria y Equipo. Ganancia Neta Del Periodo demostró ser significativa con un p-value de 0.00678, lo que indica que el resultado económico final influye directamente en el crecimiento empresarial. Maquinaria y Equipo, indicador de innovación tecnológica, mostro un coeficiente positivo y altamente significativo con un p-value de 3.64e-09, es decir, mostro un impacto positivo y altamente significativo en el crecimiento empresarial. Esto afirma que la inversión en maquinaria y equipo tiene influencia decisiva en el crecimiento empresarial medido por las Ganancias Acumuladas. AL contrario, las demás variables contables (Caja, Instituciones Financieras Privadas y Gastos Administrativos) no mostraron significancia estadística, por lo que no se puede verificar su influencia en el modelo.

El análisis del modelo mostro un R^2 ajustado de 0.7376, es decir, el modelo explica el 73,7% de la variabilidad en las Ganancias Acumuladas e indica un buen ajuste general del modelo. De la

misma manera, el estadístico F (5,90) tuvo un p-value menor a 2.2e16, determinando que el modelo tiene robustez, y por lo menos una de las variables independientes tiene un efecto real sobre la variable dependiente.

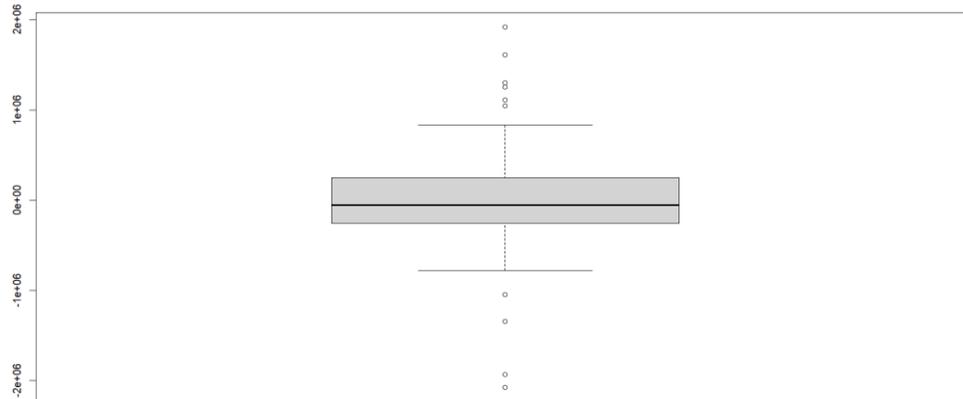
Para verificar la validez del modelo ajustado, se analizó los residuos mediante un diagrama de caja. Con esto, se observó para evaluar si existen posibles valores atípicos que afecten la validez del modelo y evaluamos si los residuales presentan una distribución centrada en cero:

```
par(mfrow = c(1, 1))
```

```
boxplot(ML$residuals)
```

Figura 2

Distribución de la variable dependiente Ganancias Acumuladas



Nota. Elaboración propia a partir de los datos procesados en RStudio.

En la figura 2, se visualiza que los residuos se distribuyen en torno a cero, lo que indica que no existe sesgo sistemático en el modelo y sugiere un buen ajuste general del modelo. No obstante, podemos identificar varios valores atípicos que requieren atención, podrían corresponder a observaciones influyentes o mal ajustadas.

Una vez el modelo ML previamente ajustado, se realizó la predicción sobre las observaciones del conjunto de prueba, es decir, las que no fueron usadas en el entrenamiento:

```
Predicción <- predict(ML, Datos[-Entrenamiento,])
```

Predicción

Tabla 6

Valores predichos de la variable dependiente Ganancias Acumuladas

Observación	Valor predicho
15	210198.22
69	427450.15
138	2410678.36
139	2789635.98
145	3209167.72
219	237920.68
248	226663.07
294	369711.42
399	44553.53
415	753337.17
471	2942661.63
479	115626.70
502	1174181.34
510	271445.72
532	2896792.74
534	698904.11
537	1545199.54
538	1022076.60
540	275190.65
563	266378.67
599	825896.23
644	2547178.99
656	2919892.48
755	162114.98
976	3017829.74
977	49547.66
1011	813947.02
1023	902152.43
1024	62797.68
1047	2721092.16
1077	139187.67
1086	247331.23
1128	329319.94
1139	196969.38
1141	315043.07
1174	401888.64
1209	511296.97
1290	206191.84

Nota. Elaboración propia a partir de los resultados obtenidos en RStudio.

Podemos observar los valores de predicción por el modelo para el conjunto de observaciones. Estos valores muestran relación consistente con la variable dependiente Ganancias Acumuladas, lo que valida el buen ajuste general del modelo predictivo. La variación en los montos estimados indica que el modelo tiene capacidad para adaptarse a diferentes niveles de ganancias, desde ganancias muy bajas hasta significativamente altas, que presenta ser flexible para diferentes escenarios empresariales.

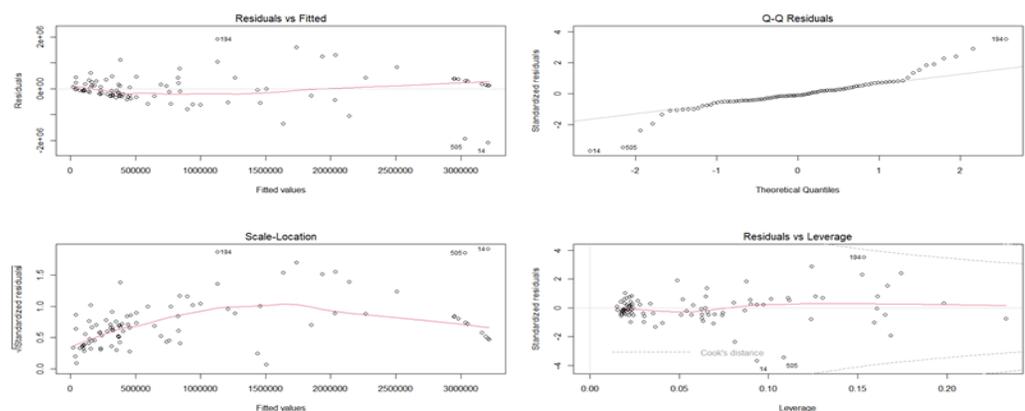
Se configuró la ventana de gráficos en una cuadrícula (2,2), donde se podrán mostrar 4 gráficos de diagnóstico a la vez:

```
par(mfrow= c(2,2))
```

Se visualizó simultáneamente los 4 gráficos de diagnóstico estándar de residuos con la función:

```
plot(ML)
```

Figura 3
Gráficos de diagnóstico del modelo de regresión múltiple



Nota. Elaboración propia a partir de los resultados obtenidos en RStudio.

En la figura 3, tenemos los gráficos de diagnóstico del modelo de regresión múltiple. En el primer gráfico, se ubica Residuals vs Fitted o Residuos vs Valores Ajustados donde se observa una dispersión homogénea de los residuos en torno a cero, sin patrones, lo que indica que la relación lineal es correcta y no hay problemas de heterocedasticidad.

En el segundo gráfico, podemos observar Q-Q Residuals donde la mayor parte de los puntos se alinean a la línea diagonal, lo que indica que los residuales tiene una distribución normal. Algunos puntos alejados en los extremos sugieren una pequeña desviación, pero no comprometen la validez del modelo.

En el tercer gráfico, grafico de diagnóstico Scale-Location confirma que el modelo tiene homocedasticidad, su distribución se mantiene constante a lo largo del rango de los valores ajustado. En otras palabras, la variabilidad de los residuos del modelo es constante.

En el cuarto y último gráfico, se ubica Residuals vs Leverage donde podemos identificar que algunas observaciones cuentan con influencia potencial moderada, pero no existen puntos con alta influencia que pongan en riesgo el modelo según Cook's distance.

En conjunto, estos diagnósticos validan la robustez del modelo para explicar la relación entre las variables contables consideradas.

Procedemos a crear la columna "Predicción" con los valores estimados por el modelo para el conjunto de entrenamiento y de prueba. Luego, evaluamos la precisión del modelo mediante la raíz del error cuadrático medio (RMSE)

```
Datos[-Entrenamiento,"Predicción"] = predict(ML, Datos[-Entrenamiento,])
```

```
Datos[Entrenamiento,"Predicción"] = predict(ML, Datos[Entrenamiento,])
```

```
Datos[-Entrenamiento,"rmse"]<-sqrt(mean(Datos$Ganancias_Acumuladas-  
Datos$Predicción)^2)
```

```
Datos[Entrenamiento,"rmse"]<-sqrt(mean(Datos$Ganancias_Acumuladas-  
Datos$Predicción)^2)
```

Se elaboró un gráfico de dispersión, y se añadió una línea de referencia, lo que permitió visualizar el grado de ajuste del modelo.

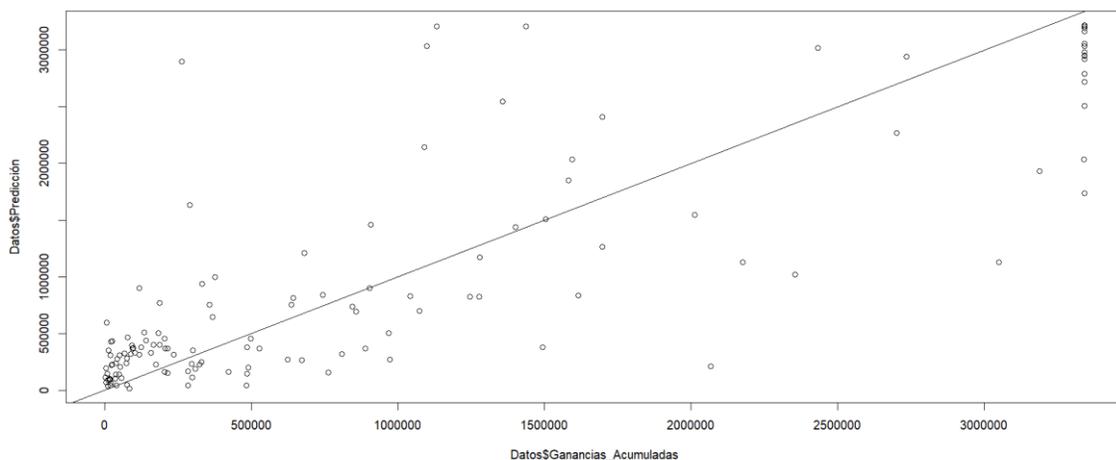
```
par(mfrow = c(1, 1))
```

```
plot(Datos$Ganancias_Acumuladas, Datos$Predicción)
```

```
abline(0,1)
```

Figura 4

Gráfico de dispersión entre valores reales de Ganancias Acumuladas y valores predichos



Nota. Elaboración propia a partir de los resultados obtenidos en RStudio.

En la figura 4, podemos visualizar el gráfico de dispersión que muestra una relación entre la variable Ganancias Acumuladas reales y las predichas, reflejando en la diagonal un buen ajuste. Se

refleja una gran concentración de observaciones cerca de la línea de tendencia, determinando que el modelo estima junto con los valores reales. Sin embargo, a los valores reales aumentar, una cierta dispersión se observa en varios puntos, evidenciando que el modelo se adapta a diferentes niveles de ganancias. La presencia de estos puntos podría sugerir valores atípicos, reflejando una oportunidad para identificar patrones y permitiendo seguir ajustando su precisión en niveles altos de ganancias.

A partir de estos valores, se crearon intervalos de confianza (límites superior e inferior) para evaluar si las predicciones se encuentran dentro del rango de confianza. Estos intervalos de confianza permiten visualizar una estimación de variabilidad e identificar la confiabilidad asociada a las predicciones realizadas por el modelo.

```
Datos["L.Inferior"] <- Datos$Predicción - Datos$rmse
```

```
Datos["L.Superior"] <- Datos$Predicción + Datos$rmse
```

Se clasificó las predicciones realizadas por el modelo para evaluar si se encontraban dentro del intervalo de confianza calculado.

```
Datos["Clasificación"] = ifelse(Datos$Ganancias_Acumuladas >= Datos$L.Inferior, 1, 0)
```

```
Datos["Clasificación"] = ifelse(Datos$Ganancias_Acumuladas <= Datos$L.Superior, 1, 0)
```

Para esta clasificación de predicciones, se utilizaron las etiquetas "Erróneo" o "Correcto".

```
Datos$Clasificación <- factor(Datos$Clasificación, levels = c(0,1),
```

```
labels = c("Erróneo", "Correcto"))
```

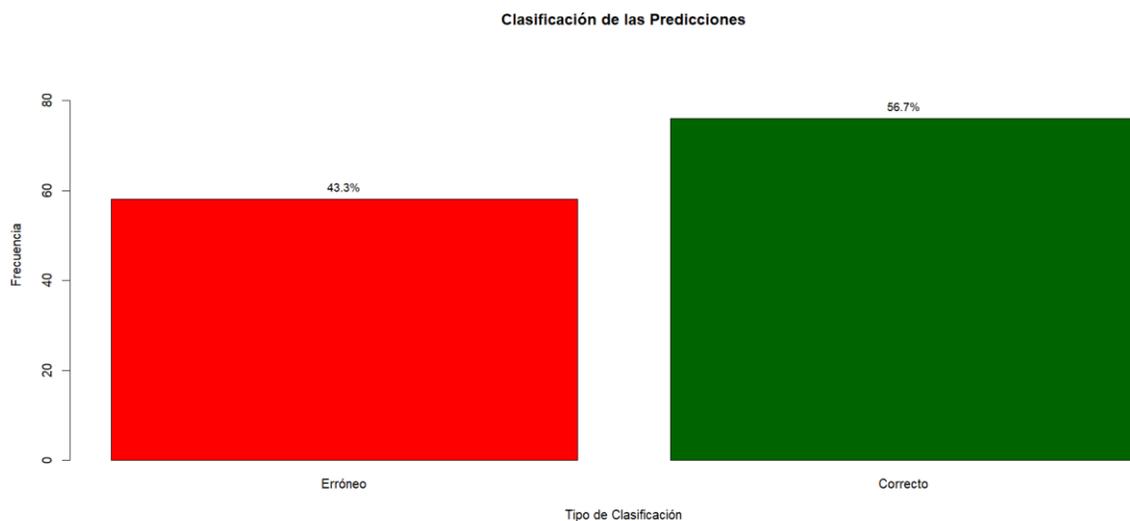
Luego, se graficó la clasificación a través de un gráfico de barras, donde se muestran la clasificación de Erróneo y Correcto. Junto a ello, se colocó los porcentajes respectivos.

```
clas_tabla <- table(Datos$Clasificación)
```

```
clas_porcentajes <- round(100 * clas_tabla / sum(clas_tabla), 1)
```

Para complementar la precisión del modelo, se elaboró un gráfico de barras donde podremos observar la distribución de las predicciones clasificadas. Se asignó colores distintivos para cada clasificación: rojo para las predicciones erróneas y verde oscuro para las correctas. En el eje vertical se representa la frecuencia de observaciones en cada grupo, mientras que el eje horizontal indica el tipo de clasificación.

Figura 5
Clasificación de las predicciones del modelo



Nota. Elaboración propia a partir del análisis de los datos en Rstudio.

La figura 5 presenta la clasificación de las predicciones del modelo. En esta figura, se observa que 56,7% de predicciones se clasificaron como correctas, mientras que 43,3% se clasificaron como erróneas. Esto indica que el modelo logra la clasificación a un nivel aceptable de precisión. No obstante, se debe tomar en cuenta la presencia de una brecha considerable de error, que se podría reducir mediante la incorporación de nuevas variables que resulten significantes.

Conclusiones

Luego del desarrollo del estudio y cumplir con los objetivos planteados, se procedió a analizar el impacto de la innovación tecnológica en el crecimiento empresarial del sector camaronero. Mediante cuentas contables y la aplicación de machine learning supervisado, se obtuvo resultados que revelan una relación estrecha entre innovación tecnológica y se logró una visión completa sobre los factores internos que aportan al crecimiento empresarial del sector.

Los hallazgos bibliográficos mostraron evidencia que la innovación tecnológica, como sistemas de alimentación automáticos, sensores de pH, sensores de oxígeno, sensores de temperatura y sistemas de monitoreo, han logrado optimizar los procesos de producción, reducción de costos y mejorar la eficiencia del sector camaronero. Adicionalmente, permite una repuesta rápida ante cambios de los mercados.

El modelo de regresión lineal múltiple permitió predecir la relación de la innovación tecnológica, representada por la variable contable independiente Maquinaria y Equipo, sobre el crecimiento empresarial representada por la variable contable dependiente Ganancias Acumuladas. Dando como resultado, que esta variable presenta una relación estadísticamente importante, destacando su importancia como propulsor del crecimiento empresarial dentro del sector camaronero.

El análisis de resultados del modelo predictivo reflejó que, en gran parte de los casos, los valores obtenidos se alinearon estrechamente con los valores reales de la variable Ganancias Acumuladas, lo que representa un buen ajuste. A pesar de que, se observaron algunos valores atípicos en niveles altos de ganancias la tendencia general presenta una relación positiva entre la implementación de innovación tecnológica y el crecimiento empresarial.

Este estudio aporta con evidencia empírica que refleja como pieza clave la innovación tecnológica como estrategia para obtener un crecimiento empresarial. De esta manera, potenciando la competitividad y sostenibilidad del sector. Además, establece una base metodológica que puede ser utilizada y mejorada en estudios futuros.

Para concluir, este análisis permite aceptar la hipótesis nula, comprobando que la innovación tecnológica si tiene una relación con el crecimiento empresarial del sector camaronero. La relación entre la inversión de maquinaria y equipo y el aumento en las ganancias acumuladas indican que las empresas que invierten en la implementación de nuevas tecnologías tienden a obtener mejores resultados financieros. Evidenciando que, es importante continuar fomentado la implementación de nuevas tecnologías para desarrollo y crecimiento del sector.

Recomendaciones

Se proponen las siguientes recomendaciones con el fin de orientar estudios futuros y potencializar la comprensión de la influencia de la innovación tecnológica en el crecimiento empresarial.

Después de identificar las limitaciones del presente estudio y analizar los hallazgos más relevantes, se recomienda utilizar línea de tiempo más extensa. Esto permitiría visualizar tendencias, ciclos o variaciones en la influencia de la innovación tecnológica sobre el crecimiento empresarial, fortaleciendo una proyección a largo plazo.

En estudios futuros, se sugiere integrar indicadores cualitativos como encuestas a gerentes de las empresas camaroneras sobre la innovación tecnológica, al personal respecto a grado de capacitación o la cultura organizacional con dirección innovadora. Junto al análisis cuantitativo, permitiera una visión completa del crecimiento empresarial. Podrían ser consideradas diferentes tipos de variables que obtengan un mayor grado de significancia como factores externos, es decir, el alza del precio internacional del camarón, los cambios en regulaciones de exportación o políticas ambientales, así como factores climáticos.

De la misma manera, se recomienda unir alianzas con gremios camaroneros para mejorar la información contable con más detalle, es decir, actualizada y estandarizada. Así, fortaleciendo la representación de la muestra y la confiabilidad del modelo junto a sus resultados.

Referencias

- Álvarez Landívar, C. D. (2024). *Análisis del sector camaronero ecuatoriano. Desarrollo, crecimiento y posicionamiento como exportador. Período 2010–2023* [Trabajo de titulación, Universidad del Azuay]. Repositorio institucional UDA. <https://dspace.uazuay.edu.ec/bitstream/datos/14723/1/20241.pdf>
- Amerise, A. (21 de Abril de 2023). Cómo Ecuador se convirtió en el mayor exportador mundial de camarones (y qué papel clave jugó China). *BBC NEWS MUNDO*. <https://www.bbc.com/mundo/noticias-america-latina-65247655>
- Arce Ramírez, Á. A. (2023). Análisis de la innovación de la exportación de camarón y su crecimiento en el sector camaronero dentro del Ecuador, periodo 2018–2022. *Revista Frontera del Conocimiento*, 1(1), 1–34. <https://fronteradelconocimiento.org/index.php/1/article/view/5>
- Arévalo-Avecillas, D., Nájera-Acuña, S., & Piñero, E. A. (2018). The influence of the implementation of information technologies in the productivity of service companies. *Informacion Tecnologica*, 29(6), 199–212. <https://doi.org/10.4067/S0718-07642018000600199>
- Banco Central del Ecuador. (2024, abril 9). *Exportaciones por producto principal, miles de dólares FOB* (Boletín 46). <https://contenido.bce.fin.ec/documentos/PublicacionesNotas/Catalogo/Anuario/Anuario46/IndiceAnuario46.htm>
- Bastidas Álava, J. A. (2025). *Análisis del uso de herramientas tecnológicas e innovación y sus efectos en la competitividad de las exportaciones ecuatorianas de camarón* [Trabajo de

titulación, Universidad Politécnica Salesiana]. Repositorio Institucional de la UPS.
<https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/30313>

Bustamante Pincay, A. N., & Jiménez Morejón, A. H. (2024). *Optimización en la distribución de camarón en una compañía de logística y transporte* (Trabajo de titulación). Universidad Politécnica Salesiana, sede Guayaquil.
<https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/28979/1/UPS-GT005687.pdf>

CAF. Banco de Desarrollo de América Latina ,(2018). *La baja productividad, asignatura pendiente de Ecuador y del resto de América Latina*. Banco de Desarrollo de América Latina.
<https://www.caf.com/es/actualidad/noticias/2018/11/la-baja-productividad-asignaturapendiente-de-ecuador-y-del-resto-de-america-latina/>

Calderón de Burgos, G. (2024, 26 de julio). El camarón, una historia de éxito. *El Cato*.
<https://www.elcato.org/el-camaron-una-historia-de-exito>

Cámara Marítima del Ecuador. (2023, enero 2). *Cinco innovaciones que han permitido el crecimiento del sector camaronero en Ecuador*. <https://www.camae.org/camaron-2/cinco-innovaciones-que-han-permitidoel-crecimiento-del-sector-camaronero-enecuador/#:~:text=Los%20centros%20de%20investigaci%C3%B3n%2C%201a%20>

Cámara Nacional de Acuacultura (CNA). (2023, 29 de diciembre). *Camarón cierra 2023 con cifras en rojo en materia económica y de seguridad*. Recuperado de <https://www.cna-ecuador.com/camaron-cierra-2023-con-cifras-en-rojo-en-materia-economica-y-de-seguridad/>

Cámara Nacional de Acuacultura del Ecuador. (2023, 2 de enero). *Cinco innovaciones que han permitido el crecimiento del sector camaronero en Ecuador*.

<https://www.camae.org/camaron-2/cinco-innovaciones-que-han-permitido-el-crecimiento-del-sector-camaronero-en-ecuador/>

Camposano, J. A. (2024, 15 de octubre). Crisis eléctrica impacta ‘gravemente’ al sector camaronero:

Antonio Camposano. *Ecuador en Vivo*. <https://ecuadorenvivo.com/blog/2024/10/15/como-reducir-los-danos-de-la-crisis-electrica/>

Carrillo, S. (2019, 15 de junio). *¿Qué son las PYMES?* Blog de Grupo Enroke.

<https://blog.grupoenroke.com/que-son-las-pymes>

Carsoe. (s.f.). *Sistemas automatizados de alimentación en la producción en estanques de camarón*

blanco del Pacífico. Recuperado el 24 de agosto de 2025, de <https://carsoe.com/onboard-seafood-processing/iqf-shrimp/>

Castillo-Ochoa, B. del C., & Velásquez-López, P. C. (2021). *Manejo estacional de los sistemas de producción de camarón en el Ecuador*. *Sociedad & Tecnología*, 4(3), 447–461.

<https://doi.org/10.51247/st.v4i3.151>

Conejeros, A., Hueichaqueo, C., Martínez, B., & Placeres, A. (2021). *Monitoreo de calidad del agua en sistema de agua potable rural*. *RIELAC*, 42(3), 60–70.

<http://scielo.sld.cu/pdf/eac/v42n3/1815-5928-eac-42-03-60.pdf>

Corporación Financiera Nacional. (2022). *Ficha Sectorial: Camarón*. [https://www.cfn.fin.ec/wp-](https://www.cfn.fin.ec/wp-content/uploads/downloads/biblioteca/2022/fichas-sectoriales-4-trimestre/Ficha-Sectorial-Camaron.pdf)

[content/uploads/downloads/biblioteca/2022/fichas-sectoriales-4-trimestre/Ficha-Sectorial-Camaron.pdf](https://www.cfn.fin.ec/wp-content/uploads/downloads/biblioteca/2022/fichas-sectoriales-4-trimestre/Ficha-Sectorial-Camaron.pdf)

Davis, A., Ullman, C., Rhodes, M., Novriadi, R., & Swanepoel, A. (2018, 23 de abril). *Sistemas automatizados de alimentación en la producción en estanques de camarón blanco del*

Pacífico.

Responsible

Seafood

Advocate.

<https://www.globalseafood.org/advocate/sistemas-automatizados-de-alimentacion-en-la-produccion-en-estanques-de-camaron-blanco-del-pacifico/>

Ekos Negocios. (2024, 29 de febrero). *La transformación digital impulsa la productividad en el sector camaronero*. <https://ekosnegocios.com/articulo/la-transformacion-digital-impulsa-la-productividad-en-el-sector-camaronero>

Elastic. (s.f.). *¿Qué es el aprendizaje supervisado?* <https://www.elastic.co/es/what-is/supervised-machine-learning#supervised-machine-learning-definition>

Eras, R., & Meleán, R. (2021). *Ecosistemas de producción camaroneros: Estudios y proyecciones para la gestión de costos*. *INNOVA Research Journal*, 6(3.1), 41–59. <https://doi.org/10.33890/innova.v6.n3.1.2021.1833>

Eras, R., & Morocho, Z. (2022). *Sustentabilidad del sector camaronero y su influencia en la gestión de costos*. 593 *Digital Publisher CEIT*, 7(6), 65–78. <https://doi.org/10.33386/593dp.2022.6.1264>

Espinoza-Ortega, M., Torres, C., Mora-Pinargote, C., Moreno, A., Samaniego-Camacho, R., & Molina-Poveda, C. (2024). *Maximizando la productividad: el papel de los sensores en la acuicultura*. Skretting LATAM, Boletín #37. <https://www.skretting.com/siteassets/fotos-noticias/37-maximizando-la-productividad-el-papel-de-los-sensores-en-la-acuicultura.pdf?v=49eae8>

FAO. (2009). *Informe sobre medidas comerciales en la industria camaronera*. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. <https://www.fao.org/3/xyzabc.pdf>

FAO. (2020). *Informe sobre la acuicultura y pesca: situación del sector camaronero*. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. <https://www.fao.org/3/xyz.pdf>

- FAO. (2021). *Normas y certificaciones para la acuicultura sostenible*. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. <https://www.fao.org/3/abcxyz.pdf>
- Flores Mollo, S., & Aracena Pizarro, D. (2018). *Sistema de monitoreo remoto de acuicultura en estanques para la crianza de camarones*. *Ingeniare. Revista chilena de ingeniería*, 26(Supl. 1), 55–64. <https://doi.org/10.4067/S0718-33052018000500055>
- Gonzabay-Crespin, Á. N., Vite-Cevallos, H. A., Garzón-Montealegre, V. J., & Quizhpe-Cordero, P. F. (2021). *Análisis de la producción de camarón en el Ecuador para su exportación a la Unión Europea en el período 2015-2020* [Artículo científico]. *Revista Polo del Conocimiento*, 6(9). <https://doi.org/10.23857/pc.v6i9.3093>
- Hellman, A. (2025, 12 de febrero). *Desafíos y perspectivas de la industria camaronera en Ecuador: un análisis integral*. Ocean Treasure. <https://www.ocean-treasure.com/sin-categorizar/challenges-and-outlook-for-ecuadors-shrimp-industry-a-comprehensive-analysis/?lang=es>
- Instituto Nacional de Estadística y Censos [INEC]. (s.f.). *Ficha técnica de acuicultura: Larvas de camarón y camarón de la especie Litopenaeus vannamei*. https://aplicaciones2.ecuadorencifras.gob.ec/SIN/co_acuicultura.php?id=04210.01.01
- James, A., & Valderrama, D. (2019, noviembre 19). *GOAL 2019: Revisión de la producción mundial de camarones*. Global Aquaculture Advocate. Global Aquaculture Alliance. <https://www.aquaculturealliance.org/advocate/goal2019-revision-de-la-produccion-mundial-de-camarones/>
- Krustagroup. (s.f.). *¿Qué es la certificación ASC y por qué es importante para la industria de mariscos?* <https://www.krustagroup.com/que-es-la-certificacion-asc/>

- Luján, M., & Chimbor, C. (2016, 15 de marzo). *Biofloc: Tendencia en la producción acuícola sustentable*. AquaHoy. <https://aquahoy.com/bioflocs-tendencia-en-la-produccion-acuicola-sustentable/>
- Machado, C., & Bonilla, S. (2024). *Adaptación al cambio climático en Ecuador: análisis del marco normativo y su concordancia con la normativa internacional*. *Ciencia América*, 13(1), 2-17. <https://doi.org/10.33210/ca.v13i1.465>
- Maldonado-Hernández, I., Leos-Rodríguez, J. A., Aguilar-Gallegos, N., Sagarnaga-Villegas, L. M., & Astorga-Cejg, J. (2023). Transition to sustainable intensification in shrimp farming: Challenges and opportunities. *Economía Agraria y Recursos Naturales*. <https://doi.org/10.7201/earn.2023.02.06>
- Martín, L., Corrales, Y., González, M., Carrillo, O., Cabrera, H., & Arenal, A. (2022). Principales factores que modifican el sistema inmune en camarones peneidos estrategias para un cultivo sostenible. *Revista de acuicultura*, 34(1), 1-24. <https://revistas.reduc.edu.cu/index.php/rpa/article/view/e4037>
- Méndez, E., & Parra, G. (2024). Impacto de la alimentación automática sobre la calidad del suelo en cultivo de *Litopenaeus vannamei*. *Boletín de Investigaciones Marinas y Costeras*, 53(2), 133-142. <https://doi.org/10.25268/bimc.invemar.2024.53.2.1315>
- Merchán, J. (2024, 12 de noviembre). *2025: Retos de la industria camaronera en Ecuador*. Fideval. <https://www.fideval.com/blog/1/2025-retos-de-la-industria-camaronera-en-ecuador/>
- Oikonomics Consultora Económica. (2022). *Encadenamiento Productivo de Camarón 2022*. En *OikoData Boletín de Economía Industrial* (8.^a ed.). Obtenido de <https://iie->

puce.com/wpcontent/uploads/2022/06/2022.06.09-OikoData-Camaro%CC%81n-Oikonomics.pdf

Ortiz, L (2025, 16 de mayo). *Camarón ecuatoriano: los desafíos del sector que define la economía no petrolera*. Primicias. <https://www.primicias.ec/revistagestion/analisis/camaron-ecuadoriano-desafios-sector-economia-96353/>

Panorama Acuícola Magazine. (2023, 22 de febrero). *Impacto del Internet de las Cosas en el control y monitoreo de los parámetros del agua para la producción del camarón en Ecuador*. <https://panoramaacuicola.com/2023/02/22/impacto-del-internet-de-las-cosas-en-el-control-y-monitoreo-de-los-parametros-del-agua-para-la-produccion-del-camaron-en-ecuador/>

Peña Ponce, D., Baque Cantos, M., & Fernández Concepción, R. (2018). Gestión de la innovación en microempresas familiares del sector alimenticio de Jipijapa. *Instituto de Información Científica y Tecnológica*, 20(2). <https://www.redalyc.org/journal/6378/637869131021/html/>

Pérez Colín, J. (2020, 6 de mayo). *Beneficios de la analítica avanzada y el Big Data en la acuicultura*. <https://blog.jorgeperezcolin.mx/beneficios-analitica-avanzada-big-data-acuicultura/>

Pérez Guzmán, E. R. (2018). *Las exportaciones del camarón ecuatoriano y su impacto en la balanza comercial no petrolera, período 2013–2017*. Universidad de Guayaquil. <https://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/34411>

Piedra, M. (2022). *Análisis del sector camaronero de la provincia del Guayas y sus ventajas competitivas en el mercado internacional, año 2021*. [Trabajo de titulación previo a la pág. 6695 obtención del título de Lic. Administración de Empresas, Universidad Politécnica

- Salesiana]. Obtenido de <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/23759/1/UPS-GT004050.pdf>
- Piedrahita, Y. (2018, 23 de julio). *La industria de cultivo de camarón en Ecuador, parte 1*. Responsible Seafood Advocate. <https://www.globalseafood.org/advocate/la-industria-de-cultivo-de-camaron-en-ecuador-parte-1/>
- Pogo, R. (2023). Bioseguridad en ambientes hospitalarios. *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, 4(2), 6130. DOI : <https://doi.org/10.56712/latam.v4i2.1039>
- ProCogia. (s.f.). *Interquartile range method for reliable data analysis*. <https://procogia.com/interquartile-range-method-for-reliable-data-analysis/>
- Pulgarín, R., & Mora, R. (2022). Comportamiento de las exportaciones de camarón y su incidencia en el crecimiento económico del Ecuador en el periodo 2011 –2021. *Polo del conocimiento*, 7(2), 810- 837. DOI: 10.23857/pc.v7i1.3620
- Reis, J., & Massaut, L. (2022, 25 de julio). *Cómo los alimentadores automáticos de camarones impactan la calidad del agua y el suelo de los estanques de engorde en Ecuador*. Responsible Seafood Advocate. <https://www.globalseafood.org/advocate/como-los-alimentadores-automaticos-de-camarones-impactan-la-calidad-del-agua-y-el-suelo-de-los-estanques-de-engorde-en-ecuador/>
- Revista Industrias. (2024, 6 de marzo). *La transformación tecnológica impulsa la industria camaronera de Ecuador*. <https://revistaindustrias.com/la-transformacion-tecnologica-impulsa-la-industria-camaronera-de-ecuador/>

- Reyes Loaiza, K. J., & Torres Salinas, C. A. (2021, marzo 5). *Análisis del sector camaroneo y su participación en el Producto Interno Bruto del Ecuador. Período 2013-2019*. <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/54414>
- Riega, D. (2020, marzo 1). *Impacto de la tecnología de alimentación automática en el cultivo de camarón en Ecuador* (Tesis). Universidad Tecnológica Centroamericana. <https://repositorio.unitec.edu/server/api/core/bitstreams/079d19ae-f53d4aa8-bf82-d721db2a853f/content>
- Rimbaldo Luzon, C. A., Prado Carpio, E. C., Valarezo Macías, C. A., & Carvajal Romero, H. R. (2024). Análisis de la producción y exportación del sector camaroneo en Ecuador. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(1), 6682–6695. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i1.10028
- Rodríguez, G., Chiriboga, F., & Lojan, A. (2016). Las camaroneas ecuatorianas: una polémica medioambiental. *Revista Universidad y Sociedad*, 8(3), 151 -156. <http://scielo.sld.cu/pdf/rus/v8n3/rus20316.pdf>
- Rodríguez, L. A., & Rodríguez, J. L. (2021). *Análisis del sector camaroneo de la provincia del Guayas y sus ventajas competitivas en el mercado internacional, año 2021* [Trabajo de titulación, Universidad Politécnica Salesiana]. Repositorio Institucional de la UPS. <https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/23759>
- Saltos Castro, J. J. (2020). *El sector camaroneo y su incidencia en el crecimiento económico de la provincia del Guayas durante el periodo 2013-2018* [Artículo académico previo a la obtención del título de Ingeniería Comercial, Universidad Politécnica Salesiana].

- Terreros Ponce, F. A. (2025). *Eficiencia productiva en la industria camaronera del Ecuador: Influencia de factores tecnológicos y ambientales en su competitividad*. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 9(1), enero–febrero. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i1
- Tinh, T. H., Koppenol, T., Hai, T. N., Verreth, J. A. J., & Verdegem, M. C. J. (2021, 19 de abril). *Efectos de las fuentes de carbohidratos en un vivero de biofloc para camarones*. *Responsible Seafood Advocate*. <https://www.globalseafood.org/advocate/efectos-de-las-fuentes-de-carbohidratos-en-un-vivero-de-biofloc-para-camarones/>
- Tumbaco, A., Bueno, S., Villao, L., & Anchundia, J. (2024). *Innovación tecnológica y su aporte al crecimiento económico de las microempresas*. *Sinapsis: La revista científica del ITSUP*, 24(1). <https://doi.org/10.37117/s.v24i1.904>
- Ullsco Azuero, E., Garzón Montealegre, V., Quezada Campoverde, J., & Barrezueta Unda, S. (2021). *Análisis del comportamiento económico de la exportación en el sector camaronero*. *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 4(S1), 3. <https://remca.umet.edu.ec/index.php/REMCA/article/view/418/438>
- Vega, F., Apolo, N., & Sotomayor, J. (2019, abril 24). *La productividad del sector camaronero en la Provincia de El Oro y su impacto al medio ambiente*. *Revista Científica Agroecosistemas*, 7(1), 39–44. <https://aes.ucf.edu.cu/index.php/aes/article/download/240/260/>
- Vega, G. (2025, 21 de agosto). *Camarón del futuro: la simbiosis de la ingeniería y la biotecnología para una acuicultura sostenible y de alto rendimiento*. *The Food Tech*. <https://thefoodtech.com/seguridad-alimentaria/camaron-del-futuro-la-simbiosis-de-la-ingenieria-y-la-biotecnologia-para-una-acuicultura-sostenible-y-de-alto-rendimiento/>

Verdugo, N., & Andrade, V. (2018). *Productos tradicionales y no tradicionales del Ecuador: Posicionamiento y eficiencia en el mercado internacional para el período 2013–2017 / Traditional and non-traditional products of Ecuador: Positioning and efficiency in the international market for the period 2013–2017*. *X-Pendientes Económicos*, 2(3), 84–102.

Zeonatec. (2023, 23 de mayo). *Ecuador camaronero en 2022*.
<https://www.zeonatec.com/post/ecuador-camaronero-en-2022>

Zucchi, G. (2017). *The need for water monitoring in aquaculture*. <http://www.proteus-sensor.eu/wp-content/uploads/2017/10/2017-10-PROTEUS-Flash-study-The-need-for-water-monitoring-in-aquaculture.pdf>

Anexos

Script completo RStudio

```
1 library(openxlsx)
2
3 Datos <- read.xlsx ("C:/Users/ASUS/Downloads/VALDEZ.xlsx")
4
5 # Convertir todos los ceros en NA
6 Datos[Datos == 0] <- NA
7
8 # Eliminamos los NA
9 Datos <- na.omit(Datos)
10
11 # Comparar antes y después del tratamiento de outliers
12 Datos_original <- Datos # Guardamos copia para comparación visual
13
14 # Detección y tratamiento de outliers por la regla del rango intercuartílico (sin eliminar datos)
15 num_cols <- sapply(Datos, is.numeric)
16 for (col in names(Datos)[num_cols]) {
17   Q1 <- quantile(Datos[[col]], 0.25, na.rm = TRUE)
18   Q3 <- quantile(Datos[[col]], 0.75, na.rm = TRUE)
19   IQR <- Q3 - Q1
20   lower_bound <- Q1 - 1.5 * IQR
21   upper_bound <- Q3 + 1.5 * IQR
22   Datos[[col]][Datos[[col]] < lower_bound] <- lower_bound
23   Datos[[col]][Datos[[col]] > upper_bound] <- upper_bound
24 }
25
26 # Visualización comparativa de outliers antes y después
27 par(mfrow = c(1, 2))
28 boxplot(Datos_original[num_cols], main = "Antes del tratamiento")
29 boxplot(Datos[num_cols], main = "Después del tratamiento")
30
31 library(caret)
32
33 Entrenamiento <- createDataPartition(Datos$Ganancias_Acumuladas, p=0.70, list= FALSE)
34 Entrenamiento
35
36 names(Datos)
37
```

```
37
38 ML <- lm(Ganancias_Acumuladas~., data= Datos[Entrenamiento,])
39 ML
40
41 summary(ML)
42
43 par(mfrow = c(1, 1))
44
45 boxplot(ML$residuals)
46
47 #Predicción de tendencia
48
49 Predicción <- predict(ML, Datos[-Entrenamiento,])
50 Predicción
51
52 par(mfrow= c(2,2))
53
54 plot(ML)
55
56
57 - #####Evaluaci?n de la raz del error cuadrático medio#####
58
59 Datos[-Entrenamiento,"Predicción"] = predict(ML, Datos[-Entrenamiento,])
60 Datos[Entrenamiento,"Predicción"] = predict(ML, Datos[Entrenamiento,])
61
62 #ejecuto la raz del error cuadrático medio
63
64 Datos[-Entrenamiento,"rmse"] <- sqrt(mean(Datos$Ganancias_Acumuladas - Datos$Predicción)^2)
65 Datos[Entrenamiento,"rmse"] <- sqrt(mean(Datos$Ganancias_Acumuladas - Datos$Predicción)^2)
66
67 par(mfrow = c(1, 1))
68
69 plot(Datos$Ganancias_Acumuladas, Datos$Predicción)
70 abline(0,1)
71
72 #Crear los intervalos
73
```

```

70 abime(0,1)
71
72 #Crear los intervalos
73
74 Datos["L.Inferior"] <- Datos$Predicción - Datos$rmse
75 Datos["L.Superior"] <- Datos$Predicción + Datos$rmse
76
77 #Clasificamos la predicción como fallo o acierto
78
79 Datos["Clasificación"] = ifelse(Datos$Ganancias_Acumuladas>=Datos$L.Inferior,1,0)
80 Datos["Clasificación"] = ifelse(Datos$Ganancias_Acumuladas<=Datos$L.Superior,1,0)
81
82 #Graficamos las clasificaciones
83
84 Datos$Clasificación <- factor(Datos$Clasificación, levels = c(0,1),
85                             labels = c("Erróneo","Correcto"))
86
87
88 # Gráfico de barras de clasificación con porcentajes
89 clas_tabla <- table(Datos$Clasificación)
90 clas_porcentajes <- round(100 * clas_tabla / sum(clas_tabla), 1)
91
92 bp <- barplot(clas_tabla,
93              col = c("red", "darkgreen"),
94              main = "Clasificación de las Predicciones",
95              ylab = "Frecuencia",
96              xlab = "Tipo de Clasificación",
97              ylim = c(0, max(clas_tabla) * 1.2))
98
99 text(x = bp,
100     y = clas_tabla,
101     labels = paste0(clas_porcentajes, "%"),
102     pos = 3,
103     cex = 0.9,
104     col = "black")
105
106

```



**Presidencia
de la República
del Ecuador**



**Plan Nacional
de Ciencia, Tecnología,
Innovación y Saberes**



SENESCYT
Secretaría Nacional de Educación Superior,
Ciencia, Tecnología e Innovación

DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo, **Valdez Castro, Carla Daniela**, con C.C: # **0929245702** autor del trabajo de titulación: **Análisis de la innovación tecnológica y su relación con el crecimiento empresarial en el sector camaronero**, previo a la obtención del título de **Licenciado en Negocios Internacionales** en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tienen las instituciones de educación superior, de conformidad con el Artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de titulación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizo a la SENESCYT a tener una copia del referido trabajo de titulación, con el propósito de generar un repositorio que democratice la información, respetando las políticas de propiedad intelectual vigentes.

Guayaquil, 25 de agosto del 2025

f. _____

Valdez Castro, Carla Daniela



REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

FICHA DE REGISTRO DE TESIS/TRABAJO DE TITULACIÓN

TEMA Y SUBTEMA:	Análisis de la innovación tecnológica y su relación con el crecimiento empresarial en el sector camaronero		
AUTORA	Valdez Castro, Carla Daniela		
REVISOR(ES)/TUTOR(ES)	Arias Arana, Wendy Vanessa		
INSTITUCIÓN:	Universidad Católica de Santiago de Guayaquil		
FACULTAD:	Facultad de Economía y Empresa		
CARRERA:	Negocios Internacionales		
TÍTULO OBTENIDO:	Licenciada en Negocios Internacionales		
FECHA DE PUBLICACIÓN:	25 de agosto de 2025	No. DE PÁGINAS:	85 p.
ÁREAS TEMÁTICAS:	Innovación tecnológica, Crecimiento económico, Desarrollo económico y social, Industria pesquera, Comercio internacional, Competitividad.		
PALABRAS CLAVES/ KEYWORDS:	Innovación tecnológica, sector camaronero, crecimiento empresarial, machine learning supervisado, regresión lineal múltiple, predicción.		
RESUMEN/ABSTRACT (150-250 palabras):	<p>Dentro de los sectores productivos del Ecuador, el sector camaronero se ha destacado por su gran aporte al crecimiento empresarial y su presencia competitiva en los mercados internacionales. El sector camaronero no solo se refleja como una fuente primordial de divisas no petroleras, sino que adicionalmente refleja su constancia en innovación tecnológica para cumplir su alto estándar. En este contexto, la innovación tecnológica se ha consolidado como pieza clave en la eficiencia de producción y el crecimiento empresarial del sector, permitiendo a las empresas camaroneras tener acceso a los mercados internacionales más exigentes.</p> <p>Este estudio se centra en analizar si la innovación tecnológica representada por maquinaria y equipo, junto con otras variables contables, tiene relación significativa en el crecimiento empresarial representada por las ganancias acumuladas. La metodología utilizó un enfoque cuantitativo, no experimental, de tipo transversal y para el análisis de datos se empleó un modelo de regresión lineal múltiple. Con base en los resultados, el modelo predictivo muestra que la innovación tecnológica influye de manera significativa en el crecimiento empresarial del sector, afirmando que la inversión en maquinaria y equipo es positiva en el crecimiento. Se plantean recomendaciones para futuras investigaciones como ampliar el horizonte temporal de análisis e incorporar otros indicadores. De igual manera, mejorar la información contable colaborando con gremios camaroneros con el fin de impulsar la inversión en la tecnología y emplear estrategias que fortalezcan la competitividad a nivel global.</p>		
ADJUNTO PDF:	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	
CONTACTO CON AUTOR/ES:	Teléfono: +593	E-mail: carla.valdez@cu.ucsg.edu.ec	
CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN (COORDINADOR DEL PROCESO UTE)::	Nombre: Freire Quintero, Cesar Enrique		
	Teléfono: +593 990090702		
	E-mail: cesar.freire@cu.ucsg.edu.ec		
SECCIÓN PARA USO DE BIBLIOTECA			
Nº. DE REGISTRO (en base a datos):			
Nº. DE CLASIFICACIÓN:			
DIRECCIÓN URL (tesis en la web):			