



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA MECÁNICA
ELÉCTRICA**

Automatización del monitoreo de oxígeno en la mejora de producción
de langostino: Una revisión de literatura

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE:

Bachiller en Ingeniería Mecánica Eléctrica

AUTOR:

Valencia Valverde, Ronald Javier (orcid.org/0000-0003-3770-3917)

ASESOR:

Dr. Davila Hurtado, Fredy (orcid.org/0000-0001-8604-8811)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Modelamiento y Simulación de Sistemas Electromecánicos

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo sostenible y adaptación al cambio climático

CHICLAYO – PERÚ

2024



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA MECÁNICA ELÉCTRICA

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, DAVILA HURTADO FREDY, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA MECÁNICA ELÉCTRICA de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - CHICLAYO, asesor de Trabajo de Investigación titulado: "Automatización del monitoreo de oxígeno en la mejora de producción de langostino: una revisión de literatura", cuyo autor es VALENCIA VALVERDE RONALD JAVIER, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 17%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender el Trabajo de Investigación cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

CHICLAYO, 17 de Junio del 2024

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
DAVILA HURTADO FREDY DNI: 16670066 ORCID: 0000-0001-8604-8811	Firmado electrónicamente por: FRDAVILAH el 08-07- 2024 18:05:40

Código documento Trilce: TRI - 0762156



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA MECÁNICA ELÉCTRICA**

Declaratoria de Originalidad del Autor

Yo, VALENCIA VALVERDE RONALD JAVIER estudiante de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA MECÁNICA ELÉCTRICA de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - CHICLAYO, declaro bajo juramento que todos los datos e información que acompañan el Trabajo de Investigación titulado: "Automatización del monitoreo de oxígeno en la mejora de producción de langostino: una revisión de literatura", es de mi autoría, por lo tanto, declaro que el Trabajo de Investigación:

1. No ha sido plagiado ni total, ni parcialmente.
2. He mencionado todas las fuentes empleadas, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes.
3. No ha sido publicado, ni presentado anteriormente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de la información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

Nombres y Apellidos	Firma
RONALD JAVIER VALENCIA VALVERDE DNI: 45989015 ORCID: 0000-0003-3770-3917	Firmado electrónicamente por: RVALENCIAVA10 el 17-06-2024 06:38:49

Código documento Trilce: TRI - 0762155

Índice de contenidos

Carátula	i
Declaratoria de autenticidad del asesor	ii
Declaratoria de originalidad del autor.....	iii
Índice de contenidos	iv
Resumen.....	v
Abstract.....	v
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. METODOLOGÍA.....	3
III. RESULTADOS	4
IV. CONCLUSIONES.....	10
REFERENCIAS	11
ANEXOS	15

Resumen

La presente investigación fue elaborada con el objetivo de realizar una revisión de literatura sobre la automatización del monitoreo de oxígeno en la mejora de producción de langostino, donde en los últimos cinco años se han identificado 14 artículos científicos y 6 tesis de diferentes bases de datos. Siendo la presente investigación basada en 4 objetivos específicos los cuales son; Determinar los antecedentes de los últimos 5 años; identificar las definiciones de las variables de estudio más utilizadas en los artículos publicados, identificar las dimensiones de las variables de estudio más utilizadas en los artículos publicados, identificar las teorías relacionadas a las variables de estudio. Donde se encontraron seis antecedentes más relevantes en los últimos cinco años, resaltando el concepto de los autores Rivera y Yapez, (2021), que lo definen como la implementación de sensores y dispositivos de monitoreo en tiempo real, integrada por un software y un sistema de control que permiten un seguimiento continuo y preciso de las condiciones del agua y la salud del langostino; los autores Sánchez y Morales (2020), tomaron como dimensiones los parámetros eléctricos y los parámetros de diseño con la que se va a contar el sistema de monitoreo. Mientras, para la mejora de producción del langostino se consideró al autor Alva, (2021), define que es el incremento de la productividad y calidad de producción final del langostino, luego de implementar una automatización y el sistema de monitoreo en tiempo real; donde se consideró al autor Laban (2021), que tomó como dimensiones la tasa de incremento promedio y el rendimiento productivo. La automatización en el monitoreo de oxígeno tiene un efecto positivo, ya que permite mejorar la producción, debido a que ayuda a obtener los índices de niveles de oxígeno en menor tiempo, para actuar de forma inmediata cuando estos niveles bajan, mejorando la crianza del langostino.

Palabras clave: Sistema de monitoreo automatizado, producción de langostinos, diseño electromecánico.

Abstract

This research was developed with the objective of conducting a literature review on the automation of oxygen monitoring in improving shrimp production, where in the last five years 14 scientific articles and 6 theses from different databases have been identified. This research being based on 4 specific objectives which are: Determine the background of the last 5 years; identify the definitions of the study variables most used in the published articles, identify the dimensions of the study variables most used in the published articles, identify the theories related to the study variables. Where six most relevant antecedents were found in the last five years, highlighting the concept of the authors Rivera and Yapez, (2021), who define it as the implementation of sensors and monitoring devices in real time, integrated by software and a system control systems that allow continuous and precise monitoring of water conditions and shrimp health; The authors Sánchez and Morales (2020) took as dimensions the electrical parameters and the design parameters that the monitoring system will have. Meanwhile, for the improvement of shrimp production, it was demonstrated to the author Alva, (2021), he defines that it is the increase in the productivity and quality of final production of the shrimp, after implementing automation and the real-time monitoring system; where it was demonstrated to the author Laban (2021), who took the average increase rate and productive performance as dimensions. Automation in oxygen monitoring has a positive effect, since it allows improving production, because it helps to obtain oxygen level indices in less time, to act immediately when these levels drop, improving shrimp breeding.

Keywords: Automated monitoring system, shrimp production, electromechanical design

I. INTRODUCCIÓN

A nivel internacional, diversos estudios han desarrollado módulos y sistemas para el monitoreo automatizado en cuanto al nivel de oxígeno y del agua la acuicultura, utilizando tecnologías de bajo costo y accesibles pretendiendo monitorear los niveles de oxígeno de los estanques de crianza de crustáceos, pretendiendo mejorar la producción diaria y generar mayores ganancias mensuales por la exportación (Zavala, 2021)

Países como Noruega, china y Chile, principales exportadores de pescados, mariscos, crustáceos y moluscos han implementado unas redes inalámbricas para realizar el monitoreo continuo que incluye en su sistema, sensores de temperatura, oxígeno disuelto, y pH, que son integrados mediante un software para la visualización y control en tiempo real, mejorando considerablemente los niveles de oxígeno durante el turno noche (Vizcarra, 2022)

En el país sudamericano Ecuador, principal exportador de langostinos de América latina, presentaron relevancia entre mejorar la producción del langostino y el diseño de un sistema de monitoreo automatizado, ya que dicho sistema brindaría valores de los niveles de oxígeno que se presentan durante el día y la noche de forma rápida y precisa, mejorando considerablemente la producción de los crustáceos (Khudoyberdiev, Jaleel, Ullah, & Kim, 2023)

A nivel nacional, el Perú presenta un considerable nivel de exportación de crustáceos, como son los departamentos de Piura y Tumbes, principales exportadores de langostinos, para que estos departamentos generen gran producción de exportación, mediante estudios han vinculado el sistema de monitoreo con la producción del langostino, ya que, mejorando la crianza de los crustáceos, estos se reproducen considerablemente, aumentando la producción del langostino para su exportación (León, 2017).

Para mejorar la producción langostero, las grandes empresas acuícolas peruanas implementaron un sistema de monitoreo automatizado que está unido a la crianza del langostino, para ello optaron por mejorar los niveles de oxígeno disuelto, el pH y la

temperatura, obteniendo los índices en el menor tiempo posibles para actuar inmediatamente cuando bajen estos valores.

La investigación permitió brindar información sobre el vínculo de las variables como es la automatización del monitoreo de oxígeno y la producción del langostino, analizar el comportamiento de estos en contextos particulares y se pueda determinar las decisiones para mejorarlos; también permitirá a la organización brindar un mejor ambiente a los trabajadores, siendo este tema relevante para otros investigadores.

Por otra parte también se asocia al objetivo de desarrollo sostenible- ODS 08 (Promover el crecimiento económico sostenido, inclusivo y sostenible, el empleo pleno y productivo y el trabajo decente para todos) y la meta 8.2 que nos propone lograr niveles más elevados de productividad económica mediante la diversificación, la modernización tecnológica y la innovación como es la propuesta de automatización del monitoreo de oxígeno en los tanques de crianza, entre otras cosas centrándose en el sector acuícola y la mejora de producción del langostino.

En la presente investigación se plantearon las siguientes preguntas: ¿Cuáles son los antecedentes de estudios? ¿Cuáles son las definiciones de las variables de estudio más utilizadas? ¿Cuáles son las dimensiones planteadas con mayor frecuencia? ¿Cuáles son las teorías consideradas en las investigaciones?

Como objetivos se plantearon determinar los antecedentes de los últimos 5 años. identificar las definiciones de las variables de estudio más utilizadas en los artículos publicados, identificar las dimensiones de las variables de estudio más utilizadas en los artículos publicados, identificar las teorías relacionadas a las variables de estudio.

II. METODOLOGÍA

La presente revisión de literatura consideró artículos e informes de tesis de postgrado publicados en revistas, páginas científicas indexadas de gran prestigio y en repositorios institucionales, como son las bases de datos Scielo, Scopus, Web of Science y repositorios institucionales (universidades).

Mencionadas publicaciones, se adquirió información importante y resaltante al presente tema de investigación, que permitió alcanzar los objetivos de estudio. Para el primer objetivo de estudio, se tomó información de 4 artículos y 2 tesis de diferentes repositorios académicos; para el segundo objetivo, se analizó información de 4 artículos y 2 tesis; para el tercer objetivo, se revisó 4 artículos científicos y 01 tesis; para el cuarto objetivo de estudio, se revisó 2 artículos y 01 tesis publicados en revistas indexadas y repositorios.

En total, se recopiló información de 14 artículos científicos y 06 tesis de diferentes bases de datos, los cuales fueron analizados para dar respuesta a las interrogantes anteriormente planteadas.

Se consideraron todas las prácticas necesarias para así garantizar la ética e integridad científica en esta investigación, teniendo en cuenta las normas de redacción y citación adoptadas por la Universidad César Vallejo, además de evaluar la originalidad con el software Turnitin asegurando un porcentaje de similitud menor e igual del 20%, evitando todo tipo de plagio.

III. RESULTADOS

Objetivo 1: determinar antecedentes de los últimos cinco años.

Al revisar los artículos e informes que presentan alguna vinculación entre las variables de investigación, en las diversas revistas científicas y repositorios institucionales, se consideraron los artículos científicos de mayor relevancia, que permitieron profundizar sobre nuestro proyecto de investigación.

Entre ellas resalta la del autor Flores & Aracena (2020); realizaron un sistema de monitoreo remoto en los estanques de crianza de camarones; donde empleó las técnicas de la observación directa e indirecta y las fichas técnicas para diseñar sus dimensiones, realizó un sistema de monitoreo basado en sensores de temperatura, pH con el propósito de adquirir los datos de niveles de oxígeno de manera inmediata y real. Se concluyó que las pruebas que se ejecutaron no evidenciaron errores con respecto a la programación del sistema eléctrico, no obstante, en algunos sensores mostraron algunas fallas en la toma de datos, demostrando que la precisión de la toma de datos se ve reflejado por la calidad que presenta el sensor.

El autor Olivo & Verduzco (2021); pretendió desarrollar un prototipo de monitoreo automatizado en estanques de agua de camarones para mejorar la calidad, crianza y producción de los crustáceos, para eso utilizó las técnicas de recolección de datos como es la observación, las fichas de registros y el análisis documental, desarrolló un sistema de monitoreo automatizado que está compuesto por 3 nodos; un sensor, un coordinador y un nodo de publicación; para validar la función del prototipo de monitoreo se realizaron pruebas en las instalaciones del Instituto tecnológico de Colima – México; se concluyó que esta herramienta automatizada ayuda a facilitar la toma de mejores propuestas a los productores acuícolas, logrando mayor productividad y rentabilidad.

Mientras que el autor Laban (2021); con el propósito de saber sobre la vinculación de sus variables elaboró un plan de automatización en el monitoreo de la calidad del agua para aumentar la productividad langostinera, para ello se empleó la técnica de entrevista, análisis documental y la ficha técnica, donde se obtuvieron estudio de los

parámetros críticos de la calidad del agua en los estanques, destacando el bajo nivel de oxígeno, que a diferencia del PH y la salinidad es el que más daña la crianza del langostino, creando así un monitoreo automatizado que mejore la producción del langostino. Se concluyó que el nuevo sistema automatizado en el monitoreo de la crianza de camarones en los estanques de agua, ayudó a mejorar la producción y rentabilidad en la empresa langostinera.

En su artículo científico el autor Mendoza (2021); desarrolló un sistema de monitoreo del oxígeno en el proceso de crianza de langostinos, para ello se aplicaron técnicas e instrumentos de recopilación de datos, la observación directa e indirecta y las fichas técnicas de los antecedentes con respecto a la crianza de langostinos. Presentó como resultados el desarrollo de monitoreo del oxígeno que se encuentra en los estanques de crianza mediante una aplicación web, que tiene el propósito de digitalizar los datos adquiridos diariamente durante todo el procedimiento de la crianza de los crustáceos. Se concluyó que el sistema de monitoreo con aplicativo web realizó con éxito los reportes de los índices de oxígeno de los estanques de langostino.

Por otro lado, el autor Rivera & Yapez (2015); realizó la optimización del procedimiento para adquirir los datos de acuerdo a los parámetros de la calidad del agua de los estanques de criaderos, durante el monitoreo de la crianza de peces en la etapa de producción, por medio del desarrollo de un sistema automatizado; se aplicaron técnicas e instrumentos de recopilación de datos como la observación directa e indirecta y las fichas técnicas con respecto a los parámetros de crianza. Se desarrolló la instalación de un módulo que tiene como elementos a sensores que presentan la función de recaudar las medidas de los parámetros de la calidad del agua cada 5 min, los mismos que están conectados mediante un interfaz web que es accesible para el usuario y de fácil manejo.

Finalmente, el autor León (2017), analizó el proceso de crianza para proponer un sistema de monitoreo y control eficaz mediante cartas de control y gráficos, utilizó como técnicas e instrumentos de recaudación de datos la observación y las fichas técnicas del monitoreo de crianzas. Desarrolló el control estadístico de la variable peso, se definió que los peces estaban con exceso de peso y con bajo nivel de oxígeno, siendo este el motivo de su baja producción, para ello se realizó un

monitoreo automatizado con sensores de oxígeno que son los que van a enviar constantemente los parámetros que se encuentran en los estanques diariamente. Se concluyó que el sistema automatizado en el monitoreo de oxígeno en los estanques de peces ayudó a mejorar la producción, siendo este sistema rentable para la empresa acuícola.

Los autores Saha, Rajib, & Kabir (2018), diseñaron un monitoreo de la calidad del agua en la acuicultura donde se utilizaron raspberry Pi, Arduino, sensores, celular inteligente y aplicaciones de Android. Como resultados emplearon los parámetros de calidad del agua, basado en la temperatura, pH, conductividad eléctrica y color del agua, para ello aplicaron como componentes principales el sensor arduino y un dispositivo de procesamiento de datos llamado Raspberry Pi con el propósito de detectar el color del agua. Se tuvo como conclusión la realización de algunos análisis con el valor de los parámetros mencionados para determinar la condición general aproximada del agua y la acción requerida.

Los autores Gayathrigyanambal y Suthahar (2023), tienen como objetivo identificar y rectificar de manera automática los problemas del nivel del agua y los niveles de oxígeno disuelto, que afectan la producción de los peces. Para ello se emplea el elemento eléctrico llamado Arduino que será conectado con sensores para enviar información actualizada a los acuicultores mediante un aplicativo web. Este sistema ahorrará tiempo y esfuerzo a los agricultores permitiéndoles realizar sus actividades de manera normal, sin tener que preocuparse por la seguridad de la producción de peces.

Objetivo 2: identificar las definiciones de las variables de estudio más utilizadas en los artículos publicados

Variable 01: Automatización del monitoreo de oxígeno

Para analizar en detalle las variables de estudio, se indagó información en autores especialistas en el rubro de la automatización en el monitoreo de oxígeno y mejorar la producción de langostinos, donde el autor Laban (2021), define que la automatización en el monitoreo de oxígeno es la aplicación de procedimientos automáticos en la ejecución de una tarea, reduciendo la actividad humana y en otras ocasiones reemplazarlos. La automatización de monitoreo de oxígeno es la implementación de sensores y dispositivos de monitoreo en tiempo, integrada por un software y un sistema de control que permiten un seguimiento continuo y preciso de las condiciones del agua y la salud del langostino (Rivera & Yapez, 2015). Mientras que los autores Chiung-Hsing, Yi-Chen, Jia-Xiang (2022); nos hacen mención que la automatización se refiere al uso de sistemas y tecnologías avanzadas para realizar alguna función de manera real, empleando sensores inalámbricos distribuidos en los estanques, transmitiendo datos al control principal.

Variable 02: Mejora de la producción de langostinos

Para la mejora de la producción de langostinos es el incremento de la productividad y calidad de producción final del langostino, luego de implementar una automatización y el sistema de monitoreo en tiempo real (Alva, 2021). Mientras, el autor Mayer (2020), nos hace mención, la mejora de la producción de langostinos se define como diversas estrategias y enfoques que buscan mantener los niveles balanceados que los estanques de langostinos, para mejorar la calidad del producto final, y minimizar los problemas de crianza del langostino.

Objetivo 3: identificar las dimensiones de las variables de estudio más utilizadas en los artículos publicados

Dimensiones para la Automatización en el monitoreo de oxígeno

Para el caso de la automatización en el monitoreo de oxígeno, según el autor Laban (2021), tomaron como dimensiones los parámetros críticos de la calidad del agua y

los parámetros de diseño. Mientras que los autores Cruz y Romero (2022), emplearon como dimensiones, los niveles de temperatura, oxígeno disuelto y los parámetros eléctricos con la que trabaja la empresa, asegurando el buen funcionamiento y la mejora de producción del langostino. Por otro lado, los autores Wen-Tsai, Tofik y Sung-Jung (2023); consideran en su artículo de investigación parámetros de temperatura del agua; nivel de pH del agua; y nivel de turbidez del agua del estanque. Adicionalmente, Mohamed, (2021) consideró en su artículo científico como dimensiones la alimentación automática y eficiencia alimenticia. Los autores Islam, Kashem, Alyami y Moni (2023), consideraron como dimensiones los parámetros de diseño y parámetros ambientales acuáticos relacionados con el agua como es el ph, oxígeno disuelto. Por otro lado, los autores Krismadinata, Sakinah, Razak y Wawan (2024), en su artículo de investigación consideraron las dimensiones relacionadas a la calidad del agua, la temperatura, los niveles de oxígeno disuelto, el pH. Adicionalmente, los autores Khudoyberdiev, Jaleel, Ullah, & Kim (2023), tomaron como dimensiones los parámetros de calidad del agua. Finalmente, los autores Gayathrigyanambal y Suthahar (2023), en su artículo consideran los niveles de oxígeno, los niveles de temperatura y la calidad del agua.

Dimensiones para Mejorar la producción de langostinos

Para el caso de mejorar la producción de langostinos, según el autor Mayer (2020), para el desarrollo de las variables en su artículo de investigación consideró como dimensiones el crecimiento del langostino y el rendimiento productivo. Mientras que el autor Laban (2021); consideró en sus variables de investigación las dimensiones la tasa de incremento promedio, la producción total del langostino y la inversión de la implementación. Por otro lado, los autores Emerenciano, Rombenso, Mateus, Greg, Tansyn y Cedric (2022); en su artículo científico consideraron como dimensiones la intensificación del cultivo y la nutrición en los estanques. Adicionalmente los autores Valverde y Valera (2020), en su artículo científico consideraron como dimensiones la productividad potencial del langostino y la inversión total. Finalmente, el autor Zavala (2021) consideró como dimensiones la demanda de producción y la inversión de producción.

Objetivo 4: identificar las teorías relacionadas a las variables de estudio

Entre los aportes de las teorías, las que más destacan con respecto a la relación de las variables es del autor Laban (2021), hace mención que la automatización en el monitoreo de oxígeno y mejorar la producción del langostino, ya que se obtienen los valores de temperatura, oxígeno y salinidad en menor tiempo permitiendo aumentar la tasa de incremento. Mientras los autores Flores y Aracena (2020); hacen mención que la relación que presenta la automatización en el monitoreo de oxígeno y mejorar la producción, es que son fundamentales para la crianza del langostino, ya que, mediante los cálculos eléctricos, electrónicos y los elementos que van a integrar el sistema serán útiles para saber la calidad de vida que llevan los langostinos durante el día, mejorando la crianza y la producción de estos crustáceos. Por otro lado, el autor León (2021); nos aclara que la automatización en el monitoreo de oxígeno se vincula con mejorar la producción, ya que permitirá mejorar la crianza del langostino, se disminuirán las pérdidas de langostino en las noches por consecuencia del bajo nivel de oxígeno. Finalmente, los autores (Olivo & Verduzco, 2021); hacen mención que la relación de la automatización en el monitoreo de oxígeno y mejorar la producción se debe que ambos pretenden mejorar las condiciones de vida diaria en los estanques de crianza del langostino, ya que tendrán una supervisión automática donde sabrán cuando menora el oxígeno en algún estanque para actuar de manera inmediata, para su elaboración se pretende utilizar teorías de electricidad para el tablero de control y el PLC.

IV. CONCLUSIONES

1. Se encontraron 14 artículos y 6 tesis, de los cuales ocho de ellos destacan como antecedentes más relevantes en los últimos cinco años. Así mismo, toda información adquirida y recopilada de artículos y tesis de diferentes autores que presentan una relación entre la automatización del monitoreo de oxígeno y mejorar la producción del langostino, ya que brinda los valores en tiempo real y de manera inmediata, permitiendo mejorar los niveles de oxígeno en caso bajen sus niveles en la noche.
2. La automatización en el monitoreo de oxígeno se consideró a los autores Rivera y Yapez, (2021), que lo definen como la implementación de sensores y dispositivos de monitoreo en tiempo real, integrada por un software y un sistema de control que permiten un seguimiento continuo y preciso de las condiciones del agua y la salud del langostino. Mientras, para la mejora de producción del langostino se consideró al autor Alva, (2021), define que es el incremento de la productividad y calidad de producción final del langostino, luego de implementar una automatización y el sistema de monitoreo en tiempo real.
3. Para la automatización en el monitoreo de oxígeno, se consideraron a los autores Cruz y Romero (2022), que tomaron como dimensiones los niveles de temperatura, oxígeno y los parámetros eléctricos con la que se va a contar el sistema de monitoreo. Para mejorar la producción del langostino se consideró al autor Laban (2021), que tomó como dimensiones la tasa de incremento promedio y el rendimiento productivo.
4. La automatización en el monitoreo de oxígeno tiene un efecto positivo, ya que permite mejorar la producción, debido a que ayuda a obtener los índices de niveles de oxígeno en menor tiempo, para actuar de forma inmediata cuando estos niveles bajan, mejorando la crianza del langostino.

REFERENCIAS

- Alva, S. (2021). *Impacto de los alimentadores solares en la cadena productiva en la cría del langostino orientada a la exportación del mercado de Ecuador en la empresa LUZBER SAC ubicada en Tumbes*. Universidad Privada del Norte. Obtenido de <https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/30016>
- Chen, C.-H., Wu, Y.-C., & Zhang, J.-X. (2022). IoT-Based Fish Farm Water Quality Monitoring System. *SCOPUS*. Obtenido de <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85137540762&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&sid=f2acd7310299d84d4d7062a4a0b64d30&sot=b&sdt=b&s=TITLE-ABS-KEY%28IoT-Based+Fish+Farm+Water+Quality+Monitoring+System%29&sl=81&sessionSearchId=f2acd73102>
- Cruz, J., & Romero, L. (2022). Protocolos de respuesta automática en sistemas de control acuícola. *Journal of Aquaculture Technology*. doi: https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i5.8314
- Emerenciano, M., Rombenso, A., F., H., T., & S., C. (2022). Intensification of Penaeid Shrimp Culture: An Applied Review of Advances in Production Systems, Nutrition and Breeding. *SCOPUS*. Obtenido de <https://www.scopus.com/results/results.uri?sort=plf-f&src=s&st1=Intensification+of+Penaeid+Shrimp+Culture%3A+An+Applied+Review+of+Advances+in+Production+Systems%2CNutrition+and+Breeding&sid=8b71eda226bc5cc0de1b9c9ac290245a&sot=b&sdt=b&sl=133&s=TITLE-ABS-K>
- Flores, S., & Aracena, D. (27 de Junio de 2020). Sistema de monitoreo remoto de acuicultura en estanques para la crianza de camarones. *Revista chilena de Ingeniería*, 26(Especial), 55-64. Recuperado el 12 de Mayo de 2024, de <https://scielo.conicyt.cl/pdf/ingeniare/v26s1/0718-3305-ingeniare-26-00055.pdf>
- Gayathrigyanambal, M., & Suthahar, P. (2023). Aquaculture monitoring and automation system. *SCOPUS*. Obtenido de <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85177659634&origin=resultslist&sort=plf->

f&src=s&sid=1ceb7d8de7281ebe3c54be86a39b4f08&sot=b&sdt=b&s=TITLE-ABS-KEY%28Aquaculture+monitoring+and+automation+system%29&sl=59&sessionSearchId=1ceb7d8de7281ebe3

Islam, M., Kashem, M., & Alyami, S. y. (2023). Monitoring water quality metrics of ponds with IoT sensors and machine learning to predict fish species survival. *SCOPUS*. Obtenido de <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85173548972&origin=resultslist&sort=plf->

f&src=s&sid=f2acd7310299d84d4d7062a4a0b64d30&sot=b&sdt=b&s=TITLE-ABS-KEY%28IoT-Based+Fish+Farm+Water+Quality+Monitoring+System%29&sl=81&sessionSearchId=f2acd73102

Khudoyberdiev, A., Jaleel, M., Ullah, I., & Kim, D. (2023). Enhanced Water Quality Control Based on Predictive Optimization for Smart Fish Farming. *SCOPUS*. Obtenido de <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85165534613&origin=resultslist&sort=plf->

f&src=s&sid=f2acd7310299d84d4d7062a4a0b64d30&sot=b&sdt=b&s=TITLE-ABS-KEY%28IoT-Based+Fish+Farm+Water+Quality+Monitoring+System%29&sl=81&sessionSearchId=f2acd73102

Krismadinata, S. R. (2024). Development of an IoT-based Fish Development of An IoT-Based Ecological Aspect Monitoring System for Tor Douronensis Farming Farm Monitoring System. *SCOPUS*. Obtenido de <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85185506565&origin=resultslist&sort=plf->

f&src=s&sid=d5be1ea0ade821e2844af4766458399f&sot=b&sdt=b&s=TITLE-ABS-KEY%28IOT-BASED+MONITORING+OF+AQUACULTURE+SYSTEM%29&sl=57&sessionSearchId=d5be1ea0ade821e2844

Laban, M. (2021). *Propuesta de automatización en la mejora del monitoreo de la calidad de agua para incrementar la productividad en una empresa Langostinera*. Universidad Cesar Vallejo. Obtenido de https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/72322/Laban_MA-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y

- León, A. (2017). *SISTEMA DE MONITOREO DE VARIABLES CRÍTICAS EN EL PROCESO PRODUCTIVO DE CULTIVO DE LANGOSTINO EN AGUA DULCE*. Universidad de Piura, Piura, Piura. Recuperado el 14 de Mayo de 2024, de <https://pirhua.udep.edu.pe/backend/api/core/bitstreams/2eff7aa9-da9d-4213-8503-50a3a8ef61db/content>
- Mayer, E. (2020). *Monitoreo de la calidad de agua del estanque para mejorar la producción de langostino, camarones y peces*. Lima. Recuperado el 13 de Mayo de 2024, de <https://aquafeed.co/entrada/monitoreo-de-la-calidad-de-agua-del-estanque-paramejorar-la-produccion-de-camarones-y-peces-20528/>.
- Mendoza, O. (2021). *Aplicación web para el monitoreo del oxígeno en el proceso de crianza de langostinos en la Facultad de Ingeniería Pesquera y Ciencias del Mar de la Universidad Nacional de Tumbes*. Universidad Nacional de Piura, Piura, Piura. Recuperado el 13 de Mayo de 2024, de <http://repositorio.unp.edu.pe/handle/20.500.12676/3105>
- Mohamed, A. (2021). Design and Fabrication of an Automatic Fish Feeder Prototype Suits Tilapia Tanks. *SCOPUS*. Obtenido de <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85121316230&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&sid=1ceb7d8de7281ebe3c54be86a39b4f08&sot=b&sdt=b&s=TITLE-ABS-KEY%28Design+and+Fabrication+of+an+Automatic+Fish+Feeder+Prototype+Suits+Tilapia+Tanks%29&sl=>
- Olivo, M., & Verduzco, J. (11 de Octubre de 2021). Prototipo para el monitoreo automatizado de parámetros de calidad del agua en una granja de camarón. *Científica ESIME*, 22, 87-95. Recuperado el 12 de Mayo de 2024, de <https://www.redalyc.org/journal/614/61458109001/html/>
- Rivera, D., & Yapez, E. (2015). *Diseño e implementación de un prototipo para la medición de calidad del agua y control de la oxigenación en forma remota orientado a la producción acuícola*. Universidad Politécnica Salesiana, Ecuador, Guayaquil. Recuperado el 13 de Mayo de 2024, de <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/10328/1/UPS-GT001238.pdf>
- Saha, S., Rajib, R., & Kabir, S. (2018). IoT Based Automated Fish Farm Aquaculture Monitoring System. *SCOPUS*. Obtenido de <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0->

85069179220&origin=resultslist&sort=plf-
f&src=s&sid=f2acd7310299d84d4d7062a4a0b64d30&sot=b&sdt=b&s=TITLE-
ABS-KEY%28IoT-
Based+Fish+Farm+Water+Quality+Monitoring+System%29&sl=81&sessionS
earchId=f2acd73102

Valverde, & Valera. (2020). Effect of stocking density on the productivity and profitability of the freshwater prawn *Macrobrachium rosenbergii* in the fattening phase in ponds, Costa Rica. *SCIELO*. Obtenido de http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1609-91172020000300015&lang=es

Wen-Tsai Sung, I. G.-J. (2023). An IoT-Based Aquaculture Monitoring System Using Firebase. *SCOPUS*. Obtenido de <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85173506703&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&sid=d5be1ea0ade821e2844af4766458399f&sot=b&sdt=b&s=TITLE-ABS-KEY%28IOT-BASED+MONITORING+OF+AQUACULTURE+SYSTEM%29&sl=57&sessionSearchId=d5be1ea0ade821e2844>

Zavala, J. (2021). *Estudio de prefactibilidad para la implementación de una planta productora de langostino*. Universidad de Lima, Lima. Obtenido de https://repositorio.ulima.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12724/11865/Zavala_Lazo_Prefactibilidad-implementacion-planta.pdf?sequence=1&isAllowed=y

ANEXOS

ANEXO 01: Cantidad de artículos incluidos para revisión

Base de datos	Artículos encontrados	Artículos de acceso abierto	Artículos 2020-2024	Artículos área temática Ingeniería (Energía u otros)	Artículos incluidos
Scopus	145	87	14	12	09
Scielo	78	45	23	20	02
Revistas científicas	123	84	57	34	03
Repositorios	25	19	11	10	06
TOTAL					20

ANEXO 02: Listado de artículos incluidos para revisión

N°	Título original	Autor(es)	Año de publicación	País	Enlace
1	Impacto de los alimentadores solares en la cadena productiva en la cría del langostino orientada a la exportación del mercado de Ecuador en la empresa LUZBER SAC ubicada en Tumbes	Alva, S.	2021	Trujillo	https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/30016
2	Protocolos de respuesta automática en sistemas de control acuícola	Cruz, J., & Romero, L.	2022	Ecuador	https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i5.8314
3	Sistema de monitoreo remoto de acuicultura en estanques para la crianza de camarones	Flores, S., & Aracena, D.	2020	Chile	https://scielo.conicyt.cl/pdf/ingeniare/v26s1/0718-3305-ingeniare-26-00055.pdf
4	Propuesta de automatización en la mejora del monitoreo de la calidad de agua para incrementar la productividad en una empresa Langostinera	Laban, M.	2021	Piura, Perú	https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/72322/Laban_MMA-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y
5	Sistema de monitoreo de variables críticas en el proceso productivo de cultivo de langostino en agua dulce	León, A.	2021	Piura, Perú	https://pirhua.udep.edu.pe/backend/api/core/bitstreams/2eff7aa9-da9d-4213-8503-50a3a8ef61db/content
6	Monitoreo de la calidad de agua del estanque para mejorar la producción de langostino, camarones y peces	Mayer, E.	2020	Lima, Perú	https://aquafeed.co/entrada/monitoreo-de-la-calidad-de-agua-del-estanque-paramejorar-la-produccion-de-camarones-y-peces-20528/.
7	Enhanced Water Quality Control Based on Predictive Optimization for Smart Fish Farming	Khudoyberdiev, A; Jaleel, M; Ullah, I; Kim, D.	2023	South Korea	https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85165534613&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&sid=f2acd7310299d84d4d7062a4a0b64d30&sot=b&sd=b&s=TITLE-ABS-KEY%28IoT-Based+Fish+Farm+Water+Quality+Monitoring+System%29&sl=81&sessionSearchId=f2acd7310299d84d4d7062a4a0b64d30&relpos=8
8	Aplicación web para el monitoreo del oxígeno en el proceso de crianza de langostinos en la Facultad de Ingeniería Pesquera y Ciencias del Mar de la Universidad Nacional de Tumbes	Mendoza, O.	2021	Tumbes, Perú	http://repositorio.unp.edu.pe/handle/20.500.12676/3105
9	Prototipo para el monitoreo automatizado de parámetros de calidad del agua en una granja de camarón	Olivo, M., & Verduzco, J.	2021	México	https://www.redalyc.org/journal/614/61458109001/html/

10	Diseño e implementación de un prototipo para la medición de calidad del agua y control de la oxigenación en forma remota orientado a la producción acuícola.	Rivera, D., & Yapez, E.	2021	Guayaqui Ecuador	https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/10328/1/UPS-GT001238.pdf
11	Monitoring water quality metrics of ponds with IoT sensors and machine learning to predict fish species survival	Islam, M; Kashem, M; Alyami, S y Moni, M.	2023	Australia	https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85173548972&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&sid=f2acd7310299d84d4d7062a4a0b64d30&sot=b&sd t=b&s=TITLE-ABS-KEY%28IoT-Based+Fish+Farm+Water+Quality+Monitoring+System%29&sl=81&sessionSearchId=f2acd7310299d84d4d7062a4a0b64d30&relpos=3
12	Estudio de prefactibilidad para la implementación de una planta productora de langostino	Zavala, J.	2021	Lima, Perú	https://repositorio.ulima.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12724/11865/Zavala_Lazo_Prefactibilidad-implementacion-planta.pdf?sequence=1&isAllowed=y
13	An IoT-Based Aquaculture Monitoring System Using Firebase	Wen-Tsai Sung, Indra Griha Tofik, Sung-Jung Hsiao	2023	Indonesia	https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85173506703&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&sid=d5be1ea0ade821e2844af4766458399f&sot=b&sd t=b&s=TITLE-ABS-KEY%28IOT-BASED+MONITORING+OF+AQUACULTURE+SYSTEM%29&sl=57&sessionSearchId=d5be1ea0ade821e2844af4766458399f&relpos=19
14	Effect of stocking density on the productivity and profitability of the freshwater prawn <i>Macrobrachium rosenbergii</i> in the fattening phase in ponds, Costa Rica	Valverde y Valera	2020	México	http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1609-91172020000300015&lang=es
15	IoT Based Automated Fish Farm Aquaculture Monitoring System	Saha, S; Rajib, R; Kabir, S.	2018	Bangladesh	https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85069179220&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&sid=f2acd7310299d84d4d7062a4a0b64d30&sot=b&sd t=b&s=TITLE-ABS-KEY%28IoT-Based+Fish+Farm+Water+Quality+Monitoring+System%29&sl=81&sessionSearchId=f2acd7310299d84d4d7062a4a0b64d30&relpos=16
16	IoT-Based Fish Farm Water Quality Monitoring System	Chiung-Hsing Chen; Yi-Chen Wu; Jia-Xiang Zhang	2022	Kaohsiung, Taiwán	https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85137540762&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&sid=f2acd7310299d84d4d7062a4a0b64d30&sot=b&sd t=b&s=TITLE-ABS-KEY%28IoT-

					Based+Fish+Farm+Water+Quality+Monitoring+System%29&sl=81&sessionSearchId=f2acd7310299d84d4d7062a4a0b64d30&relpos=10
17	Development of An IoT-Based Ecological Aspect Monitoring System for Tor Douronensis Farming	Krismadinata, Sakinah, Razak, Wawan	2024	Indonesia	https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85185506565&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&sid=d5be1ea0ade821e2844af4766458399f&sot=b&sdt=b&s=TITLE-ABS-KEY%28IOT-BASED+MONITORING+OF+AQUACULTURE+SYSTEM%29&sl=57&sessionSearchId=d5be1ea0ade821e2844af4766458399f&relpos=8
18	Aquaculture monitoring and automation system	Gayathrigyanambal.M ;Suthahar.P	2023	India	https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85177659634&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&sid=1ceb7d8de7281ebe3c54be86a39b4f08&sot=b&sdt=b&s=TITLE-ABS-KEY%28Aquaculture+monitoring+and+automation+system%29&sl=59&sessionSearchId=1ceb7d8de7281ebe3c54be86a39b4f08&relpos=9
19	Design and Fabrication of an Automatic Fish Feeder Prototype Suits Tilapia Tanks	Mohamed. A	2021	Giza,Egipto	https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85121316230&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&sid=1ceb7d8de7281ebe3c54be86a39b4f08&sot=b&sdt=b&s=TITLE-ABS-KEY%28Design+and+Fabrication+of+an+Automatic+Fish+Feeder+Prototype+Suits+Tilapia+Tanks%29&sl=59&sessionSearchId=1ceb7d8de7281ebe3c54be86a39b4f08&relpos=0
20	Intensification of Penaeid Shrimp Culture: An Applied Review of Advances in Production Systems, Nutrition and Breeding	Emerenciano, M ;Rombenso.A ,Felipe .N,Mateus ,Greg .J; Tansyn H; Cedric .S	2022	Chicago ,EE.UU	https://www.scopus.com/results/results.uri?sort=plf-f&src=s&st1=Intensification+of+Penaeid+Shrimp+Culture%3A+An+Applied+Review+of+Advances+in+Production+Systems%2C+Nutrition+and+Breeding&sid=8b71eda226bc5cc0de1b9c9ac290245a&sot=b&sdt=b&sl=133&s=TITLE-ABS-KEY%28Intensification+of+Penaeid+Shrimp+Culture%3A+An+Applied+Review+of+Advances+in+Production+Systems%2C+Nutrition+and+Breeding%29&origin=searchbasic&editSaveSearch=&yearFrom=Before+1960&yearTo=Present&sessionSearchId=8b71eda226bc5cc0de1b9c9ac290245a&limit=10

ANEXO 03: Reporte de similitud

Bachiller Monitoreo automatizado

INFORME DE ORIGINALIDAD



FUENTES PRIMARIAS

1	Submitted to Universidad Tecnologica del Peru Trabajo del estudiante	7%
2	Submitted to Universidad Cesar Vallejo Trabajo del estudiante	2%
3	ipdrs.org Fuente de Internet	1%
4	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	1%
5	pdacrsp.oregonstate.edu Fuente de Internet	1%
6	admin.inec.cr Fuente de Internet	1%
7	www.sipromicro.com Fuente de Internet	1%
8	aquadoocs.org Fuente de Internet	<1%
9	hdl.handle.net Fuente de Internet	

		<1 %
10	issuu.com Fuente de Internet	<1 %
11	www.monografias.com Fuente de Internet	<1 %
12	www.readkong.com Fuente de Internet	<1 %
13	LR Martínez-Córdova, A Campaña-Torres, M Martínez-Porchas. "Effect of supplying four copepod densities (<i>Acartia</i> sp. and <i>Calanus pacificus</i>) on the productive response of <i>Litopenaeus vannamei</i> pregrown intensively at microcosm level", <i>Ciencias Marinas</i> , 2011 Publicación	<1 %
14	doku.pub Fuente de Internet	<1 %
15	repositorio.ucm.edu.co Fuente de Internet	<1 %
16	dspace.itcolima.edu.mx Fuente de Internet	<1 %
17	rio.upo.es Fuente de Internet	<1 %
18	www.aquahoy.com Fuente de Internet	<1 %