



**Contribución de las tecnologías emergentes en la productividad de microempresas de larvas de camarón en Manabí.**

**Autor:** Ing. Luis Andrés Zambrano Cantos

Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí. Dirección de Posgrado, Cooperación y Relaciones Internacionales. Trabajo de Titulación, presentado como requisito para la obtención del grado de Magíster en Administración de Empresas con mención en Innovación Empresarial y Emprendimiento.

**Tutor:** Ing. Hernán Vladimir Salcedo Loor, MCs

Manabí-Ecuador

21 de mayo de 2026.

**CONTRIBUCIÓN DE LAS TECNOLOGÍAS EMERGENTES EN LA  
PRODUCTIVIDAD DE MICROEMPRESAS DE LARVAS DE CAMARÓN EN  
MANABÍ.**

**CONTRIBUTION OF EMERGING TECHNOLOGIES TO THE  
PRODUCTIVITY OF SHRIMP LARVAE MICROENTERPRISES IN MANABÍ.**

Ing. Luis Andrés Zambrano Cantos.

Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí.

andreszc93@gmail.com

ORCID: 0009-0007-2973-3231

Ing. Hernán Vladimir Salcedo Loor, MCs

Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí.

hernan.salcedo@uleam.edu.ec

ORCID: 0000-0001-8954-0940

**Código clasificación JEL:** M11, L26, O32, Q22, O33, O31

## RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo analizar la contribución de las tecnologías emergentes en la productividad de las microempresas de larvas de camarón en la provincia de Manabí, Ecuador. El estudio se desarrolló bajo un enfoque mixto, con diseño no experimental y corte transversal. La información se recolectó mediante una encuesta estructurada con escala tipo Likert y observación directa, aplicada a propietarios y administradores de 30 laboratorios certificados, seleccionados mediante muestreo por conveniencia. Para poder realizar esta investigación se tomó como variable independiente, tecnologías emergentes y como variable dependiente, productividad. Para procesar la información obtenida de las encuestas realizadas se utilizó el programa IBM SPSS Statistics – 27. Se realizó la verificación de la confiabilidad del instrumento de encuesta el cual dio un resultado muy alto ( $\alpha = 0,989$ ), esto demuestra que el instrumento tiene una muy buena relación entre las variables y dimensiones utilizadas. En la comprobación de hipótesis se utilizó estadístico Tau-b de Kendall. Los resultados obtenidos denotaron una relación positiva alta en la correlación realizada entre las variables dependiente e independiente ( $\tau_b = 0,960$ ). Al realizar las correlaciones entre las dimensiones tanto de la variable dependiente como independiente, se determinaron relaciones altas y muy altas. Las correlaciones más altas fueron entre equipamiento tecnológico y eficiencia de proceso obteniendo ( $\tau_b = 0,938$ ) y entre equipamiento tecnológico y rentabilidad ( $\tau_b = 0,929$ ), en conclusión, las tecnologías emergentes incurrieron significativamente en la productividad, con mayor consecuencia en la eficiencia de procesos y la rentabilidad que en la calidad del producto.

**Palabras claves:** acuicultura, productividad, innovación, tecnología emergente, microempresa.

## **ABSTRACT**

The objective of this study was to analyze the contribution of emerging technologies to the productivity of shrimp larval microenterprises in the province of Manabí, Ecuador. The study employed a mixed-methods approach, using a non-experimental, cross-sectional design. Data were collected through a structured survey using a Likert scale and direct observation, administered to owners and managers of 30 certified hatcheries selected via convenience sampling. For this study, emerging technologies were taken as the independent variable and productivity as the dependent variable. IBM SPSS Statistics 27 was used to process the data obtained from the surveys. The reliability of the survey instrument was verified, yielding a very high result ( $\alpha = 0.989$ ), demonstrating that the instrument has a very good relationship between the variables and dimensions used. Kendall's tau-b statistic was used in hypothesis testing. The results obtained indicated a high positive correlation between the dependent and independent variables ( $\tau_b = 0.960$ ). When correlations were performed between the dimensions of both the dependent and independent variables, high and very high correlations were determined. The highest correlations were between technological equipment and process efficiency ( $\tau_b = 0.938$ ) and between

**Keywords:** aquaculture, productivity, innovation, emerging technology, microenterprise.

## 1. INTRODUCCIÓN

La actividad camaronera constituye uno de los pilares fundamentales de la economía ecuatoriana, con una relevancia particular en las regiones donde se concentra su cultivo y procesamiento (Mendoza, 2021). A pesar de que este sector genera anualmente ingresos significativos, también enfrenta una serie de obstáculos que afectan tanto las fases de producción como las de comercialización del producto (Tapi- Soledispa & Peñaherrera-Chávez, 2024).

Entre los múltiples factores que han contribuido a las dificultades en este ámbito, destaca uno de especial gravedad ocurrido a inicios de la década del 2000 (Sánchez et al., 2020). Como se documentó en su momento, la irrupción del virus de la mancha blanca provocó un colapso en la actividad: la producción nacional se contrajo en un 30%, y apenas un millar de fincas logró mantenerse en operación, marcando un antes y después en la historia del sector (Mendoza Moreira, 2021; Rios, 2025).

Con el paso de los años, los desafíos se han transformado, pero no han cesado. Aunque periodos como el 2017 mostraron signos de recuperación, los actores de la cadena productiva han señalado la persistencia de problemas estructurales (Vásquez & Galarza, 2025). Entre ellos se mencionan recurrentemente los elevados costos de producción y las condiciones de inseguridad que dificultan las operaciones (Tapi- Soledispa & Peñaherrera-Chávez, 2024). Mendoza-Moreira, (2021); Tapia & Vera, (2024), mencionan que existen estrictas exigencias sanitarias y de calidad imputadas por los mercados internacionales, que en ocasiones exigen en aplazar las cosechas más allá del tiempo óptimo, lo que podría generar la incrementa de los gastos operativos y reducir la rentabilidad de los productores.

Más recientemente, autores como Durango, (2024); Pérez,(2025). Menciona que la coyuntura económica ha añadido nuevas capas de complejidad. Tales como la caída de los precios internacionales del camarón, sumada a las altas tasas de interés para el financiamiento productivo, ha agravado aún más la situación, especialmente para los medianos y pequeños productores. Según Vásquez & Galarza (2025), esta problemática, que ya venía generándose, se vio empeorada por los efectos de la pandemia, etapa durante la cual el gremio camaronero solicitó medidas de apoyo como líneas de crédito accesibles y facilidades para la renegociación de deudas como vías para sortear la crisis.

El problema fundamental de estudio se plantea en cómo la adopción de tecnologías emergentes se vincula con la productividad de las microempresas productoras de larvas de camarón en Manabí. Esto es importante porque la productividad no está ligada sólo a la cantidad producida, sino a la eficiencia con la que se utilizan los recursos, la calidad del producto, la disminución de pérdidas, el nivel técnico del personal y la rentabilidad alcanzada. Por lo tanto, al estudiarse esta relación se puede prever la información necesaria para apoyar decisiones empresariales y para la consolidación del sector acuícola.

En función de lo expuesto, la presente investigación se orientó a responder la siguiente pregunta: ¿cómo contribuyen las tecnologías emergentes en la productividad de las microempresas de larvas de camarón en la provincia de Manabí? En correspondencia con esta interrogante, el objetivo general fue analizar la contribución de las tecnologías emergentes en la productividad de las microempresas de larvas de camarón en Manabí. El estudio tuvo un alcance descriptivo-correlacional, con enfoque mixto, diseño no experimental y corte transversal, debido a que permitió caracterizar el nivel de adopción tecnológica, examinar su relación con la productividad y comprender su incidencia en dimensiones como la eficiencia de procesos, la calidad del producto y la rentabilidad empresarial.

## **2. REVISIÓN LITERARIA**

Evolución de la industria camaronera ecuatoriana. La industria camaronera ecuatoriana se consolidó como una de las actividades productivas más dinámicas del país, favorecida por las condiciones ecológicas de la región costera, donde confluyeron manglares, esteros, humedales y salitrales aptos para el cultivo (Vera & Castro, 2024). Estas características permitieron que Ecuador iniciara tempranamente el desarrollo de esta actividad desde finales de la década de 1960, cuando comenzaron a aprovecharse las pampas salinas para la producción acuícola (Vásquez & Galarza, 2025).

Durango (2024), menciona que durante los años setenta, la expansión del sector camaronero se fortificó en grandes provincias como Guayas y El Oro, promovidas por la disponibilidad de fortalecer laboratorios postlarvas de carácter silvestres, además se incrementó el número de áreas apropiadas para el cultivo de larva de camarón y el surgimiento de empresas proveedoras de insumos y servicios para la actividad. Con el pasar de los años, esta actividad en

México presentó un crecimiento constante, no obstante, también tuvo sus etapas críticas debido a diversas enfermedades que mermaron la productividad (Vera & Castro, 2024).

De ellas, la más destructiva fue el Virus de la Mancha Blanca, que emergió a comienzos del siglo XXI causando una fuerte baja en el sector y en las exportaciones (Vera & Castro, 2024). No obstante, la actividad pudo recuperarse por medio de procesos de tecnificación, mejora en bioseguridad, reforzamiento empresarial y mayor organización de la cadena productiva (Arteaga & Salabarría, 2025). Con estos argumentos establecidos, se entiende que los laboratorios de larvas adquirieron un papel estratégico, ya que su manejo técnico incidió directamente en la calidad de las postlarvas que luego abastecieron a las camaroneras de engorde (Durango, 2024; Vásquez & Galarza, 2025).

Para Zavala & Rivas, (2022), el camarón se convirtió en uno de los principales productos de exportación del Ecuador, con una alta participación en el ingreso de divisas y en la generación de empleo. Luzon et al. (2024) establece que, en la pandemia, el sector camaronero mostró capacidad de adaptación y mantuvo presencia en numerosos mercados internacionales. Este desempeño demostró que la competitividad de la industria no depende únicamente de las condiciones naturales, sino también de la gestión empresarial de la mano con la administrativa, también tuvo un rol importante la inversión, el acceso a financiamiento y la incorporación de mejoras tecnológicas en cada fase del proceso, desde la producción de nauplios hasta la obtención de postlarvas y el cultivo final en piscinas (Zavala & Rivas, 2022).

Tecnologías emergentes en el sector productivo. En los sistemas productivos actuales, la incorporación de nuevas tecnologías dejó de verse como un complemento y pasó a convertirse en una necesidad para sostener la eficiencia, responder con mayor rapidez a los cambios del entorno y mejorar la capacidad de competir (Castillo & Ominami, 2024). Esta realidad se vuelve aún más evidente en actividades donde el control técnico y la oportunidad en la toma de decisiones influyen directamente en los resultados del proceso productivo (Barrera-Gómez & Flórez-Romero, 2024).

En el sector camaronero, el uso de tecnologías emergentes adquiere un valor especial porque muchas de las operaciones dependen de un manejo preciso, constante y bien coordinado. En la producción de larvas de camarón, por ejemplo, pequeñas variaciones en la calidad del agua, la temperatura, la salinidad o el oxígeno disuelto pueden afectar de manera inmediata la supervivencia y el desarrollo larvario (Franco et al., 2023). Por esa razón, la incorporación de

herramientas tecnológicas no solo ayuda a vigilar mejor estas condiciones, sino que también permite actuar con más rapidez frente a cualquier alteración del sistema (Castillo & Ominami, 2024).

Desde esta perspectiva, las tecnologías emergentes no deben entenderse únicamente como equipos modernos o programas digitales, sino como recursos que apoyan la organización del trabajo, el seguimiento de variables críticas y la mejora de los procesos internos (González et al., 2025). En los laboratorios de larvas, su aplicación puede observarse en sistemas de monitoreo más continuos, con registros más confiables, un mayor control del ambiente de cultivo y una reducción de errores asociados al manejo y pérdidas económicas (Ponce, 2025).

En las microempresas que brindan esta actividad, la adopción tecnológica puede representar una gran ventaja, ya que permite ordenar mejor la operación, además de optimizar recursos y elevar la calidad del producto final (Solórzano et al., 2024). Para Ponce (2025), cuando los procesos se manejan con mayor regularidad, no solo se mejora la eficiencia y eficacia, sino que también se permiten fortalecer aspectos clave como la bioseguridad, la estabilidad de las larvas de camarón y porque no la capacidad de respuesta ante problemas técnicos.

Por lo tanto, hablar de tecnologías emergentes dentro del sector camaronero involucra analizar que herramientas pueden incidir de manera directa en la productividad y en la competitividad de los laboratorios de larvas de camarón (Franco et al., 2023). La tecnología automatizada en los procesos productivos de larvas de camarón, empezó a cobrar importancia porque el proceso depende de condiciones muy sensibles que pueden cambiar en poco tiempo y comprometer la supervivencia larvaria (Solórzano et al., 2024).

Desde esa perspectiva de Barrera-Gómez & Flórez-Romero (2024), la automatización en los laboratorios de larvas se refleja en sistemas de monitoreo continuo, alarmas para variables críticas, registros digitales y equipos que ayudan a mantener condiciones más estables durante las distintas etapas del desarrollo larvario. Este tipo de apoyo tecnológico es una derivación valioso porque limita en gran medida la dependencia exclusiva de la observación manual y mejora la oportunidad de las decisiones técnicas (Lliguicota-Rivera et al., 2025). Para Muñoz-Balda et al., (2020) es algo especialmente importante en las unidades productivas donde el tiempo de reacción influye directamente en la calidad de la postlarvas obtenida.

Por tanto, la automatización debe entenderse como un recurso de apoyo para mejorar el control técnico, reducir errores de manejo y fortalecer la eficiencia del proceso productivo (Huang & Khabusi, 2025). En las microempresas dedicadas a la producción de larvas de camarón, su adopción puede traducirse en una operación más estable, mejor seguimiento de variables críticas y mayor capacidad para sostener la calidad del producto en un entorno donde la precisión del manejo resulta determinante (Lliguicota-Rivera et al., 2025).

El Equipamiento tecnológico en los laboratorios de larvas de camarón, constituye una base operativa indispensable, porque de él depende una parte importante del control ambiental, del manejo diario y de la bioseguridad del proceso (Huang & Khabusi, 2025). Reyes et al. (2022), menciona que no se trata solamente de disponer e instalar equipos modernos, sino de contar con herramientas que realmente sean funcionales, bien mantenidas y adecuadas para sostener condiciones estables durante el cultivo larvario. Por lo tanto, el valor del equipamiento radica en su capacidad para respaldar decisiones técnicas, facilitar el seguimiento del sistema y disminuir riesgos asociados a fallas operativas (Franco et al., 2023).

Entre los recursos o herramientas más relevantes se encuentran los instrumentos para medir parámetros de calidad del agua, y no menos importantes los sistemas de aireación, los dispositivos de control de temperatura, las unidades de filtración y desinfección, así como los equipos utilizados para el registro y análisis de información (Bukas et al., 2024). Estos compendios permiten que el laboratorio funcione con mayor estabilidad, más eficiente y que el personal pueda intervenir con datos mucho más precisos (Huang & Khabusi, 2025). En el ambiente práctico, un equipamiento adecuado no solo permite mejora el control del cultivo de larvas, sino que también favorece la trazabilidad, resiliencia del proceso y la estandarización de las rutinas operacionales técnicas (Reyes et al., 2022).

El equipamiento tecnológico no debe verse como un componente o un accesorio, sino como una condición u opción necesaria para mejorar la eficiencia y la confiabilidad del proceso de producción larvaria (Reyes et al., 2022). En las microempresas del sector, disponer de herramientas apropiadas y gestionarlas correctamente puede marcar diferencias en la supervivencia, en la calidad de la postlarva y en la capacidad de responder a las exigencias técnicas del mercado (Huang & Khabusi, 2025).

La capacitación tecnológica constituye un elemento clave para que las tecnologías emergentes puedan aprovecharse de manera real dentro de las organizaciones. No basta con incorporar equipos, programas o sistemas digitales si el personal no cuenta con los conocimientos necesarios para utilizarlos de forma adecuada (Pastor et al., 2025). En este sentido, Pereira & Calvo (2021) menciona que la alineación del talento humano se convierte en una condición necesaria para que la tecnología deje de ser un recurso subutilizado y pase a completar de manera efectiva en los procesos de trabajo.

En los laboratorios de larvas de camarón, la integración de tecnologías emergentes no solo debe valorarse por la presencia de equipos automatizado, sino también por su habilidad para transformar datos de carácter operativos en decisiones oportunas que incrementan los ingresos al final del día (Tapia & Vera, 2024). En los sistemas acuícolas contemporáneos, el monitoreo continuo de variables fisicoquímicas, los registros digitales y la integración de información procedente de sensores han pasado a formar parte de un enfoque de producción más inteligente, conocido en la literatura como *Aquaculture 4.0* (Vera & Castro, 2024). Este enfoque busca mejorar la productividad mediante la conexión entre monitoreo, análisis y respuesta técnica, de modo que la gestión deje de depender únicamente de la observación empírica y avance hacia una operación más precisa, trazable y predecible (Valencia, 2015).

Desde esta perspectiva, autores como Valencia, (2015); Vera & Castro,(2024) menciona que la gestión de datos adquiere un valor estratégico en la producción larvaria, porque permite registrar variaciones de temperatura, salinidad, pH, oxígeno disuelto y otros indicadores críticos que influyen sobre la supervivencia y la calidad de la post-larva. Cuando esta información se almacena y analiza de forma sistemática, el laboratorio puede detectar patrones, anticipar fallas y ajustar procedimientos con mayor rapidez (Rios, 2025).

A ello se suma la trazabilidad digital, que constituye un componente relevante para la organización interna y la confiabilidad del proceso (Tapia & Vera, 2024). La trazabilidad no se limita al seguimiento comercial del producto, sino que también permite documentar rutinas de manejo, eventos sanitarios, parámetros de cultivo, lotes de producción y decisiones correctivas (Lliguicota-Rivera et al., 2025). En sectores agroalimentarios y acuícolas, las tecnologías digitales de trazabilidad han sido asociadas con mayor transparencia, mejor control operativo y

fortalecimiento de la calidad, debido a que facilitan el acceso ordenado a la información y respaldan la toma de decisiones basada en evidencia (Rios, 2025).

En el caso de los laboratorios de larvas, este enfoque puede contribuir a reducir errores, mejorar la bioseguridad y sostener estándares técnicos más consistentes durante las distintas fases del cultivo (Alcívar-Zambrano & Cobeña-Andrade, 2022). Por tanto, en las microempresas de larvas de camarón, la productividad no depende exclusivamente de la disponibilidad de tecnología, sino de la capacidad de convertir los datos generados por esa tecnología en acciones de manejo concretas (Luzon et al., 2024).

Integrados ambos sistemas a través del dataficing aplicados al proceso productivo el registro digital, la trazabilidad y la análisis de la información, aumentan la eficiencia operativa, la continuidad del sistema y la probabilidad de recibir postlarvas a mejores niveles de calidad (Tapia & Vera, 2024). Según Rocha-Trejo et al. (2020), las microempresas, la demanda es aún más imperiosa, ya que suelen verse sujetas a mayores limitaciones de tiempo, financiamiento y acceso a personas especializadas. Por ello, la formación tecnológica no ha de concebirse como una acción más o menos ajena, sino como una táctica que potencia la capacidad operativa, facilita la adaptabilidad ante el cambio y propicia el máximo aprovechamiento de los recursos disponibles (Alcívar-Zambrano & Cobeña-Andrade, 2022).

De igual forma, la actualización permanente del personal resulta necesaria porque las tecnologías evolucionan con rapidez y exigen nuevas capacidades para su aplicación cotidiana (Cañete-Estigarribia, 2021). Sin embargo para Pastor et al. (2025), la capacitación tecnológica no solo contribuye al uso correcto de herramientas digitales, sino que también permiten favorece la continuidad operativa de los procesos, la mejora del desempeño y una mayor capacidad de respuesta frente a las transformaciones del entorno productivo. En las microempresas del sector camaronero, este proceso puede convertirse en un sostén importante para fortalecer la organización interna y elevar la eficiencia de sus actividades y su productividad (Rocha-Trejo et al., 2020).

La productividad es uno de los indicadores más significativos para valorar el desempeño de una organización, ya que enuncia la relación entre los recursos utilizados y los resultados que se obtienen a partir de ellos (Donoso & Armijos, 2022). En términos prácticos, tal como lo menciona Tapia & Vera, (2024), una empresa es más productiva cuando logra generar mejores resultados con un uso más eficiente del tiempo, el trabajo, los insumos y la tecnología. Por esta

razón, la productividad no solo se vincula con la cantidad producida, sino también con la capacidad de organizar mejor los procesos y aprovechar de forma adecuada los recursos disponibles (Soledispa Rodríguez et al., 2022).

En el caso particulares como el de las microempresas, la productividad suele estar estrechamente vinculada con su capacidad y habilidad para ordenar sus procesos, también se enfoca en reducir errores, mejorar la calidad de sus productos y adaptarse a entornos cada vez más exigentes (Donoso & Armijos, 2022). A diferencia de empresas de mayor tamaño, estas unidades productivas suelen operar con recursos más limitados, por lo que cualquier mejora que se realice en la eficiencia puede generar efectos directos sobre su sostenibilidad y permanencia en el mercado (Lliguicota-Rivera et al., 2025).

Para Donoso & Armijos (2022) la incorporación de tecnología, acompañada de capacidades y talentos humanas para utilizarla, puede transformarse en un factor que promueve cambios positivos en la manera de producir y gestionar. Por ello, analizar la productividad en las microempresas implica observar no solo cuánto producen, sino también cómo gestionan sus recursos, qué tan eficientes son sus procesos y de qué manera las innovaciones tecnológicas pueden apoyar la mejora de su desempeño productivo y de esta forma incrementar sus ingresos (Soledispa-Rodríguez et al., 2022). En el sector camaronero, donde la precisión operativa, la calidad y la oportunidad de respuesta tienen un peso importante, la productividad adquiere un valor estratégico para sostener la competitividad y fortalecer la viabilidad de las unidades productivas (Donoso & Armijos, 2022).

### **3. MATERIALES Y MÉTODOS**

La investigación se desarrolló bajo un diseño no experimental, debido a que las variables de estudio no fueron manipuladas deliberadamente, sino observadas en su contexto natural dentro de las microempresas dedicadas a la producción de larvas de camarón en la provincia de Manabí. En este tipo de diseño, se analizó la relación entre las tecnologías emergentes y la productividad. Asimismo, el estudio presentó un diseño transversal, ya que la información se recolectó en un solo momento, con el propósito de examinar el estado de la implementación tecnológica y su relación con la productividad de las microempresas en el período analizado (Hurtado et al., 2024). Este tipo de diseño es adecuado porque permite obtener una visión puntual del fenómeno investigado y describir cómo se manifestó en el contexto real de los laboratorios de larvas de camarón. En

correspondencia con lo señalado por Hernández-Sampieri (2020), los diseños no experimentales permiten facilitar los análisis de fenómenos sociales y organizacionales dentro de su ambiente natural.

La investigación se desarrolló con un enfoque mixto, al complementar procedimientos cuantitativos y cualitativos que permitieron lograr una comprensión más amplia del fenómeno de estudio (Hurtado et al., 2024). Para la visión cuantitativa, a través de encuestas estructuradas con escala tipo Likert, dirigidas a propietarios o administradores de laboratorios de larvas de camarón en Manabí se obtuvieron datos numéricos (Castañeda-Mota, 2022). Este enfoque permite cuantificar la relación de las tecnologías emergentes con la productividad, determinar tendencias, asociaciones, y patrones a través del análisis estadístico (Hurtado et al., 2024).

Cualitativamente, se definió la observación directa los procesos productivos en éste, tanto del empleo de tecnologías en los laboratorios de larvas de camarón, para entender las condiciones operativas y las prácticas tecnológicas puestas en práctica, y como las mismas afectan la eficiencia de los procesos (Sarango et al., 2025). En ese sentido, la metodología mixta se hizo pertinente ya que permite conciliar la medición objetiva de las variables con la interpretación contextual de la realidad en la cual transcurrieron los procesos de producción y con ello robusteció el análisis comprensivo del problema estudiado.

La investigación se desarrolló mediante el método inductivo, que partió la observación y el análisis de hechos particulares para llegar a interpretaciones más generales sobre el fenómeno estudiado (Sarango et al., 2025). En este caso, se examinó la información obtenida en los laboratorios de larvas de camarón de la provincia de Manabí, para identificar patrones que se relacionen con el uso de tecnologías emergentes y su contribución en la productividad empresarial.

El empleo de este método permitió interpretar la realidad observada a partir de los datos recogidos en el campo, lo que facilitó la formulación de conclusiones sobre el comportamiento de las variables dentro del contexto específico de las microempresas analizadas. En estudios aplicados a contextos sociales y administrativos, el razonamiento inductivo resultó pertinente porque permitió construir conocimiento a partir de la evidencia empírica recopilada durante el proceso investigativo (Sarango et al., 2025).

Los tipos de investigación empleados en la presente investigación titulada, contribución de las tecnologías emergente en la productividad de los laboratorios de larvas de Manabí, fueron de

tipo descriptiva, debido a que permitió caracterizar el nivel de adopción de tecnologías emergentes en las microempresas dedicadas a la producción de larvas de camarón y describir su comportamiento en relación con variables como la eficiencia de los procesos, la calidad del producto y la rentabilidad. Este tipo de investigación resultó útil para detallar cómo se manifestó el fenómeno dentro del contexto estudiado (Ducuara-González & Jurado de los Santos, 2013).

Y también la investigación correlacional, ya que buscó identificar la relación existente entre la variable independiente, tecnologías emergentes, y la variable dependiente, productividad empresarial. Este enfoque permitió determinar el grado de asociación entre ambas variables, sin establecer manipulación experimental sobre ellas (Andrade-Zamora et al., 2018). El estudio también tuvo un carácter exploratorio, porque la aplicación de tecnologías emergentes en microempresas de producción de larvas de camarón constituyó un campo poco documentado en el contexto ecuatoriano. En consecuencia, este tipo de investigación facilitó una aproximación inicial al problema y permitió reconocer elementos relevantes para su comprensión (Llancaqueo et al., 2003).

De igual forma, se desarrolló una investigación bibliográfica o documental, sustentada en la revisión de literatura científica, libros especializados e informes técnicos relacionados con transformación digital, innovación tecnológica, productividad y sector acuícola. Esta revisión permitió construir el fundamento teórico del estudio y respaldar conceptualmente el análisis de los resultados (Andrade-Zamora et al., 2018). Finalmente, la investigación incorporó un alcance explicativo, dado que no solo describió y relacionó variables, sino que también buscó comprender cómo las tecnologías emergentes contribuyeron a mejorar la eficiencia operativa, la calidad del producto y la rentabilidad de las microempresas analizadas (Ducuara-González & Jurado de los Santos, 2013).

La combinación de estos alcances permitió abordar el fenómeno desde distintas perspectivas metodológicas, lo cual fortaleció la interpretación integral del problema de estudio (Andrade-Zamora et al., 2018). Para el desarrollo del estudio se emplearon técnicas de recolección de información que permitieron obtener datos cuantitativos y cualitativos, en correspondencia con el enfoque mixto adoptado en la investigación. La encuesta se aplicó a propietarios o administradores de laboratorios de larvas de camarón en la provincia de Manabí. Esta técnica hizo posible extraer información cuantitativa relativa al grado de adopción de tecnologías emergentes

y su influencia en la productividad empresarial, en los laboratorios de larvas de cámara situados en la provincia de Manabí. Para eso se recurrió a un cuestionario estructurado con escala tipo Likert (Andrade-Zamora et al., 2018). Que se diseñó para recoger percepciones en torno a la tecnología automatizada, equipamiento tecnológico, formación tecnológica, eficiencia de los procesos, calidad del producto y rentabilidad. El despliegue del cuestionario ponderado sirvió para la recopilación de datos sistemáticos, comparables y pasibles de un procesamiento estadístico que posibilitó el análisis de la relación entre las variables (Anguita et al., 2013).

La observación directa se utilizó como técnica complementaria para reconocer las condiciones operativas de los laboratorios, el uso de tecnologías dentro de los procesos productivos y las prácticas asociadas a la gestión técnica de las unidades estudiadas (Sánchez et al., 2021). Esta técnica posibilitó la contextualización de los datos cuantitativos obtenidos en las encuestas y acercar el entendimiento de la realidad estudiada (Anguita et al., 2013). A través de la observación directa, se identificaron aspectos del ambiente de trabajo, el uso práctico de herramientas tecnológicas en el laboratorio y el funcionamiento de los laboratorios. Estos hallazgos fortalecieron la interpretación del estudio (Andrade-Zamora et al., 2018).

Se empleó como principal instrumento de recogida de información un cuestionario estructurado con escala tipo Likert que pretendía evaluar el nivel de acuerdo o desacuerdo de los consultados con diversos ítems relacionados con las tecnologías emergentes y la productividad. Este instrumento permitió obtener información estandarizada sobre las dimensiones de estudio y facilitó el posterior procesamiento estadístico de los datos (Anguita et al., 2013).

La población de estudio estuvo conformada por los propietarios de los laboratorios de larvas de camarón ubicados en la provincia de Manabí y, en los casos en que correspondió, por los gerentes o administradores de dichos laboratorios, por ser las personas directamente vinculadas con la gestión operativa, tecnológica y administrativa de estas unidades productivas (Andrade-Zamora et al., 2018). Para el desarrollo de la investigación se consideró como marco de referencia a los 29 laboratorios certificados por la Subsecretaría de Calidad e Inocuidad dentro de la provincia de Manabí. Debido a que el número de unidades de estudio fue reducido y accesible, se empleó un muestreo no probabilístico por conveniencia, seleccionando a los laboratorios que estuvieron disponibles y dispuestos a participar en el estudio.

La información obtenida fue procesada en el programa estadístico IBM SPSS Statistics 27, se realizó un análisis descriptivo mediante tablas de frecuencias absolutas y relativas para interpretar las respuestas del cuestionario. Posteriormente, la confiabilidad del instrumento se determinó a través del coeficiente Alfa de Cronbach, obteniéndose un valor de 0,993, interpretado como un nivel de confiabilidad muy alto (Oviedo & Campo-Arias, 2005). Finalmente, para comprobar las hipótesis de investigación y establecer la relación entre las variables, se aplicó el coeficiente Tau-b de Kendall, por tratarse de datos ordinales obtenidos mediante escala tipo Likert.

#### 4. RESULTADOS

Los resultados expuestos corresponden al análisis estadístico de la información obtenida mediante un cuestionario aplicado a propietarios y administradores de microempresas dedicadas a la producción de larvas de camarón en Manabí. Antes de contrastar las hipótesis, se verificó la consistencia interna del instrumento mediante el coeficiente Alfa de Cronbach, con apoyo del programa estadístico SPSS versión 27. La base de datos estuvo conformada por 30 casos válidos y no presentó registros excluidos, lo que permitió trabajar con la totalidad de la información recolectada. El cuestionario obtuvo un coeficiente de  $\alpha = 0,989$  en 26 ítems, resultado que reflejó una confiabilidad muy alta y confirmó la estabilidad interna de las preguntas aplicadas, como se observa en la Tabla 1.

**Tabla 1.** *Estadísticas de fiabilidad del instrumento*

Estadístico	Valor
Alfa de Cronbach	0,989
Número de ítems	26

En términos globales, la hipótesis general mostró el coeficiente más elevado ( $\tau_b = 0,960$ ), lo que reflejó una asociación casi perfecta entre tecnologías emergentes y productividad. Este resultado sugirió que la integración tecnológica constituyó un factor estructural determinante en el funcionamiento de las microempresas analizadas, con un efecto transversal sobre sus indicadores productivos (Tabla 2).

**Tabla 2.** Comprobación de hipótesis de la relación entre tecnologías emergentes y productividad mediante Tau-b de Kendall

Hipótesis	Relación analizada	Tau-b	Sig. (bilateral)	Resultado
Las tecnologías emergentes contribuyen en la productividad de las microempresas de larvas de camarón en Manabí.	Tecnologías emergentes – Productividad	0,96	0,000	Se rechaza H0. Se acepta H1.
La tecnología automatizada contribuye en la eficiencia de procesos de las microempresas de larvas de camarón en Manabí.	Tecnología automatizada – Eficiencia de procesos	0,914	0,000	Se rechaza H0. Se acepta H1.
La tecnología automatizada contribuye en la calidad del producto de las microempresas de larvas de camarón en Manabí.	Tecnología automatizada – Calidad de producto	0,815	0,000	Se rechaza H0. Se acepta H1.
La tecnología automatizada contribuye en la rentabilidad de las microempresas de larvas de camarón en Manabí.	Tecnología automatizada – Rentabilidad	0,91	0,000	Se rechaza H0. Se acepta H1.
El equipamiento tecnológico contribuye en la eficiencia de procesos de las microempresas de larvas de camarón en Manabí.	Equipamiento tecnológico – Eficiencia de procesos	0,938	0,000	Se rechaza H0. Se acepta H1.
El equipamiento tecnológico contribuye en la calidad del producto de las microempresas de larvas de camarón en Manabí.	Equipamiento tecnológico – Calidad de producto	0,822	0,000	Se rechaza H0. Se acepta H1.
El equipamiento tecnológico contribuye en la rentabilidad de las microempresas de larvas de camarón en Manabí.	Equipamiento tecnológico – Rentabilidad	0,929	0,000	Se rechaza H0. Se acepta H1.
La capacitación tecnológica contribuye en la eficiencia de procesos de las microempresas de larvas de camarón en Manabí.	Capacitación tecnológica – Eficiencia de procesos	0,924	0,000	Se rechaza H0. Se acepta H1.
La capacitación tecnológica contribuye en la calidad del producto de las microempresas de larvas de camarón en Manabí.	Capacitación tecnológica – Calidad de producto	0,814	0,000	Se rechaza H0. Se acepta H1.
La capacitación tecnológica contribuye en la rentabilidad de las microempresas de larvas de camarón en Manabí.	Capacitación tecnológica – Rentabilidad	0,92	0,000	Se rechaza H0. Se acepta H1.

**Nota:** La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

El análisis por dimensiones evidenció asociaciones positivas de alta magnitud entre la tecnología automatizada y las variables evaluadas. La mayor fuerza de asociación se observó con la eficiencia de procesos ( $\tau_b = 0,914$ ), seguida de la rentabilidad ( $\tau_b = 0,910$ ), valores que reflejaron una correspondencia estadística muy elevada. Estos resultados sugirieron que la automatización se vinculó de forma más directa con la optimización operativa y el rendimiento económico de las microempresas. En contraste, la calidad del producto presentó una asociación también alta ( $\tau_b = 0,815$ ), aunque con menor intensidad relativa. Este comportamiento indicó que la automatización favoreció la uniformidad y el control del producto final, pero su efecto se expresó con mayor fuerza en las dimensiones operativas y financieras.

Por su parte, el equipamiento tecnológico registró una de las asociaciones más fuertes con la eficiencia de procesos ( $\tau_b = 0,938$ ), lo que demostró que la disponibilidad de infraestructura tecnológica adecuada en los laboratorios de larvas de camarón si favorecen directamente la reducción de tiempos, la optimización de recursos y la mejora en la ejecución de actividades productivas. Asimismo, la correlación con la rentabilidad ( $\tau_b = 0,929$ ) corroboró que la inversión en equipamiento generó retornos económicos significativos en los laboratorios de larvas de camarón en la provincia de Manabí. La asociación con la calidad del producto ( $\tau_b = 0,822$ ), aunque alta, sugirió que su impacto se manifestó principalmente a través de la mejora indirecta de los procesos.

En cuanto a la capacitación tecnológica, se identificaron correlaciones muy altas con la eficiencia de procesos ( $\tau_b = 0,924$ ) y la rentabilidad ( $\tau_b = 0,920$ ), lo que indicó que el fortalecimiento de las competencias del talento humano permitió un uso más eficiente de la tecnología disponible y una mejor toma de decisiones operativas y estratégicas. La relación con la calidad del producto ( $\tau_b = 0,814$ ), aunque alta, evidenció que la capacitación también contribuyó a la mejora del producto, principalmente mediante la correcta aplicación de procedimientos técnicos.

De manera general, los resultados obtenidos en la Tabla 2 permitieron establecer que todas las relaciones analizadas presentaron valores de significancia bilateral de 0,000, inferiores al nivel de 0,01 establecido para la prueba. En consecuencia, se rechazaron las hipótesis nulas y se aceptan las hipótesis alternativas en todos los casos planteados, lo que confirmó la existencia de

asociaciones estadísticamente significativas entre las dimensiones de las tecnologías emergentes y los indicadores.

**Tabla 3.** *Distribución porcentual de los niveles de respuesta con mayor y menor frecuencia por pregunta*

<b>Dimensión</b>	<b>Pregunta</b>	<b>Porcentaje más alto</b>	<b>Escala con mayor porcentaje</b>
Tecnología automatizada	Preg. 1. ¿Considera usted que la implementación de tecnologías emergentes es fundamental para el crecimiento de su microempresa?	46,67%	5
Calidad de producto	Preg. 19. ¿La calidad de las larvas producidas cumple con las expectativas de sus clientes?	50,00%	4 y 5
Calidad de producto	Preg. 22. ¿Recibe comentarios positivos de sus clientes respecto a la calidad del producto entregado?	50,00%	4 y 5

Los resultados evidenciaron en la tabla 3 que la pregunta 1 presentó su mayor porcentaje en la escala 5, con 46,67 %, mientras que el porcentaje más bajo correspondió a la escala 3, con 20,00 %. En las preguntas 19 y 22, los porcentajes más altos se ubicaron en las escalas 4 y 5, ambas con 50,00 %, lo que reflejó una valoración positiva sobre la calidad del producto. Además, en estas dos preguntas no se registraron respuestas en las escalas 1, 2 y 3, por lo que estas representaron los porcentajes más bajos con 0,00 %.

Desde una lectura comparativa, las tres dimensiones de las tecnologías emergentes mostraron un patrón consistente de asociación alta con la eficiencia de procesos y la rentabilidad empresarial, mientras que la relación con la calidad del producto presentó una intensidad menor, aunque estadísticamente relevante. Este comportamiento evidenció que la adopción tecnológica tuvo mayor correspondencia con variables operativas y económicas, debido a su capacidad para optimizar recursos, reducir tiempos y mejorar el desempeño productivo. En cambio, la calidad del producto reflejó una asociación más moderada, posiblemente vinculada a factores adicionales como manejo técnico, control sanitario, experiencia del personal y condiciones del sistema de producción.

## 5. DISCUSIÓN

Investigaciones como la de Vial (2021), sostuvieron que la incorporación de herramientas digitales puede favorecer mejoras relevantes en los resultados organizacionales, sobre todo cuando la tecnología se articula con los procesos internos y contribuye a optimizar el funcionamiento de la empresa. Este planteamiento guarda concordancia con los resultados del presente estudio, en los que se observó una asociación muy alta entre tecnologías emergentes y productividad. No obstante, no concuerda con Vélez et al. (2025), el cual menciona que la transformación digital no siempre genera beneficios directos ni inmediatos, ya que su efecto depende de la preparación organizacional, de la disponibilidad de recursos y de la capacidad de integración tecnológica.

En este sentido, Khan et al. (2024), señalaron que la apertura hacia tecnologías de la Industria 4.0 también puede verse limitada por barreras económicas, técnicas y de conocimiento, lo que relativiza una visión lineal de sus beneficios. Por tanto, no concuerda con los resultados obtenidos, aunque en esta investigación la relación general resultó altamente positiva, la evidencia comparada sugirió que dicho efecto puede variar según las condiciones internas de cada microempresa.

En lo que respecta a la calidad del producto, si bien las correlaciones resultaron ligeramente inferiores, se mantuvieron dentro de un nivel alto. Este comportamiento resulta congruente con lo expuesto por Calandrelì et al. (2025), quienes sostienen que la automatización facilita la estandarización de los procesos y fortalece el aseguramiento de la calidad, aunque su incidencia depende en gran medida del grado de madurez tecnológica alcanzado y de las competencias del capital humano.

Por otro lado, la infraestructura tecnológica mostró una relación de alta intensidad tanto con la eficiencia de procesos como con la rentabilidad. Este resultado concuerda con lo señalado por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OECD), organismo que destaca la inversión en tecnología como un pilar fundamental para elevar la productividad en pequeñas y medianas empresas (Omri et al., 2022). El Foro Económico Mundial, plantea que el acceso a soluciones tecnológicas pertinentes permite perfeccionar la cadena de valor y engrandecer la competitividad empresarial, especialmente en sectores donde el conocimiento técnico es un recurso central (Del Baldo, 2023). Asimismo, la formación en habilidades tecnológicas establece una asociación significativamente alta con la eficiencia de procesos y la rentabilidad (Marinagi et

al., 2023). Este resultado fue concordante con lo señalado por la Comisión Europea, cuyo informe subraya que el fortalecimiento de las competencias digitales en los equipos de trabajo constituye un factor habilitante esencial para aprovechar plenamente las tecnologías emergentes y optimizar el desempeño organizacional tal (Omrani et al., 2022). En concordancia con este análisis, Vial (2021) planteó que la transformación digital no depende únicamente de incorporar tecnologías, sino de la capacidad organizacional y humana para integrarlas, gestionarlas y convertirlas en mejoras efectivas dentro de los procesos productivos. Desde esta perspectiva, la adopción tecnológica requiere competencias técnicas, planificación interna y una adecuada articulación entre recursos digitales, personal operativo y objetivos empresariales (Vial, 2021).

De manera general, los resultados del estudio mostraron una tendencia estadística consistente: las tecnologías emergentes presentaron mayor asociación con la eficiencia operativa y la rentabilidad empresarial que con la calidad del producto (Omrani et al., 2022). Este comportamiento coincide con Kamble et al., (2020), quienes señalaron que los beneficios iniciales de la adopción tecnológica suelen reflejarse primero en la optimización de procesos, reducción de costos y mejora del desempeño económico. En cambio, los efectos sobre la calidad tienden a consolidarse de forma progresiva, debido a que dependen de factores complementarios como capacitación del personal, control técnico, estandarización de procedimientos y seguimiento continuo del sistema productivo (Omrani et al., 2022).

## CONCLUSIONES

La investigación permitió establecer que la incorporación de tecnologías emergentes constituyó un eje estratégico para el fortalecimiento productivo de las microempresas dedicadas a la producción de larvas de camarón en Manabí. Su valor no radicó únicamente en la modernización de los procesos, sino en su capacidad para consolidar una gestión operativa más eficiente, técnicamente más sólida y orientada a la competitividad.

El estudio evidenció que la productividad de estas unidades productivas depende de la articulación entre automatización, disponibilidad de equipamiento y formación del talento humano. Sin embargo, la tecnología no se configuró como un recurso aislado, sino como un

componente estructural que, al consolidarse con capacidades organizacionales y técnicas, favoreció mejores condiciones para la sostenibilidad y el desempeño empresarial.

La innovación tecnológica en este tipo de pequeños negocios requiere de inversión para la infraestructura como de la apropiación funcional de las herramientas que se dispone. Lo que conlleva considerar que la formación y la gestión técnica tuvieron un rol fundamental para hacer un uso efectivo de los recursos tecnológicos y para madurar hacia procesos más estables y competitivos. Se concluyó que la adopción de tecnologías emergentes representó una condición clave para el fortalecimiento del sector, al ofrecer una base más robusta para la eficiencia operativa, la continuidad productiva y la proyección empresarial.

## **6. LIMITACIONES Y RECOMENDACIONES**

La investigación presentó ciertas limitaciones que deben considerarse al interpretar sus alcances. Entre ellas destacaron el empleo de un muestreo por conveniencia, el carácter transversal del diseño y la delimitación geográfica del estudio a la provincia de Manabí. Estas condiciones situaron los resultados dentro de un contexto específico y limitaron su extrapolación a otros escenarios productivos.

Desde el ámbito de la gestión empresarial, se recomienda que las microempresas productoras de larvas de camarón fortalezcan la adopción de tecnologías emergentes mediante una planificación progresiva de inversión, capacitación y mantenimiento técnico. La incorporación de equipos automatizados, sistemas de monitoreo, registros digitales y herramientas de trazabilidad debe integrarse a una estructura interna organizada, con procedimientos definidos, responsables asignados e indicadores de control. Bajo este enfoque, la tecnología puede actuar como un recurso estratégico para optimizar los procesos, disminuir pérdidas operativas y mejorar la rentabilidad empresarial.

En función de la perspectiva de las políticas públicas, se recomienda promover programas de apoyo técnico y financiero orientados a microempresas acuícolas dedicadas a la producción de larvas de camarón. Estas iniciativas podrían incluir créditos productivos, asistencia especializada, formación digital, incentivos para la modernización tecnológica y fortalecimiento de sistemas de bioseguridad. La coordinación entre instituciones públicas, universidades, centros de investigación

y sector productivo resulta necesaria para impulsar procesos de innovación acordes con las condiciones económicas, técnicas y operativas de las microempresas.

En cuanto a las futuras líneas de investigación, se sugiere desarrollar estudios longitudinales que permitan evaluar la evolución de la productividad antes y después de la implementación de tecnologías emergentes. Se recomienda ampliar el análisis hacia otras provincias productoras de camarón, con el propósito de comparar microempresas con diferentes niveles de tecnificación y determinar cómo varía el efecto de las tecnologías emergentes según el contexto productivo. Además, futuras investigaciones podrían profundizar en variables como sostenibilidad ambiental, bioseguridad, costos de implementación tecnológica y retorno de inversión, debido a su importancia en la toma de decisiones empresariales.

## BIBLIOGRAFÍA

- Alcívar Zambrano, M. F., & Cobeña Andrade, X. A. (2022). Factores críticos de la gestión de la calidad en la industria del camarón congelado para la exportación de la provincia de Manabí, 2022. 593 *Digital Publisher CEIT*, 7(Extra 4-1), 395–403. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8549571>
- Andrade Zamora, F., Alejo Machado, O. J., & Armendáriz Zambrano, C. R. (2018). Método inductivo y su refutación deductista. *Conrado*, 14(63), 117–122. [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S1990-86442018000300117&lng=es&nrm=iso&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1990-86442018000300117&lng=es&nrm=iso&tlng=es)
- Casas Anguita, J., Repullo Labrador, J. R., & Donado Campos, J. (2003). La encuesta como técnica de investigación: Elaboración de cuestionarios y tratamiento estadístico de los datos (I). *Atención Primaria*, 31(8), 527–538. <https://www.elsevier.es/es-revista-atencion-primaria-27-articulo-la-encuesta-como-tecnica-investigacion--13047738>
- Arteaga, S. G. D., & Salabarría, J. B. V. (2025). Mitigación ambiental en procesos de cultivo de camarón en el sector Taura, provincia del Guayas, Ecuador. *Arandu UTIC*, 12(2), 3006–3032.
- Barrera-Gómez, J. A., & Flórez-Romero, M. L. (2024). Convergencia tecnológica y productividad: Una perspectiva sobre la innovación en emprendimientos transfronterizos. *AiBi Revista de Investigación, Administración e Ingeniería*, 12(3), 205–213.
- Bukas, C., Albrecht, F., Ur-Rehman, M. S., Popek, D., Patalan, M., Pawłowski, J., Wecker, B., Landsch, K., Golan, T., Kowalczyk, T., & Ende, S. (2024). Robust deep learning based shrimp counting in an industrial farm setting. *Journal of Cleaner Production*, 468, 143024. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2024.143024>
- Calandrelí, P. R., Valle, P. D., & Deschamps, F. (2025). Maximizing operational efficiency with Industry 4.0 technology: Integrating OEE as a performance indicator. *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 138(3–4), 855–872. <https://doi.org/10.1007/s00170-025-15408-y>

- Cañete-Estigarribia, D. L. (2021). Competencia digital docente en el contexto paraguayo. *Revista Docentes 2.0*, 11(1), 36–46. <https://doi.org/10.37843/rted.v11i1.183>
- Castañeda Mota, M. M. (2022). La científicidad de metodologías cuantitativa, cualitativa y emergentes. *Revista Digital de Investigación en Docencia Universitaria*, 16(1), e1555. <https://doi.org/10.19083/ridu.2022.1555>
- Castillo, M., & Ominami, C. (2024). Transformación productiva y nueva actualidad de las políticas industriales en América Latina. *Estudios Internacionales*, 56(207), 185–216.
- Del Baldo, M. (2023). OECD guidelines for SMEs. En S. Idowu, R. Schmidpeter, N. Capaldi, L. Zu, M. Del Baldo, & R. Abreu (Eds.), *Encyclopedia of sustainable management* (pp. 2493–2497). Springer. [https://doi.org/10.1007/978-3-031-25984-5\\_808](https://doi.org/10.1007/978-3-031-25984-5_808)
- Donoso, C. M. H., & Armijos, R. A. C. (2022). Impacto del Lean Manufacturing en la productividad de las microempresas de Guayaquil. *E-IDEA Journal of Engineering Science*, 4(9), 1–13. <https://doi.org/10.53734/esci.vol4.id223>
- Ducuaara González, Y., & Jurado de los Santos, P. (2013). Competencias lectoras: Estudio de caso de un instituto, bajo la metodología de investigación descriptiva. *Sophia*, 9, 56–74. [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S1794-89322013000100005&lng=en&nrm=iso&tlng=es](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1794-89322013000100005&lng=en&nrm=iso&tlng=es)
- Durango, H. D. (2024). Análisis del impacto de los costos de producción de larvas de camarón en la rentabilidad del laboratorio Duolab [Tesis de grado, Universidad Politécnica Salesiana]. Repositorio Institucional UPS. <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/28938>
- Franco, S. F., Graña, J. M., Rikap, C., & Robert, V. (2023). *Industria 4.0 como sistema tecnológico. Argentina Productiva*.
- Solórzano González, A., Huilcapi Masacon, M. R., Marco Lajara, B., & Bolívar, C. (2025). La perspectiva de universidades: Innovación, tecnología y transferencias de los sectores productivos. En *Tecnología, sostenibilidad e innovación organizacional para el siglo XXI* (pp. 16–37). Dialnet. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=10537240>
- Hernández-Sampieri, R., & Mendoza Torres, C. P. (2020). *Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta* (1.ª ed.). McGraw-Hill.

- Huang, Y.-P., & Khabusi, S. P. (2025). Artificial intelligence of things (AIoT) advances in aquaculture: A review. *Processes*, 13(1), 73.
- Hurtado, G. I. V., Paredes, S. R. V., Ruiz, J. F. B., Quintero, K. R., & Ramírez, L. S. (2024). Educar para el cambio: La ruta metodológica de la investigación social en la educación superior a distancia. Universidad Nacional Abierta y a Distancia.
- Kamble, S. S., Gunasekaran, A., & Sharma, R. (2020). Modeling the blockchain enabled traceability in agriculture supply chain. *International Journal of Information Management*, 52, 101967. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2019.05.023>
- Khan, T., Emon, M. M. H., & Rahman, M. A. (2024). A systematic review on exploring the influence of Industry 4.0 technologies to enhance supply chain visibility and operational efficiency. *Review of Business and Economics Studies*, 12(3), 6–27.
- Llancaqueo, A., Caballero, M. C., & Moreira, M. A. (2003). El aprendizaje del concepto de campo en física: Una investigación exploratoria a luz de la teoría de Vergnaud. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, 25, 399–417. <https://doi.org/10.1590/S1806-11172003000400011>
- Lliguicota Rivera, O. D., Jiménez Carpio, R. A., & Prieto León, A. (2025). Diseño e implementación de un sistema SCADA para el monitoreo y supervisión de la producción de camarones en una granja ubicada en la provincia del Guayas-Los Ríos [Tesis de grado, ESPOL]. Repositorio Institucional ESPOL. <http://www.dspace.espol.edu.ec/handle/123456789/65798>
- Luzon, C. A. R., Carpio, E. P., Macías, C. A. V., & Romero, H. C. (2024). Análisis de la producción y exportación del sector camaronero en Ecuador. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(1), 6682–6695.
- Marinagi, C., Reklitis, P., Trivellas, P., & Sakas, D. (2023). The impact of Industry 4.0 technologies on key performance indicators for a resilient supply chain 4.0. *Sustainability*, 15(6), 5185. <https://doi.org/10.3390/su15065185>
- Mendoza Moreira, F. D. (2021). El comportamiento del sector camaronero como determinante en la generación de empleo en el cantón Jama, período 2018–2020 [Tesis de grado, Universidad Estatal del Sur de Manabí].

- Muñoz Balda, A. del P., González Rugel, V. G., & Santana Estrella, R. (2020). Automatización del proceso de la toma de temperatura en Reylab, un laboratorio de piscinas de larva de camarón, con una aplicación web integrada con sensores [Tesis de maestría, ESPOL]. Repositorio Institucional ESPOL. <http://www.dspace.espol.edu.ec/handle/123456789/50405>
- Omrani, N., Rejeb, N., Maalaoui, A., Dabić, M., & Kraus, S. (2024). Drivers of digital transformation in SMEs. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 71, 5030–5043.
- Oviedo, H. C., & Campo-Arias, A. (2005). Aproximación al uso del coeficiente alfa de Cronbach. *Revista Colombiana de Psiquiatría*, 34(4), 572–580. [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S0034-74502005000400009&lng=en&nrm=iso&tlng=es](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0034-74502005000400009&lng=en&nrm=iso&tlng=es)
- Pastor, Z. M. Y., Montes, M. A. D., & Barrera, H. M. P. (2025). Capacitación docente para mejorar las competencias digitales. *Ciencia y Educación*, 6(6.1), 551–563.
- Pereira, A. G., & Calvo, G. D. (2021). Proyecto de intervención para el desarrollo de competencias digitales en docentes de las ciencias agropecuarias. *Revista Prociencias*, 4(2), 92–106.
- Pérez, M. Y. (2025). Aplicación de tecnologías emergentes en la exportación de mariscos: Propemar S. A. [Tesis de grado, Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí]. Repositorio ULEAM. <https://repositorio.uleam.edu.ec/handle/123456789/8356>
- Ponce, F. A. T. (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), 1696–1713.
- Reyes, G., Betancourt, I., Andrade, B., Panchana, F., Román, R., Sorroza, L., Trujillo, L. E., & Bayot, B. (2022). Microbiome of *Penaeus vannamei* larvae and potential biomarkers associated with high and low survival in shrimp hatchery tanks affected by acute hepatopancreatic necrosis disease. *Frontiers in Microbiology*, 13, 838640. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2022.838640>
- Rios, J. A. S. (2025). Gestión organizacional: Hacia la sustentabilidad en la producción de camarón (1.ª ed.). Universidad Autónoma de Sinaloa.

- Rocha Trejo, E. H., & Hernández Perales, J. A. (2020). Valoración de las competencias digitales en docentes para la adopción de tecnologías de software libre: Proyecto Kids on Computers. *E-Ciencias de la Información*, 10(2), 1–22. <https://doi.org/10.15517/eci.v10i2.40774>
- Sánchez, G. G. M., Quevedo, P. X. R., & Illescas, M. L. G. (2020). Estrategias competitivas de las empresas ecuatorianas exportadoras de camarón: Casos de éxito. *INNOVA Research Journal*, 5(1), 111–128.
- Sánchez, M. J., Fernández, M., & Díaz, J. C. (2021). Técnicas e instrumentos de recolección de información: Análisis y procesamiento realizado por el investigador cualitativo. *Revista Científica UISRAEL*, 8(1), 107–121. <https://doi.org/10.35290/rcui.v8n1.2021.400>
- Sarango, A. F. H., Altamirano, G. E. P., Lema, G. L. M., & Játiva, J. C. N. (2025). Metodología de la investigación desde el enfoque cuantitativo, cualitativo y mixto. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, 6(4), 4245–4261. <https://doi.org/10.56712/latam.v6i4.4577>
- Soledispa Rodríguez, X. E., Pionce Choez, J. M., & Sierra González, M. C. (2022). La gestión administrativa, factor clave para la productividad y competitividad de las microempresas. *Dominio de las Ciencias*, 8(Extra 1), 280–294. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8383391>
- Solórzano, J. D. P., Loor, M. J. L., Martínez, B. A., & Delgado, J. Z. (2024). Capacidades dinámicas y la innovación en Mipymes del sector camaronero de Manabí. *Uniandes Episteme. Revista Digital de Ciencia, Tecnología e Innovación*, 11(1), 57–71.
- Tapia, I. J. H., & Vera, I. A. A. (2024). Desarrollo de un prototipo de evaluación de larvas de camarón [Tesis de maestría, Universidad Estatal Península de Santa Elena].
- Tapia Soledispa, E. N., & Peñaherrera Chávez, H. A. (2024). El desarrollo tecnológico y su impacto en las exportaciones del sector camaronero, periodo 2018–2022 [Tesis de maestría, Universidad Politécnica Salesiana]. Repositorio Institucional UPS. <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/28143>

- Valencia, J. (2015). Metodología para la determinación de necesidades de formación para la gestión de los emprendimientos del grupo camaronero CHAMPMAR S. A. [Tesis de maestría, Universidad Tecnológica Empresarial de Guayaquil].
- Vásquez, K. L. E., & Galarza, M. O. E. (2025). Análisis estratégico para fortalecer las exportaciones de camarón y langostino ecuatorianos hacia Alemania en el 2024. *Ciencia y Educación*, 6(8), 123–132.
- Vélez, J. D. Z., Delgado, J. C. A., Mero, J. L. M., & Mera, J. A. G. (2025). Inteligencia artificial y aprendizaje automático en la industria: Aplicaciones de la inteligencia artificial en la industria, como la automatización de procesos y la toma de decisiones. *RECIAMUC*, 9(4), 514–522. [https://doi.org/10.26820/reciamuc/9.\(4\).diciembre.2025.514-522](https://doi.org/10.26820/reciamuc/9.(4).diciembre.2025.514-522)
- Vera, J. O. Z., & Castro, W. G. (2024). Plan de mejora del cultivo de larvas de camarón en la empresa MARYLARVAS. *Revista Social Fronteriza*, 4(2), e42164. [https://doi.org/10.59814/resofro.2024.4\(2\)164](https://doi.org/10.59814/resofro.2024.4(2)164)
- Vial, G. (2021). Understanding digital transformation: A review and a research agenda. En A. Hinterhuber, T. Vescovi, & F. Checchinato (Eds.), *Managing digital transformation* (pp. 13–66). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781003008637-4>
- Zavala, J. S., & Rivas, M. C. (2022). La evolución de las exportaciones de camarón hacia el mercado de China en el período 2017–2021. En *La hora de exportar con herramientas inteligentes* (pp. 44–57). Editorial UTEG.