

## EVALUACIÓN ECONÓMICA FINANCIERA PARA LA PRODUCCIÓN DE CONSERVAS DE TRUCHA ARCOÍRIS (ONCORHYNCHUS MYKISS), ANCASH - PERÚ

GUILLERMO SEGUNDO MIÑAN OLIVOS

*guillermo.minan@upn.pe*  
Universidad Privada del Norte, Departamento de Humanidades  
Trujillo, La Libertad, Perú, 13001

Recibido (01/08/2025)  
Revisado (05/09/2025)  
Aceptado (06/11/2025)

**RESUMEN:** Este estudio evalúa la viabilidad económica y financiera de producir conservas de trucha arcoíris (*Oncorhynchus mykiss*) en Ancash, Perú, como estrategia de agregado de valor y diversificación en acuicultura. Para ello, se implementó un modelo de simulación en Python, que permitió integrar las dimensiones operativa, económica y financiera dentro de un marco estocástico, en ese sentido, se ejecutaron 10 000 iteraciones mediante simulación de Montecarlo, generando una distribución completa de resultados a partir de la cual fue posible estimar los flujos de caja, los indicadores de rentabilidad y las medidas de riesgo asociadas. Los resultados revelaron una tendencia positiva en los rendimientos esperados: el Valor Actual Neto Económico (VANE) mostró una media superior a los 5 800 USD, con una probabilidad de 90 % de obtener resultados mayores a cero, mientras que el Valor Actual Neto Financiero (VANF), al incorporar los efectos del endeudamiento, redujo su valor medio a alrededor de 2 900 USD, mostrando a su vez una probabilidad del 75 % de obtener un valor superior a 0, lo que evidencia una mayor exposición al riesgo derivada del apalancamiento. Por su parte, las tasas internas de retorno alcanzaron medianas de 16,04 % (TIRE) y 21,84 % (TIRF). Finalmente, el análisis de sensibilidad mostró que el precio unitario de venta y el volumen total de producción son las principales variables impulsoras del modelo, mientras que los costes variables y los gastos administrativos ejercen un efecto negativo moderado sobre la rentabilidad esperada. En conclusión, la propuesta mantiene un comportamiento financiero sólido y una rentabilidad deseable, reafirmando su potencial como alternativa sostenible dentro del sector acuícola peruano.

*Palabras Clave:* conservas, trucha, inversión, finanzas, simulación Montecarlo

**ABSTRACT:** This study assesses the economic and financial feasibility of producing canned rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) in Ancash, Peru, as a value-added and diversification strategy within aquaculture. To this end, a simulation model was implemented in Python, enabling the integration of operational, economic, and financial dimensions within a stochastic framework. A total of 10,000 iterations were executed using Monte Carlo simulation, generating a full distribution of outcomes from which cash flows, profitability indicators, and associated risk measures were estimated. The results revealed a positive trend in expected returns: the Economic Net Present Value (ENPV) showed a mean exceeding USD 5,800, with a 90% probability of yielding values above zero. In contrast, the Financial Net Present Value (FNPV), which incorporates the effects of debt financing, reduced its mean to approximately USD 2,900, with a 75% probability of achieving a value greater than zero—indicating increased risk exposure due to leverage. Internal rates of return reached medians of 16.04% (economic IRR) and 21.84% (financial IRR). Sensitivity analysis identified the unit selling price and total production volume as the model's primary drivers, while variable costs and administrative expenses exerted a moderate negative effect on expected profitability. In conclusion, the proposal demonstrates solid financial performance and attractive profitability, reaffirming its potential as a sustainable alternative within the Peruvian aquaculture sector.

*Keywords:* Preserves, trout, investment, finance, Monte Carlo simulation.

## 1. Introducción

Actualmente, existen diversos desafíos globales que la humanidad debe enfrentar para satisfacer las crecientes demandas de alimentos e insumos, considerando el rápido crecimiento poblacional (Berger, 2020). La alimentación mundial enfrenta desafíos críticos, con una proyección de crecimiento poblacional de hasta 9.7 billones de personas para el 2050, incrementando la demanda de alimentos en un 70% respecto a la actual. Este panorama se complica por prácticas insostenibles y un desperdicio alimentario significativo, que, si se considerara como un país, sería el tercer emisor de CO<sub>2</sub>, solo detrás de China y Estados Unidos. Además, la agricultura, que deberá abastecer a esta población creciente, se ve amenazada por el cambio climático y la degradación del suelo, lo que subraya la necesidad urgente de transformar los sistemas de alimentación globales hacia prácticas más sostenibles y eficientes que optimicen la salud humana y planetaria (Roig, 2020). La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (2017) estima que, para satisfacer la demanda mundial de alimentos, la producción agrícola deberá aumentar en casi un 50% en comparación con los niveles de 2012.

En este contexto, es imperativo incrementar los índices de productividad en todos los sistemas relacionados con la provisión de alimentos. Se debe incrementar la producción de alimentos mediante sistemas eficientes y sostenibles, que empleen las mejores prácticas productivas y que garanticen la inocuidad y calidad de los productos. Los alimentos deben ser disponibles, asequibles y de buena calidad, para asegurar que la población consuma los nutrientes adecuados y tenga un desarrollo físico y mental óptimo (García, 2022). Del mismo modo, los consumidores en los países avanzados han desarrollado preferencias por productos especializados que se comercializan como orgánicos, de comercio justo o de producción local. El aumento de la demanda de alimentos plantea nuevos desafíos en materia de seguridad alimentaria y producción sostenible de alimentos (García et al., 2020). Asimismo, se debe tener en cuenta que la población, actualmente, también se preocupa por la calidad de los alimentos y su preocupación por mantener altos índices nutritivos conlleva a una mayor exigencia en el valor agregado de los alimentos. Los consumidores están cada vez más informados sobre los ingredientes, el origen, los procesos de producción y la sostenibilidad de lo que consumen. Esto ha llevado a un aumento en la demanda de productos orgánicos, libres de transgénicos y cultivados mediante prácticas agrícolas responsables.

Ante dicho contexto, la acuicultura se presenta como una solución potencial para enfrentar estos desafíos, ofreciendo una forma sostenible y eficiente de producir alimentos para una población en crecimiento. El desarrollo de acuicultura marina, incluido el cultivo sumergido, no solo puede ampliar la capacidad productiva, sino también generar oportunidades económicas y de desarrollo comunitario en regiones con tradición pesquera (Chambers et al., 2025). La producción mundial de acuicultura se ha triplicado en volumen de peso vivo, pasando de 34 millones de toneladas en 1997 a 112 millones de toneladas en 2017. Los peces de agua dulce representan el 75% del volumen comestible de la acuicultura mundial, reflejando su favorable conversión de peso vivo a peso comestible en comparación con los moluscos y los crustáceos, que tienen altos pesos de concha (Willer et al., 2021; Edwards et al., 2019). En ese sentido, la sostenibilidad de la acuicultura ha sido debatida intensamente desde el año 2000. La acuicultura continental, especialmente en Asia, ha contribuido más al volumen de producción global y a la seguridad alimentaria. La presión sobre la industria acuícola para que adopte medidas integrales de sostenibilidad ha mejorado la gobernabilidad, la tecnología, la ubicación y el manejo en muchos casos (Naylor et al., 2021). Por otra parte, la producción en algunos países no asiáticos está creciendo más rápidamente que los principales productores asiáticos (Garlock et al., 2020).

A pesar de ello, Asia sigue siendo el mayor productor de acuicultura, representando el 92% del volumen en peso vivo de animales y algas en 2017. La acuicultura en Asia también es más diversa que otras regiones en términos de sistemas de producción y especies cultivadas. Nueve de los diez países con mayor diversidad de especies acuícolas se encuentran en Asia, siendo China el líder con una amplia ventaja. Como ejemplo, China cultivó 86 especies diferentes de organismos acuáticos en una variedad de sistemas de producción en 2017, mientras que Noruega, a pesar de tener un sector pesquero con un extenso sistema de innovación y una alta intensidad en investigación y desarrollo, cultivó 13 especies, principalmente en sistemas de jaulas marinas (Bergesen & Tveterås, 2019; Metian et al., 2020). Por otro lado, en Latinoamérica, los principales países productores en el sector acuícola son Chile, Brasil y México. Brasil posee una industria acuícola

diversificada, produciendo diferentes especies de peces (como la tilapia), moluscos, y crustáceos; mientras tanto, se estima que Brasil debe registrar un crecimiento del 104% en la producción pesquera y acuícola para el año 2025. Por otro lado, la acuicultura en Chile es un sector económico significativo y dinámico, destacándose en la producción de salmones y moluscos bivalvos, principalmente choritos, mediante la salmonicultura y mitilicultura, respectivamente (Estay & Chávez, 2015). En el caso de México, el sector acuícola ha mostrado un crecimiento constante, alcanzando en 2016 cifras históricas de producción con 337 mil toneladas, lo que constituye el 22% de la actividad pesquera total del país. Este crecimiento robusto, con una tasa media anual del 15%, posiciona a México como una potencia emergente en la acuicultura a nivel mundial (Beltrán, 2017). Estas industrias no solo generan numerosos puestos de trabajo, sino que también son esenciales para el procesamiento y preparación de alimentos, con unidades económicas dedicadas al envasado y preparación de pescados y mariscos (Instituto Nacional de Estadística y Geografía de México, 2021). Asimismo, aunque exporta algunos productos marinos como atún y camarón, para alcanzar el consumo mundial y reducir importaciones, necesitaría incrementar más de 10 veces su producción de especies principales (Platas et al., 2017).

Por otro lado, la acuicultura en el Perú ha experimentado varios cambios en términos de tecnología para desarrollar mejores herramientas y métodos para la producción de especies marinas, lo que representa un sector en constante crecimiento. A partir de 2020, la actividad pesquera y acuícola ha contribuido con el 0.4% del PIB total con 1,927 millones de soles; sin embargo, el valor máximo histórico fue en 2011 con 2,709 millones de soles (Ríos et al., 2023). En particular, la producción acuícola ha crecido a una tasa anual promedio del 12%, pasando de 28,400 toneladas métricas en 2006 a poco más de 100,000 TM en 2017. Las especies que representan el 97% del volumen total cosechado son: la trucha arcoíris (*Oncorhynchus mykiss*), los camarones (*Litopenaeus vannamei*), la concha de abanico (*Argopecten purpuratus*) y la tilapia (diferentes variedades). En 2017, la trucha representó el 54.63% (54,878.43 TM) de la producción acuícola peruana, el 88.6% de la cual permaneció en el mercado nacional, consolidando un crecimiento del 339.1% en los últimos diez años. Sin embargo, la acuicultura peruana aún tiene algunas limitaciones (tecnológicas, comerciales, organización logística, acceso al crédito, capacidad técnico-profesional, red de proveedores de servicios y bienes fácilmente accesibles) que no han permitido su expansión en comparación con otros países de la región como Chile, Ecuador, Brasil y México (Calle et al., 2020).

En cuanto a investigaciones con enfoque financiero, en Latinoamérica, se podrían mencionar diversas especies que representan una oportunidad de inversión (Quispe et al., 2022; Dávila et al., 2020; Gutiérrez et al., 2020). Sin embargo, específicamente en el Perú, la trucha (*Oncorhynchus mykiss*) presenta un bajo nivel de investigación técnica y financiera. Se podrían identificar estudios relevantes en procesos como el marinado, ahumado, enlatado y elaboración de productos reestructurados como nuggets y hamburguesas, pero solo a nivel de pregrado. Estudios de mayor rigurosidad académica han reportado una innovación enfocada en la elaboración de una conserva de carne de trucha recuperada mecánicamente con la inclusión de hierbas aromáticas andinas (Jimenez et al., 2019; Florez y Roldán, 2021). En concordancia con ello, el análisis de la literatura científica y académica revela un desafío central: existe una pronunciada escasez de estudios específicos, revisados por pares e indexados, que contengan análisis financieros detallados sobre la producción de conservas de trucha.

A nivel gubernamental, el Perú busca incentivar la investigación y transferencia tecnológica en el sector acuícola mediante programas como el Programa Nacional de Innovación en Pesca y Acuicultura, el cual promueve el desarrollo productivo y la competitividad a través de la investigación, adaptación de tecnologías y fortalecimiento de capacidades en el sector pesca y acuicultura en Perú. Por otro lado, el Ministerio de la Producción del Perú fomenta el programa nacional "A Comer Pescado", el cual ha logrado consolidar las ventas de conservas de trucha en mercados de 15 regiones del país, ayudando a las empresas a diversificar sus productos y a mejorar su inserción en el mercado, tanto nacional como internacional. Ahora bien, la región de Ancash en Perú cuenta con un sector acuícola en desarrollo constante, enfocado en metas económicas y sociales como la lucha contra la desnutrición y la anemia. Dicho escenario representa una oportunidad de inversión para que pequeñas empresas puedan ofertar productos con valor agregado con un potencial comercial alto.

Teniendo en cuenta el contexto descrito, se puede afirmar que la literatura más reciente, sobre la producción de trucha, confirma que la eficiencia económica y la rentabilidad están fuertemente condicionadas por la escala productiva y la gestión de costes clave, ofreciendo métricas comparables de desempeño entre unidades de distinto tamaño (Demircan et al., 2024). Sin embargo, para generar nuevos proyectos viables, es necesario incluir estrategias de modelación financiera para robustecer la toma de decisiones en función de indicadores cuantitativos y complementando el análisis con técnicas de simulación computacional actuales para reducir la incertidumbre de ingresar al mercado con nuevos productos a base de trucha. Entonces, a partir del contexto descrito, se planteó la siguiente pregunta de investigación: ¿Es viable, económica y financieramente, la producción de conservas de trucha arcoíris (*Oncorhynchus mykiss*) en la región de Ancash - Perú?

## 2. Metodología

El presente estudio fue de tipo descriptivo, con el objetivo de detallar las características específicas de un proyecto de inversión en la producción de conservas de trucha. De acuerdo con Guerra, Posada y Giraldo (2018), este enfoque permite recopilar datos cuantitativos de las variables en estudio, evitando inferencias causales o especulativas. En cuanto al diseño, la investigación adoptó un enfoque no experimental, basado en la recopilación y análisis documental, sin manipulación directa de las variables de estudio, tal como lo describe Miñán et al. (2022). Esto implica que los datos analizados, como ingresos, costes e inversión, son proyecciones que permiten un análisis financiero basado en estimaciones y simulación. Además, se empleó un diseño transversal, caracterizado por su naturaleza puntual, como señalan Manterola et al. (2018). Esto significa que las mediciones se realizaron en un único momento, sin considerar datos de diferentes períodos. Respecto a la población, se define como el conjunto completo de individuos, objetos o eventos que son de interés para la investigación (Ortés, 2017). Esta investigación tuvo una población representada por cada uno de los periodos factibles de ser analizados para el proyecto de inversión. La muestra, por su parte, es un subconjunto de la población que, debido a que todos sus miembros comparten las mismas características, acorta el tiempo necesario para estudiar una población (Arias, Villasís y Miranda, 2016). En concordancia con ello, se consideró como muestra la proyección de 5 años operativos para la evaluación de la inversión. Los periodos fueron determinados a partir de un muestreo por conveniencia, es decir, prevaleciendo el criterio de los investigadores y las limitaciones del estudio.

En cuanto al procedimiento de investigación, se pueden distinguir 4 etapas. En la primera etapa, se realizó un cálculo de los ingresos, se determinó la inversión y se establecieron los costes de producción. Para los ingresos, se tomó en cuenta la estimación realizada por el Ministerio de la Producción del Perú respecto a las ventas que podría alcanzar una pequeña empresa dedicada a la producción de conservas de trucha. Por ello, debido a una escasez de datos históricos, se consideró una venta inicial de 14,400 envases de conservas con un crecimiento gradual acorde a la capacidad instalada de la planta. En el caso de la inversión, se calcularon los costes para la inversión en activo tangible, inversión intangible y el capital de trabajo. La inversión en activo tangible se refiere a la adquisición de activos físicos que pueden ser vistos y tocados, como maquinaria o edificios. Por otro lado, la inversión intangible se refiere a la inversión en activos que no pueden ser vistos ni tocados, pero que generan un enorme valor para las empresas, como la propiedad intelectual, la investigación y desarrollo, la tecnología y software, y otras capacidades digitales, de gestión y organizativas, publicidad y marca. En cuanto al capital de trabajo, es la inversión inicial necesaria para que la empresa pueda comenzar y mantener sus operaciones productivas. Este capital se utiliza para cubrir los costes operativos a corto plazo, como la compra de materias primas, el pago a proveedores y empleados, entre otros. Es esencial para el funcionamiento diario de la empresa y para mantener la continuidad de las operaciones. En el presente estudio, se estimó necesario un capital de trabajo para los 6 primeros meses de operaciones.

La segunda etapa del estudio consideró la elaboración de estados financieros, tales como: el flujo de caja y estado de ganancias y pérdidas. El flujo de caja se refiere a la variación de capital que resulta de las inversiones y gastos, y es fundamental para determinar la rentabilidad del proyecto. Por otro lado, el estado

de ganancias y pérdidas es un informe que muestra los ingresos proyectados y la utilidad neta, proporcionando una visión clara de la situación financiera del proyecto.

Ambos estados financieros se proyectaron para un periodo de 5 años y a partir de los mismos se calcularon los siguientes indicadores financieros, como parte 3 del estudio: VANE, VANF, TIRE, TIRF y B/C. El VANE y el VANF son indicadores que actualizan los cobros y pagos de un proyecto para conocer su rentabilidad, siendo el VANF obtenido a partir del Flujo de Caja Financiero. La TIRE y la TIRF son indicadores de rentabilidad, calculados como el porcentaje de ingresos o pérdidas de una inversión, con la TIRF obtenida a partir del Flujo de Caja Financiero. El indicador B/C compara los beneficios versus los costes de un proyecto, siendo viable si B/C es mayor que 1.

Como etapa 4 del estudio, se realizó una simulación en Python. A través de este lenguaje de programación, se implementó un procedimiento operativo que inició con la importación de librerías y la fijación de una semilla aleatoria para asegurar reproducibilidad, luego de ello se definió el horizonte temporal y las constantes de modelado, se estipularon los parámetros determinísticos como inversión inicial, capital de trabajo y depreciación; y se construyó en memoria, el cronograma de deuda (cuota fija tipo anualidad o principal fijo) para disponer de series de intereses y amortizaciones, tras lo cual se establecieron los generadores aleatorios para las distribuciones triangulares de ingresos y se utilizó una distribución normal para los costes operacionales y gastos. Posteriormente, se estableció el número de corridas en 10 000 simulaciones y se ejecutó un bucle que, en cada iteración, muestreaba todas las entradas estocásticas, calculaba año a año los ingresos, los costes variables y los gastos, luego de ello, se aplicó la lógica tributaria solo cuando correspondía, asimismo, el código se diseñó para armar las series anuales de flujos resultantes y registrar junto con ellas los principales impulsores del modelo, para finalmente consolidar toda la información en estructuras tipo DataFrame y exportarla a un libro de Microsoft Excel con las 10 000 observaciones completas. La Figura 1 presenta el modelo matemático que resume la estructura funcional del código implementado en Python.

|                                                                   |                           |
|-------------------------------------------------------------------|---------------------------|
| $P \sim \text{Triangular}(P_{\min}, P_{\text{moda}}, P_{\max})$   | Precio unitario           |
| $Q_t \sim \text{Triangular}(Q_{\min}, Q_{\text{moda}}, Q_{\max})$ | Volumen anual             |
| $C_t \sim \text{Normal}(\mu_C, \sigma_C)$                         | Costo variable por unidad |
| $G_t \sim \text{Normal}(\mu_G, \sigma_G)$                         | Gastos fijos anuales      |

Para cada iteración  $i = 1, \dots, N$  y año  $t = 1, \dots, T$ , se calculan los componentes operativos:

$$\begin{aligned} \text{Ingresos}_t^{(i)} &= P^{(i)} \cdot Q_t^{(i)} \\ \text{Costos}_t^{(i)} &= C_t^{(i)} \cdot Q_t^{(i)} + G_t^{(i)} \\ \text{EBIT}_t^{(i)} &= \text{Ingresos}_t^{(i)} - \text{Costos}_t^{(i)} - D_t \\ \text{EBT}_t^{(i)} &= \text{EBIT}_t^{(i)} - I_t \end{aligned}$$

El impuesto se aplica únicamente si  $\text{EBT}_t^{(i)} > 0$ :

$$\text{Impuesto}_t^{(i)} = \tau \cdot \max(\text{EBT}_t^{(i)}, 0)$$

De allí se obtienen los flujos de caja:

$$\begin{aligned} \text{FCFF}_t^{(i)} &= \text{EBIT}_t^{(i)}(1 - \tau) + D_t && \text{(flujo económico)} \\ \text{FCFE}_t^{(i)} &= (\text{EBIT}_t^{(i)} - I_t)(1 - \tau) + D_t - A_t && \text{(flujo financiero)} \end{aligned}$$

Figura 1. Modelo matemático para aplicar la simulación de Montecarlo en la evaluación económico-financiera de conservas de trucha (Ancash, Perú)

Tomando en cuenta las 10000 simulaciones, para cada año del horizonte, se contemplaron dos flujos de caja: el flujo de caja económico, que prescinde de la deuda; y el flujo de caja financiero, que incorpora explícitamente los intereses y la amortización del principal según el cronograma de deuda; a partir de los cuales se calcularon el Valor Actual Neto Económico (VANE) y el Valor Actual Neto Financiero (VANF), junto con la Tasa Interna de Retorno Económica (TIRE) y la Tasa Interna de Retorno Financiera (TIRF). De la misma manera, dado que el procedimiento genera distribuciones completas y no valores puntuales, se cuantificó el riesgo mediante el Valor en Riesgo (VaR) y el Valor en Riesgo Condicional (CVaR),

habitualmente reportados a niveles de confianza del 95 %, asimismo, se reportó la probabilidad de obtener VAN positivo, ofreciendo así una lectura integrada del equilibrio entre la rentabilidad esperada y la exposición al riesgo que sustenta la decisión de inversión.

Para evaluar la contribución relativa de los impulsores del modelo, se aplicó un análisis de sensibilidad mediante regresión lineal múltiple para analizar el efecto sobre el VANE y el VANF, usando como predictores el precio unitario, el volumen total, el coste variable por caja y los gastos administrativos. Los resultados se presentaron en un gráfico tipo tornado.

### 3. Resultados

La tabla 1 muestra las proyecciones de ventas para conservas de trucha durante cinco años. Las ventas en unidades y en cajas (cada caja contiene 48 unidades) aumentan cada año, desde 14400 unidades y 300 cajas en el primer año hasta 23400 unidades y 488 cajas en el quinto año. El crecimiento porcentual también es positivo cada año, con el mayor crecimiento del 24% en el quinto año. Las ventas en dólares reflejan este crecimiento, aumentando de 22737 dólares en el primer año a 36947 dólares en el quinto año.

Tabla 1. Proyección de ventas para conservas de trucha

| Años                     | 1     | 2     | 3     | 4     | 5     |
|--------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Ventas en unidades       | 14400 | 14900 | 16400 | 18900 | 23400 |
| Ventas en cajas x 48 und | 300   | 310   | 342   | 394   | 488   |
| Crecimiento porcentual   | 0%    | 3%    | 10%   | 15%   | 24%   |
| Ventas en dólares        | 22737 | 23526 | 25895 | 29842 | 36947 |

La tabla 2 muestra la inversión requerida para la producción de conservas de trucha, dividida en tres categorías: Activo Fijo Tangible de \$16220, Inversión Intangible de \$7500, y Capital de Trabajo de \$3427. La suma total de estas inversiones, que representa el coste total para iniciar y operar el negocio, asciende a \$27147. Como parte del activo fijo tangible, se incluyó la adquisición de maquinaria y equipo: una cerradora de latas, una autoclave, un exhausting, entre otros.

Tabla 2. Inversión requerida para la producción de conservas de trucha

| Descripción de la Inversión       | Monto en dólares |
|-----------------------------------|------------------|
| Inversión de Activo Fijo Tangible | \$ 16220         |
| inversión Intangible              | \$ 7500          |
| Inversión de Capital de Trabajo   | \$ 3427          |
| Monto Total de la Inversión       | \$ 27147         |

La tabla 3 muestra los costes de producción para la fabricación de conservas de trucha. El coste total de producción por caja es de \$22.84. Se puede observar que luego de la materia prima, el coste más representativo corresponde a los envases de hojalata en el formato de ½ lb tuna 307x109.

Tabla 3. Costes de producción para conservas de trucha

| Costes                        | Coste por caja en dólares | Porcentaje |
|-------------------------------|---------------------------|------------|
| Materia prima                 | 6.60                      | 29%        |
| Otros gastos de materia prima | 0.84                      | 4%         |
| Insumos y materiales          | 2.23                      | 10%        |
| Envases de hojalata           | 6.02                      | 26%        |
| Mano de obra directa          | 5.00                      | 22%        |
| Coste de fabricación          | 2.16                      | 9%         |
| Total                         | 22.84                     | 100%       |

La Tabla 4 muestra que el flujo de caja proyectado para la producción de conservas de trucha tiene una inversión inicial significativa en el año 0 (\$27,147), principalmente en activos tangibles e intangibles, seguida de un crecimiento constante en los ingresos desde el año 1 al 5, exclusivamente por la venta de conservas. Los egresos incluyen costes de producción crecientes y gastos administrativos y de ventas, resultando en una renta neta inicialmente negativa que rápidamente se vuelve positiva y crece anualmente. Tras considerar el pago de impuestos el flujo de caja económico refleja una situación económica que mejora con el tiempo hasta obtener un flujo positivo de \$10,239 en el año 5. Asimismo, luego de considerar el préstamo inicial de \$19,271, el flujo de caja financiero indica la capacidad de la empresa para cubrir los gastos del préstamo, mostrando así un proyecto rentable y financieramente viable a pesar de la necesidad de financiamiento externo inicial.

Tabla 4. Flujo de caja proyectado en dólares para la producción de conservas de trucha

| RUBROS                                | 0             | 1            | 2            | 3            | 4            | 5            |
|---------------------------------------|---------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| <b>INGRESOS</b>                       |               |              |              |              |              |              |
| Conservas de Trucha                   |               | 22737        | 23526        | 25895        | 29842        | 36947        |
| Otras presentaciones                  |               | 0            | 0            | 0            | 0            | 0            |
| Otros Ingresos                        |               | 0            | 0            | 0            | 0            | 0            |
| <b>TOTAL INGRESOS (A)</b>             |               | <b>22737</b> | <b>23526</b> | <b>25895</b> | <b>29842</b> | <b>36947</b> |
| <b>EGRESOS</b>                        |               |              |              |              |              |              |
| Coste de producción                   |               | 3427         | 7091         | 7805         | 8995         | 11137        |
| Inversión Tangible                    | 16220         |              |              |              |              |              |
| Inversión Intangible                  | 7500          |              |              |              |              |              |
| Capital de Trabajo (producción)       | 3427          |              |              |              |              |              |
| Gastos administrativos                |               | 5280         | 5280         | 5280         | 5280         | 5280         |
| Gasto de ventas                       |               | 2100         | 2205         | 2310         | 2835         | 3360         |
| <b>TOTAL EGRESOS (B)</b>              | <b>27147</b>  | <b>10807</b> | <b>14576</b> | <b>15395</b> | <b>17110</b> | <b>19777</b> |
| <b>RENTA NETA (A-B)</b>               | <b>-27147</b> | <b>11930</b> | <b>8950</b>  | <b>10499</b> | <b>12732</b> | <b>17171</b> |
| Impuesto a la renta                   |               | 1193         | 895          | 1050         | 1273         | 1717         |
| <b>FLUJO DE CAJA ECONOMICO</b>        | <b>-27147</b> | <b>10737</b> | <b>8055</b>  | <b>9450</b>  | <b>11459</b> | <b>15454</b> |
| Préstamo                              | 19271         |              |              |              |              |              |
| Amortización + Intereses del préstamo |               | 4776         | 4776         | 4776         | 4776         | 4776         |
| Otros gastos financieros              |               | 439          | 439          | 439          | 439          | 439          |
| <b>FLUJO DE CAJA FINANCIERO</b>       | <b>-7876</b>  | <b>5523</b>  | <b>2840</b>  | <b>4235</b>  | <b>6244</b>  | <b>10239</b> |

La tabla 5 muestra el estado de ganancias y pérdidas proyectado para la producción de conservas de trucha y revela un crecimiento sostenido en los ingresos por ventas, de \$22,737 en el primer año a \$36,947 en el quinto, mientras que los costes de producción, gastos de ventas y administración, y la depreciación se mantienen relativamente estables, reflejando una propuesta eficiente en la gestión de costes. A pesar de una pequeña pérdida en el primer año, la empresa muestra una notable mejora en la rentabilidad a partir del segundo año, con un aumento significativo en la utilidad antes de impuestos y en la utilidad neta del

ejercicio, alcanzando \$15,094 y \$13,585 respectivamente en el quinto año. Este progreso es acompañado por una disminución en los intereses del préstamo, indicando una efectiva reducción de la carga de deuda, y sugiere una evolución hacia una posición financiera robusta y un modelo de negocio idóneo.

Tabla 5. Estado de ganancias y pérdidas proyectado en dólares para la producción de conservas de trucha

| RUBROS                             | Años         |              |              |              |              |
|------------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
|                                    | 1            | 2            | 3            | 4            | 5            |
| <b>INGRESOS</b>                    |              |              |              |              |              |
| Ingresos por Ventas                | 22737        | 23526        | 25895        | 29842        | 36947        |
| <b>Total Ingresos</b>              | <b>22737</b> | <b>23526</b> | <b>25895</b> | <b>29842</b> | <b>36947</b> |
| <b>EGRESOS</b>                     |              |              |              |              |              |
| Costes de producción               | 6853         | 7091         | 7805         | 8995         | 11137        |
| Gastos de Ventas                   | 2100         | 2205         | 2310         | 2835         | 3360         |
| Gastos de Administración           | 5280         | 5280         | 5280         | 5280         | 5280         |
| Depreciación                       | 1300         | 1300         | 1300         | 1300         | 1300         |
| Intereses del préstamo             | 1465         | 1213         | 942          | 651          | 337          |
| Otros gastos Financieros           | 439          | 439          | 439          | 439          | 439          |
| <b>Total Egresos</b>               | <b>17437</b> | <b>17528</b> | <b>18076</b> | <b>19500</b> | <b>21853</b> |
| <b>UTIL. ANTES DE IMPUESTOS</b>    | <b>5300</b>  | <b>5998</b>  | <b>7819</b>  | <b>10342</b> | <b>15094</b> |
| (-) Impuestos a Utilidades 10%     | 530          | 600          | 782          | 1034         | 1509         |
| <b>UTILIDAD NETA DEL EJERCICIO</b> | <b>4770</b>  | <b>5398</b>  | <b>7037</b>  | <b>9308</b>  | <b>13585</b> |

En la tabla 6 se puede observar la evaluación financiera del proyecto. El VAN Económico (VANE) fue \$13,792.85 y el VAN Financiero (VANF) de \$13,296.60 lo que indica que el valor presente de los flujos futuros, tanto desde una perspectiva económica como financiera, supera la inversión inicial ( $VAN > 0$ ). Esto sugiere que el proyecto es viable y generará más valor del que consume. Asimismo, se calculó una TIR Económica (TIRE) del 27% y una TIR Financiera (TIRF) del 57%. Estos porcentajes reflejan la rentabilidad del proyecto desde puntos de vista económico y financiero, respectivamente. Una TIRF del 57% sugiere que el proyecto es altamente rentable desde la perspectiva del financiamiento. Una TIRE del 27% también resulta adecuada, indicando una rentabilidad sólida cuando se consideran todos los costes y beneficios económicos. En ambos casos se supera la tasa de descuento del 10%. En el caso del Ratio Coste/Beneficio, se obtuvo un valor de 1.39 lo que significa que, por cada dólar invertido en el proyecto, se espera obtener un retorno de \$1.39. Un valor mayor a 1 indica que los beneficios superan los costes, lo cual es deseable en cualquier inversión.

Tabla 6. Evaluación económica financiera para la producción de conservas de trucha

| Indicador de evaluación financiera |       | Ratio    | Unidad de medida |
|------------------------------------|-------|----------|------------------|
| Valor actual neto económico        | VANE  | 13792.85 | Dólares          |
| Valor actual neto financiero       | VANF  | 13296.60 | Dólares          |
| Tasa interna de retorno económica  | TIRE  | 27       | Porcentaje       |
| Tasa interna de retorno financiera | TIRF  | 57       | Porcentaje       |
| Ratio de coste beneficio           | B / C | 1.39     | Dólares          |

Respecto a la simulación, las ventas anuales se modelaron con una distribución triangular por la ausencia de series históricas para las conservas de trucha y para poder asumir escenarios pesimistas respecto a la proyección inicial. En cuanto a los costes variables, se modelaron con distribución normal, dicha normalidad es coherente con la estabilidad de precios observada en sectores con control productivo y contratos a mediano plazo, donde los costes no presentan colas largas ni extremos fuera de control; por tanto, asignar una distribución normal permitió simular de manera realista la dispersión natural de los costes en torno a su valor medio, manteniendo consistencia con la evidencia empírica de operaciones industriales bajo condiciones estables.

La Figura 2 muestra el resultado de la simulación de Montecarlo con respecto al VANE, VANF, TIRE y TIRF. Las 10000 iteraciones muestran una reducción significativa en la rentabilidad esperada, al respecto, el Valor Actual Neto Económico (VANE) presentó un valor promedio de 5850.12 USD y una mediana de 5553.26 USD, por otro lado; se pudo calcular una probabilidad del 90,26 % de obtener un VANE mayor a cero. No obstante, el VaR al 5 % mostró que la pérdida económica en un escenario pesimista podría ser igual o superior a los 13 967,62 USD, mientras que, el CVaR al 5 % estableció un valor promedio negativo de 5329,42 USD para las pérdidas situadas en dicho escenario pesimista. Al incorporar el endeudamiento, el VANF muestra una media de 2930,02 USD y una mediana de 2662,23 USD, con una probabilidad del 74,96 % de que dicho valor sea superior a 0, lo que evidencia una mayor exposición al riesgo derivado del apalancamiento. Por otro lado, el VaR5% mostró un escenario donde el VANF podría alcanzar o superar el valor negativo de 10029,50 USD u obtener una media negativa 2473,50 USD en el 5% de los casos pesimistas (CVaR5%), lo que refuerza la afirmación de una vulnerabilidad financiera ante condiciones desfavorables. En cuanto a las tasas internas de retorno, la TIRE (económica) alcanzó una mediana de 16,04 % y la TIRF (financiera) una mediana de 21,84 %, ambas superiores al coste de capital empleado, lo que indica que la propuesta demuestra viabilidad bajo un escenario moderado.

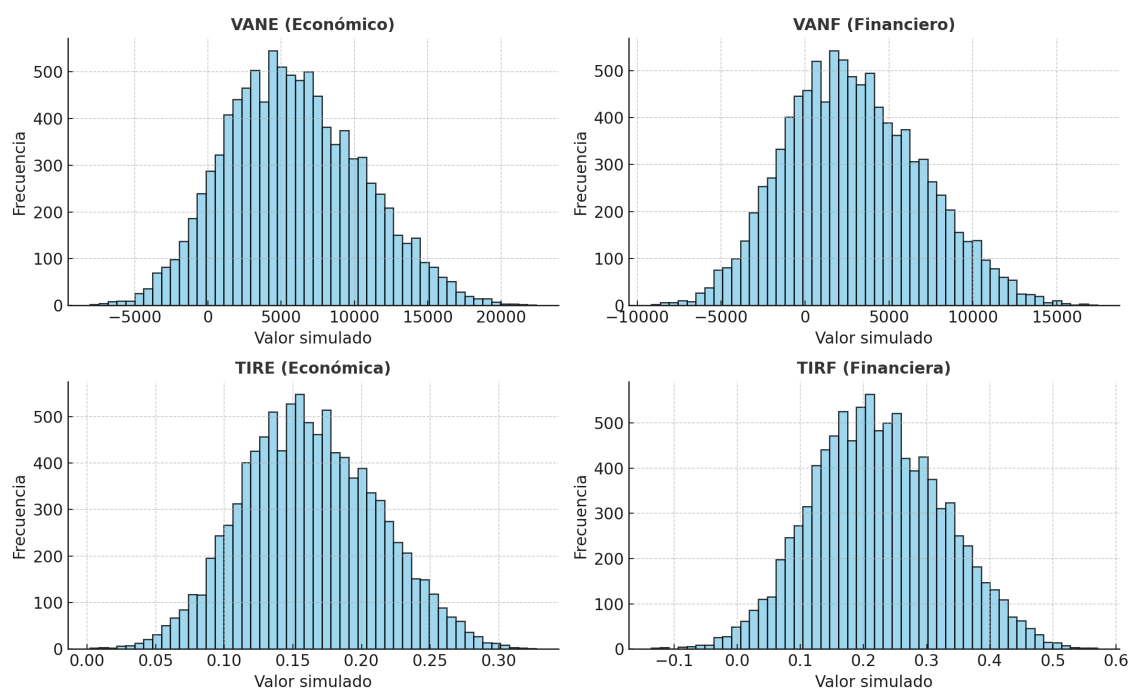


Figura 2. Simulación de Montecarlo para determinar VANE, VANF, TIRE y TIRF a partir 10000 escenarios probables

La Figura 3 sintetiza el análisis de sensibilidad de la rentabilidad bajo incertidumbre y muestra, mediante coeficientes estandarizados comparables entre predictores con distinta escala, que el precio unitario y las unidades vendidas constituyen los determinantes dominantes del Valor Actual Neto Económico (VANE) y del Valor Actual Neto Financiero (VANF), ya que exhiben betas de magnitud elevada ( $\approx 0,83$  y  $\approx 0,47$ , respectivamente), lo cual indica que un incremento de una desviación estándar en cualquiera de estas variables se asocia con un aumento de similar orden en los VAN, mientras que los costes variables por caja

y los gastos administrativos presentan efectos negativos de magnitud intermedia (betas alrededor de  $-0,20$  y  $-0,18$ ) que reflejan la erosión directa del margen operativo y, por ende, de los flujos de caja descontados; por su parte, la variable ventas totales aparece con un coeficiente pequeño y ligeramente negativo, cuya lectura no debe confundirse con una relación económica adversa sino con un fenómeno de multicolinealidad (al ser, en esencia, una combinación del propio precio y del volumen) que hace que, una vez controlados explícitamente ambos impulsores primarios, su contribución marginal a la varianza explicada resulte estadísticamente débil y de signo inestable. En síntesis, los modelos de regresión quedaron de la siguiente manera:

$$\text{VANE} = -94939,81 + 53349,49(\text{Precio}_i) + 0,73(\text{Univen}_i) - 1106,72(\text{CosteVar}_i) - 3,39(\text{GastoAdm}_i) + \varepsilon_i;$$

$$\text{VANF} = -84561,96 + 46856,19(\text{Precio}_i) + 0,63(\text{Univen}_i) - 970,39(\text{CosteVar}_i) - 3,00(\text{GastoAdm}_i) + \varepsilon_i.$$

Donde:

Precio<sub>i</sub> = Precio de venta unitario por caja

Univen = Unidades vendidas totales

CosteVar = Costo variable unitario por caja

GastoAdm = Gasto administrativo promedio por año

Ambos modelos presentaron un coeficiente de determinación muy alto,  $R^2$  entre 0,98 y 0,99; y cumplieron con los supuestos estadísticos de Independencia, Homocedasticidad y Normalidad.

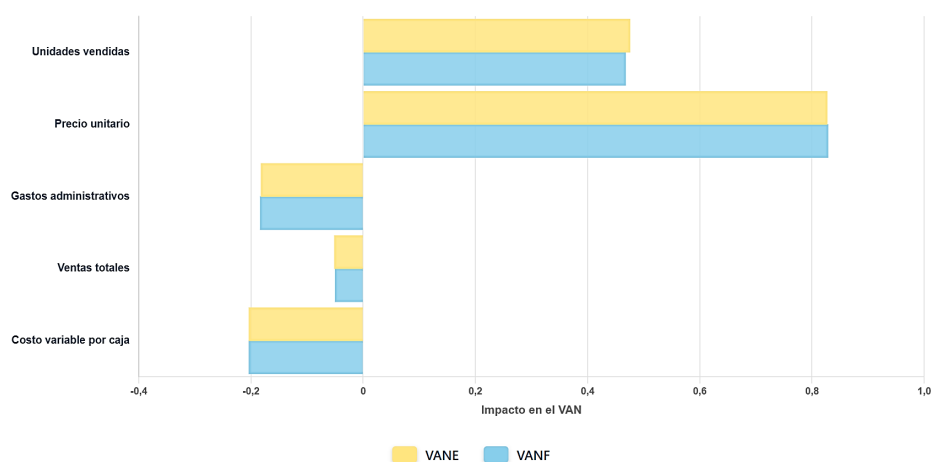


Figura 3. Análisis de sensibilidad del modelo de simulación respecto al VANE y VANF

#### 4. Conclusiones

En el panorama internacional, la acuicultura se ha consolidado como el componente más dinámico de los sistemas alimentarios acuáticos, impulsada por el crecimiento sostenido de la demanda de proteínas de alta calidad, la presión sobre las pesquerías extractivas, los avances tecnológicos en genética, bioseguridad, nutrición y gestión sanitaria, y la expansión de estándares de certificación que, junto con el desarrollo de cadenas de frío y logística, favorecen la inserción de productos con mayor valor añadido y mayor vida útil en mercados cada vez más exigentes. En el caso peruano, se pueden notar particularidades geográficas y productivas que combinan la truchicultura andina, apoyada en la disponibilidad de aguas de altura y climas templados a fríos, con experiencias de maricultura costera y el potencial de macroalgas de interés industrial, las cuales han venido fortaleciéndose con normativa sanitaria y ambiental, pero que todavía enfrentan cuellos de botella en infraestructura, formalización, articulación comercial y acceso a financiación. Debido a ello, las estrategias para introducir productos con valor agregado, como la producción de conservas de trucha, emergen como alternativas sostenibles para la generación de ingresos en el sector de micros y pequeñas empresas, sin embargo, no se cuenta con estudios económicos financieros que logren captar la inversión privada ante diversos escenarios de incertidumbre.

A partir de los resultados obtenidos con el esquema estocástico implementado, que integra la simulación de Monte Carlo, la valoración económico-financiera y métricas explícitas de riesgo, puede sostenerse que la inversión en conservas de trucha arcoíris mantiene una viabilidad económica compatible con decisiones de inversión innovadoras, en tanto los flujos operativos generan, en la mayor parte de los escenarios, valores presentes netos favorables y tasas internas de retorno que superan los costes de capital considerados. Por otro lado, desde una perspectiva de gestión, los hallazgos del análisis de sensibilidad, basado en coeficientes estandarizados comparables, permitieron concluir que la creación de valor depende de manera dominante del precio unitario y del volumen total de producción y ventas, mientras que los costes variables y los gastos administrativos ejercen efectos negativos de magnitud intermedia. Ante dicho análisis, una inversión en la producción de conservas de trucha debería priorizar políticas comerciales que aseguren estabilidad de precios y demanda; por ejemplo: contratos de suministro, acuerdos con distribuidores o segmentación de producto; junto con iniciativas de eficiencia operativa que reduzcan la dispersión de los costes unitarios y la rigidez de los gastos fijos.

Finalmente, se debe reconocer que el modelo no cuenta con información histórica importante y se tuvo que apoyar en una distribución triangular para las ventas, la cual permitió considerar escenarios pesimistas, y en un conjunto de datos simulados que reforzaron la trazabilidad metodológica ante la ausencia de data, sin embargo, futuras investigaciones podrían incorporar series temporales sectoriales y variables de entorno para la proyección de demanda y precios, estructuras de dependencia entre impulsores mediante correlaciones explícitas, incertidumbre de parámetros bajo enfoques bayesianos o de optimización robusta, y análisis de estrés con escenarios discretos que combinen shocks operativos y financieros, además de contrastes empíricos con datos primarios y evaluación multicriterio ambiental y social. Bajo estas consideraciones, el trabajo aporta una guía cuantitativa y reproducible que mejora la toma de decisiones al pasar de un diagnóstico descriptivo a una evaluación probabilística del equilibrio rentabilidad-riesgo, ofreciendo así una base sólida para la discusión académica y para la aplicación práctica en el sector acuícola.

## Referencias Bibliográficas

- Arias, M. Villasis and M. Miranda (2016). "El protocolo de investigación III: la población de estudio" *Revista Alergia México*, 63(2), 201-206. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=486755023011>
- Beltrán Meza, M. C. (2017). Innovación en el sector acuícola. *Ra Ximhai*, 13(3), 351-364. <https://www.redalyc.org/pdf/461/46154070020.pdf>
- Berger, C. (2020). La acuicultura y sus oportunidades para lograr el desarrollo sostenible en el Perú. *South Sustainability*, 1(1), e003. <https://doi.org/10.21142/SS-0101-2020-003>
- Bergesen, O., & Tveterås, R. (2019). Innovation in seafood value chains: the case of Norway. *Aquaculture Economics & Management*, 23(3), 292-320. <https://doi.org/10.1080/13657305.2019.1632391>
- Calle Yunis, C. R., López, R., Oliva Cruz, S. M., Barboza Castillo, E., López, J. O. S., Iliquin Trigos, D., & Rojas Briceño, N. B. (2020). Land Suitability for Sustainable Aquaculture of Rainbow Trout (*Oncorhynchus mykiss*) in Molinopampa (Peru) Based on RS, GIS, and AHP. *ISPRS International Journal of Geo-Information*, 9(1), 28. <https://doi.org/10.3390/ijgi9010028>
- Chambers, M., Coogan, M., Doherty, M., Rillahan, C., Lader, P., & Howell, W. H. (2025). Feasibility and challenges of submerged culture of steelhead trout (*Oncorhynchus mykiss*) for open ocean aquaculture in the United States. *Frontiers in Aquaculture*, 3, 1506210. <https://doi.org/10.3389/faq.2024.1506210>
- Dávila-López, K. M., Carvajal-Romero, H. R., & Vite-Cevallos, H. A. (2020). Análisis de rentabilidad económica del camarón (*Litopenaeus vannamei*) en el sitio Balao Chico, provincia del Guayas. *Polo del Conocimiento*, 5(1). <https://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/view/1233>
- Demircan, V., Diken, G., Sarica, D., & Dalgic, A. (2024). Economic analysis of rainbow trout cage farms differing in sizes. *Scientific Papers. Series Management, Economic Engineering in Agriculture and Rural Development*, 24(1), 295–304. [https://managementjournal.usamv.ro/pdf/vol.24\\_1/Art30.pdf](https://managementjournal.usamv.ro/pdf/vol.24_1/Art30.pdf)

- Edwards, P., Zhang, W., Belton, B., & Little, D. C. (2019). Misunderstandings, myths and mantras in aquaculture: Its contribution to world food supplies has been systematically over reported. *Marine Policy*, 1 (106), 1-9. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2019.103547>
- Estay, Manuel, & Chávez, Carlos (2015). Decisiones de localización y cambios regulatorios: el caso de la acuicultura en Chile. *Latin American Journal of Aquatic Research*, 43(4), 700-717. <https://doi.org/10.3856/vol43-issue4-fulltext-9>
- Florez-Jalixto, M. A. y Roldán-Acero, D. J. (2021). La trucha (*Oncorhynchus mykiss*): Potenciales productos alimenticios derivados del principal recurso acuícola en regiones altoandinas. *Revista de Investigaciones Altoandinas*, 23(3), 159–170. <https://doi.org/10.18271/ria.2021.279>
- García, D. (2022). Seguridad alimentaria: retos y desafíos de la acuicultura en México. *Journal of Behavior and Feeding*, 2(2), 10-19. <https://doi.org/10.32870/jbf.v2i2.31>
- Garcia, S. N., Osburn, B. I., & Jay-Russell, M. T. (2020). One Health for Food Safety, Food Security, and Sustainable Food Production. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 4(1), 1-2. <https://doi.org/10.3389/fsufs.2020.00001>
- Garlock, T., Asche, F., Anderson, J., Bjørndal, T., Kumar, G., & Lorenzen, K. (2020). A global blue revolution: Aquaculture growth across regions, species, and countries. *Reviews in Fisheries Science & Aquaculture*, 28(1), 107-1161. <https://doi.org/10.1080/23308249.2019.1678111>
- Guerra, J. Posada and O. Giraldo. (2018). “Morbimortalidad en trauma ortopédico de alta energía: estudio descriptivo retrospectivo” *Rev. Fac. Nac. Salud Pública*. 2018;36(2):28-36. <https://doi.org/10.17533/udea.rfnsp.v36n2a05>
- Gutiérrez-Leyva, R., Ulloa, J. A., Ramírez-Ramírez, J. C., Bautista-Rosales, P. U., Rosas-Ulloa, P., Silva-Carrillo, Y., Ramírez-Acevedo, E. A., & Camarena-Herrera, M. E. (2020). Evaluación de la producción intensiva de juveniles de tilapia en invernadero: Análisis de rentabilidad y aspectos de su aplicabilidad. *Revista Bio Ciencias*, 7, e584. <https://doi.org/10.15741/revbio.07.e584>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía de México (2021). Pesca y acuicultura: Censos Económicos 2019. [https://inegi.org.mx/contenidos/productos/prod\\_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/nueva\\_estruc/702825198978.pdf](https://inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/nueva_estruc/702825198978.pdf)
- Jimenez, D., Llerena, T. y Salvá, B. (2019). Development of a canned mechanically recovered meat from rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) and its physicochemical and sensory characterization. *Agroindustrial Science*, 9(1), 93-98. <https://doi.org/10.17268/agroind.sci.2019.01.12>
- La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (2017). El futuro de la alimentación y la agricultura tendencias y desafíos. <http://www.fao.org/3/a-i6881s.pdf>
- Manterola, G. Quiroz; P. Salazar and N. García (2019). “Metodología de los tipos y diseños de estudio más frecuentemente utilizados en investigación clínica” *Revista Médica Clínica Las Condes*, 30 (1), 36 - 49. <https://doi.org/10.1016/j.rmcl.2018.11.005>
- Metian, M., Troell, M., Christensen, V., Steenbeek, J., & Pouil, S. (2020). Mapping diversity of species in global aquaculture. *Reviews in Aquaculture*, 12, 1090-1100. <https://doi.org/10.1111/raq.12374>
- Miñán-Olivos, G. S., Cardoza-Sernaque, M. A., & Cisneros-Hilario, C. B. (2022). Planificación táctica de la producción: Simulación de datos ante escenarios de incertidumbre. *Revista Venezolana de Gerencia*, 27(8), Artículo e31. <https://doi.org/10.52080/rvgluz.27.8.31>
- Naylor, R. L., Hardy, R. W., Buschmann, A. H., Bush, S. R., Cao, L., Klinger, D. H., Little, D. C., Lubchenco, J., Shumway, S. E., & Troell, M. (2021). The future of aquaculture. *Nature*, 591(7851), 551-563. <https://doi.org/10.1038/s41586-021-03308-6>
- Ortés. (2017). “Metodología para el estudio de la comarca de mérida. selección de la muestra de población y obtención de datos sociolingüísticos”. *Tonos Digital*, (33), 1-31. <https://www.proquest.com/scholarly-journals/metodología-para-el-estudio-de-la-comarca-mérida/docview/1950387319/se-2>
- Platas-Rosado, D.E., Hernández-Arzaba, J.C., González-Reynoso, L. (2017). Importancia económico y social del sector acuícola en México. *Agroproductividad*, 10 (2), 19-24.

[https://www.researchgate.net/publication/319631307\\_IMPORTANCIA\\_ECONOMICO\\_Y\\_SOCIAL\\_DEL\\_SECTOR\\_ACUICOLA\\_EN\\_MEXICO](https://www.researchgate.net/publication/319631307_IMPORTANCIA_ECONOMICO_Y_SOCIAL_DEL_SECTOR_ACUICOLA_EN_MEXICO)

- Quispe-Ubilla, A. S., Vásquez-Rosas, S. B., Baltazar-Guerrero, P. M., Castañeda-Franco, M., & Meza-Balvin, S. J. (2022). Análisis económico del cultivo comercial de *Chondracanthus chamissoi* en San Andrés, Pisco, Perú. *Revista Lasallista de Investigación*, 19(2), 131–148. <https://doi.org/10.22507/rli.v19n2a9>
- Rios-Del Castillo, P., Guia-Espinoza, R., Quiroz-Flores, J., Collao-Díaz, M., & Flores-Pérez, A. (2023). Lean-BPM Integrated Model to Improve Productivity in SMEs in the Aquaculture Sector: A Research in Peru. *Journal of Economics, Business and Management*, 11(3). <http://www.joebm.com/vol11/JOEBM-V11N3-746.pdf>
- Roig Vila, D. (2020). Hacia una alimentación sostenible: un esfuerzo multidisciplinario. *Nutrición Hospitalaria*, 37(2), 43-46. <https://scielo.isciii.es/pdf/nh/v37nspe2/1699-5198-nh-37-spe2-00043.pdf>
- Willer, D. F., Nicholls, R. J., & Aldridge, D. C. (2021). Opportunities and challenges for upscaled global bivalve seafood production. *Nature Food*, 2(2), 935-943. <https://www.nature.com/articles/s43016-021-00423-5>