

UNIVERSIDAD PERUANA UNIÓN
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
Escuela Profesional de Ingeniería de sistemas



Una Institución Adventista

Políticas promovedoras de la tecnificación y su efecto en la
productividad acuícola

Por:

Jeison Elí Sánchez Calle

Asesor:

Mg. Joseph Ibrahim Cruz Rodríguez

Tarapoto, 25 agosto de 2020

DECLARACIÓN JURADA DE AUTORIA DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

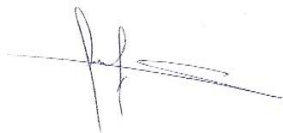
Yo, Joseph Ibrahim Cruz Rodríguez de la Facultad de Ingeniería y arquitectura, Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas, de la Universidad Peruana Unión.

DECLARO:

Que el presente informe de investigación titulado: “Políticas promovedoras de la tecnificación y su efecto en la productividad acuícola” constituye la memoria que presenta(n) el(la)(los) Bachiller(es) Sánchez Calle Jeison Elí; para aspirar al Grado Académico de Bachiller en Ingeniería de Sistemas cuyo trabajo de investigación ha sido realizado en la Universidad Peruana Unión bajo mi dirección.

Las opiniones y declaraciones en este informe son de entera responsabilidad del autor, sin comprometer a la institución.

Y estando de acuerdo, firmo la presente constancia en Morales, a los 25 días del mes de agosto del año 2020.



Asesor

Mg. Joseph Ibrahim Cruz Rodríguez

Políticas promovedoras de la tecnificación y su efecto en la
productividad acuícola

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN


Presentado para optar el Grado de Bachiller en Ingeniería de sistemas

JURADO CALIFICADOR


Mg. Immer Elías Cuellar Rodríguez
Presidente


Mg. Danny Lévano Rodríguez
Secretario


Mg. Nancy Esther Casildo Bedón
Vocal


Mg. Jhoseph Ibrahim Cruz Rodríguez
Asesor

Tarapoto, 25 de agosto de 2020

Resumen

La acuicultura continental en el Perú se proyecta como sector propicio para desarrollar estrategias productivas y lograr la tecnificación, dada que su producción está basada en pocas especies y en pocas regiones. El objetivo fue identificar cuáles son los aspectos que repercuten sobre la deficiente tecnificación de los procesos acuícolas, para ello se revisaron una serie de artículos originales ejecutados en países donde la competitividad del sector acuícola los pone como referentes mundiales, con niveles de eficiencia y productividad altos. Los artículos tomados para este estudio comprenden entre los años 2016 y 2019 respectivamente. La obtención de la información se hizo mediante el motor de búsqueda Google Académico asegurando que los artículos estén publicados en revistas indexadas mínimamente en Doaj, Scielo y de preferencia Scopus. El criterio de filtrado han sido aquellas que tienen un alto factor de impacto representado por la cantidad de veces que las mismas han sido citadas. La revisión permitió identificar que los países que han tecnificado sus procesos acuícolas han logrado posicionarse como referentes mundiales con altos niveles de eficiencia, productividad y competitividad. Concluimos que para asegurar el éxito acuícola se deben promover estrategias, políticas, desarrollo tecnológico e innovación, de tal modo que se logre mejorar y dar valor a la cadena productiva.

Palabras claves: acuicultura, automatización, cambio tecnológico, desarrollo económico y social, productividad.

Abstract

Inland aquaculture in Peru is projected as a favorable sector to develop productive strategies and achieve modernization, since its production is based on few species and in few regions. The objective was to identify which are the aspects that have an impact on the deficient technification of aquaculture processes. To this end, a series of original articles executed in countries where the competitiveness of the aquaculture sector places them as world leaders, with high levels of efficiency and productivity, were reviewed. The articles taken for this study include between 2016 and 2019 respectively. The information was obtained through the academic Google search engine, ensuring that the articles are published in minimally indexed reviews in Doaj, Scielo and preferably Scopus. The filtering criteria have been those that have a high impact factor represented by the number of times they have been cited. The review made it possible to identify that the countries that have technified their aquaculture processes have managed to position themselves as world leaders with high levels of efficiency, productivity and competitiveness. We conclude that to ensure aquaculture success, strategies, policies, technological development and innovation must be promoted, in order to improve and give value to the production chain.

Keywords: aquaculture, automation, economic and social development, productivity, technological change

1. Introducción

El La piscicultura, referida al cultivo de peces de forma controlada por el hombre (Sarmiento, Niembro, & Civitaresi, 2019), juega un rol importante en la autonomía alimentaria y el sostenimiento económico de las comunidades (Rojas-Molina, Tique-Pinto, & Bocanegra-García, 2017). En las últimas décadas, la exportación de peces se ha incrementado notablemente (Hernández-Arzaba et al., 2019); tal es el caso de China, considerado desde el año 2009 como principal productor y exportador de tilapia en el mundo con más de 1 000 000 t/año (Carpio & Tito, 2017).

Si bien es cierto, el avance de la piscicultura está en aumento, existen riesgos inherentes a esta actividad que abarcan desde aspectos ambientales, como la emisión de dióxido de carbono y el desperdicio del recurso hídrico, hasta los problemas económicos, como productivos y el desbalance entre la demanda y la producción (Bonilla-Castillo, Agudelo, Gómez, & Duponchelle, 2018). En relación a ello, Camero-Escoba & Calderón-Calderón, (2018) indican que las organizaciones destinadas a la exportación de peces deberían tener estándares de calidad, logística necesaria e incorporar tecnología sus procesos. Reyes-Serna (2018) considera que es fundamental un análisis previo antes de abordar la industria acuícola, abarcando desde las técnicas de cultivo hasta la rentabilidad final.

Existen avances importantes en las técnicas de producción de peces, pero son pocos los piscicultores que las aplican y que además sean amigables con el ecosistema (Pereira-Gutiérrez et al., 2017). Ejemplo de ello es el uso de sistemas de recirculación (RAS), tecnología utilizada para disminuir el desperdicio del recurso hídrico, que consiste en reutilizar el 95% de agua a través de filtros biológicos (Hernández-Barraza, Trejo-Martínez, Loredó-Osti, & Gutiérrez-Salazar, 2016). La acuaponía al igual que la hidroponía son métodos de cultivo amigables con el ambiente (Martínez-Yáñez et al., 2018). A diferencia de la hidroponía, donde los nutrientes deben suministrarse artificialmente para cumplir los requerimientos nutricionales del cultivo, la acuaponía no requiere de preparación de soluciones hidropónicas (Cervantes-Santiago et al., 2016), ya que a partir de varios

procesos como: la degradación generada por el alimento no consumido y las heces; adjunto al proceso de nitrificación de las bacterias, generan nutrientes que podrían ser utilizados para el desarrollo de especies acuícolas (Rodríguez-Jimenez & Gallego-Suárez, 2019), esto genera ventajas como la reducción del índice de contaminación y evitar el desperdicio del agua causado en su mayoría por el sector acuícola tradicional (Riaño-Castillo, Caicedo-Gegén, Torres-Mesa, & Hurtado-Giraldo, 2019).

La incorporación de recursos tecnológicos son un factor clave para lograr competitividad y desarrollo empresarial; y en muchos casos esto exige la tecnificación de los procesos productivos para mantenerse en el mercado (Del Prete & Cabero, 2019). México es considerado productor e innovador en el cultivo de tilapia (Jiménez-Sánchez et al., 2019), en mérito a su aprovechamiento de sistemas de producción dedicados, que le ha permitido incrementar su producción en forma constante y progresiva, representando más del 60% de la producción de tilapias del país (Hernández-Barraza et al., 2016). En 2015, alcanzó un crecimiento de 5,4% lo que significa un volumen de producción de 80000 t/año, obtenidas en alrededor de 3000 unidades acuícolas del país (Hernández-Barraza et al., 2016).

Países como España, Brasil, Chile y Colombia, entre otros, son considerados inversionistas en proyectos acuícolas ya que la consideran una actividad relevante para la economía nacional (García-Ramos, Díaz-Díaz, & Luna-Sotorrío, 2016). Estos países son pioneros en su innovación, de modo que, la implementación de políticas ambientales, herramientas de planeación, soporte y monitoreo continuo han incrementado su eficiencia productiva (Reyna-González, Romero-Hernández, & Lorenzo-Rosas, 2019).

Perú, ubicado en décimo segundo lugar a nivel mundial con 155 mil t/año, ha logrado crecimiento vertiginoso en la última década (Carpio & Tito, 2017), teniendo como foco principal dos sistemas de cultivo: ambientes tradicionales y estanques artificiales (Arqueros et al., 2017). A nivel nacional se estima la existencia de alrededor de 12.000 recursos lénticos situados en zonas alto andinas, de las cuales 600 han sido considerados aptos por la Dirección Regional de la Producción para el desarrollo de actividades acuícolas (Carpio &

Tito, 2017). Si bien es cierto, el gobierno regula y efectúa planes con el fin de promover su desarrollo sostenible e ingresos económicos de las comunidades (Aramayo, 2016), en gran parte de las regiones del país la comercialización de especies nativas es limitada, de tal modo que no logran alcanzar los niveles de producción debido a la baja demanda (Chichizola et al., 2016).

La revisión se planteó identificar cuáles son los aspectos que repercuten sobre la deficiente tecnificación de los procesos acuícolas. Para ello se revisaron una serie de artículos originales ejecutados en países donde la competitividad del sector acuícola los pone como referentes mundiales, con niveles de eficiencia y productividad altos. Así mismo, se pretende proporcionar información útil a toda la comunidad piscícola, que contribuya en la optimización de sus procesos y logren ser más competitivos en el mercado.

2. Materiales y Métodos

La investigación se desarrolló en primera instancia con el estudio de los aspectos que repercuten sobre la deficiente tecnificación de los procesos piscícolas en el Perú, que comprendió principalmente en la revisión de fuentes secundarias, publicaciones de revistas y anuarios del sector pesquero.

En segunda instancia, se revisaron artículos originales ejecutados en países donde la competitividad del sector acuícola los pone como referentes mundiales. En paralelo, se revisaron diversas tecnologías incorporados en sus procesos, tales como sensores, alimentadores automáticos, sistemas de recambio y algoritmos inteligentes.

Los artículos tomados para este estudio comprenden entre los años 2016 y 2019 respectivamente. La obtención de la información se hizo mediante el motor de búsqueda Google Académico asegurando que los artículos estén publicados en revistas indexadas mínimamente en Doaj, Scielo y de preferencia Scopus. El criterio de filtrado han sido aquellas que tienen un alto factor de impacto representado por la cantidad de veces que las mismas han sido citadas.

Para la organización y estructura de los datos se elaboró un mapa mental con la finalidad de asegurarse que el alcance esté definido y se siga un orden lógico. Teniendo en cuenta las instancias mencionadas anteriormente, se obtuvo un total de 50 artículos, entre los cuales comprenden publicaciones locales como extranjeras.

3. Resultados y Discusión

La acuicultura en el Perú

El sector pesquero en el Perú, reconocido a nivel mundial por la exportación de harina de pescado (Crispín-Sánchez et al., 2019), no ha sido ajeno a emprendimientos acuícolas, ya que desde inicios del presente siglo ha logrado un ligero crecimiento, aún enfocados en pocas especies y regiones (Gonzales et al., 2019). Son grandes las expectativas para que el crecimiento actual se convierta en un desarrollo diversificado, sostenido y competitivo, dadas las ventajas que el país ofrece para la acuicultura continental y marina (Adams & Flores, 2016). Perú posee una de las biodiversidades más grandes del mundo, muchas de ellas con potencial para la pesca, así como recursos hídricos continentales y una costa altamente productiva (Aramayo, 2016).

El país posee un potencial en recursos hídricos para la producción y exportación de peces (Pino et al., 2018), pero la tecnificación en la acuicultura se torna indispensable, pues existen regiones cuyo nivel de producción es limitado, de modo que no logran alcanzar los niveles de producción deseado (Zafra-Trelles et al., 2017). Ejemplo de ello son las granjas piscícolas que realizan en su mayoría labores artesanales ya que no cuentan con herramientas tecnológicas que les permitan automatizar sus procesos (Rodríguez-Cruz & Pinto, 2018).

La deficiente caracterización de las actividades acuícolas es otro factor que se atribuye a la inaplicación de técnicas en sus procesos (Zafra et al., 2018). Ejemplo de ello es la producción tradicional de especies nativas donde es indispensable una adecuada gestión requiriendo ser monitoreados periódicamente, centrándose en el control de

parámetros fisicoquímicos del agua, alimentación y control de enfermedades (Adams & Flores, 2016).

Los sensores, sistemas de recambio y algoritmos de clasificación inteligentes son algunos de las herramientas tecnológicas que mejor se adaptan al factor antes mencionado (Rodríguez-Félix et al., 2016), principalmente porque son dispositivos automáticos que capturan datos precisos y confiables de un determinado proceso, facilitan al personal técnico encargado obtener información en tiempo real desde cualquier dispositivo, aumentando la productividad y garantizando el adecuado manejo de los recursos humanos (Alvarado-Medellin et al., 2019).

Diversas entidades del gobierno, entre ellas el Programa Nacional de Innovación en Pesca y Acuicultura (PNIPA), promueven la formalización, tecnificación y el trabajo participativo de pequeños productores. En ese sentido, gran parte de la comunidad pesquera se resiste a la adopción de modelos sustentables que son réplicas de empresas cuyo nivel de productividad es alto (Marcelino-Aranda et al., 2017).

Incorporación de políticas y herramientas tecnológicas en el sector acuícola mundial

La innovación y los avances tecnológicos son factores primordiales para el desarrollo y competitividad de las empresas (Zamora-Torres & González-García, 2018), es por ello que buscan herramientas que les permita sobrevivir en un mundo cada vez más competitivo (Del Carpio-Gallegos & Miralles, 2019).

Los países asiáticos son referentes mundiales por su productividad e incorporación de tecnología en sus procesos (Torres-Barrera & Grandas-Rincón, 2017), Tailandia es un ejemplo que va a la vanguardia de la innovación acuícola, creó un dispositivo electrónico AQ1 cuya función es regular la cantidad de alimento que es depositado en el estanque, lo cual permite alimentar de forma automática al camarón durante su desarrollo. Este proceso, ha logrado disminuir los costos de alimentación y por ende mantenerse como potencia en el mercado internacional (Meza & Candelaria, 2017).

Investigaciones realizadas en China indican que la agricultura es el principal causante de la contaminación aportando un 57% del nitrógeno y el 69% del fósforo que se introduce en el agua (Rojas & Salazar, 2018). En respuesta, el gobierno interviene con la aplicación de la estrategia denominada economía circular, referida a la utilización integral de insumos y reducción de desechos (Ribeiro et al., 2019). En ese contexto se incorpora la acuicultura integrada y policultivos, generando que los piscicultores migren a nuevas estrategias tales como sistemas de recirculación (RAS), acuaponías y bioflocs (Castillo & Espitia, 2020). Como resultado de la adopción tecnológica y el apoyo de políticas públicas, el país ha logrado posicionarse desde hace décadas como principal productor mundial de especies acuícolas (Porrás-Rivera & Rodríguez-Pulido, 2019).

Estados Unidos no es ajeno a la tecnificación de procesos en la acuicultura (Morán-Silva et al., 2017), la empresa Global Blue Technologies, granja innovadora dedicada a la producción de camarón de forma intensiva tiene como triple objetivo: cuidar el planeta, a las personas y a la empresa. Ha desarrollado un proyecto denominado cero descargas al medio ambiente, la cual consiste en la reutilización de aguas residuales industriales; esta aplicación de tecnología ha logrado que desde el 2015 se produzca camarones con tallas impresionantes y ambientalmente responsable (Meza & Candelaria, 2017). La Agencia Nacional para la Administración de la Atmósfera y los Océanos (NOAA) impulsa a la gestión de herramientas de ciencia y tecnología y su transferencia, de tal modo que incentive a los acuicultores atender a la creciente demanda de alimentos marinos y la restauración de recursos pesqueros (Dowbor et al., 2018).

Por otro lado, México se proyecta como potencia mundial a mediano plazo, debido a que en los últimos años ha obtenido una tasa de crecimiento del 15% anual, alcanzando en 2016, cifras históricas de 337 mil toneladas de producción acuícola (Cisneros-Montemayor & Cisneros-Mata, 2018). Amaro-Rosales (2016) señaló que el gobierno a través del organismo Comisión Nacional de Acuicultura y Pesca (CONAPESCA) impulsa a microempresas con desarrollo y ordenamiento de cadenas de valor, creando alianzas para mejorar la competitividad en el mercado, de manera que se crean políticas como

instrumento que se relaciona con la innovación y la transferencia tecnológica en el sector acuícola (Díaz et al., 2017).

Colombia gracias a su ubicación geográfica y topográfica posee un gran potencial para desarrollar la acuicultura, dado que tiene 25.000 millones de metros cúbicos en disponibilidad de recursos hídricos (Camero-Escoba & Calderón-Calderón, 2018). De acuerdo al Plan Nacional para el Desarrollo de la Acuicultura Sostenible, se proyecta para el 2023 como uno de los sectores que generen el desarrollo rural y la seguridad alimentaria del país, centrándose básicamente en la piscicultura continental dado que del total de productores colombianos el 66% proviene de cultivos semintensivos (estanques de tierra) (Hernandez et al., 2019).

Perú no es ajeno a innovaciones acuícolas, ya que en las últimas décadas el gobierno pretende consolidar la producción y desarrollar nuevas oportunidades generando sostenibilidad, diversidad y competitividad en el mercado (Aramayo, 2016). La acuicultura continental se proyecta como sector propicio para desarrollar estrategias productivas y lograr la tecnificación, dado que su producción está basada en pocas especies y en pocas regiones (Zender et al., 2016).

Las condiciones favorables que Perú posee, como la abundancia de recursos hídricos, la extensa costa, la producción de insumos para la alimentación de especies acuícolas y la forma como se maneja la acuicultura en entorno continental (Riquelme et al., 2017), lo ideal sería que se trabaje con las políticas y estrategias innovadoras de Colombia puesto que muestra realidad son parecidas y el tipo de cultivo son los mismos, cabe resaltar que el aprovechamiento de las condiciones favorables que se posee y la implantación de políticas nacionales fortalecen el crecimiento de las empresas (Liñan-Cabello et al., 2016). El conjunto de propuestas que inserte el gobierno deben ser eficientes y adaptarse a las necesidades de los piscicultores, de esa manera lograr su consolidación y mejora (Reyes-Serna, 2018). Siguiendo el modelo de Colombia, la aplicación de las estrategias en el sector acuícola se debe realizar de forma ordenada y con continuidad (Montoya-López et al., 2019).

Un punto a tomar en cuenta es que el sector acuícola peruano carece de tecnología en sus procesos, la gran mayoría desarrolla la pesca tradicional, entonces al replicar un modelo de estrategia productiva las más ideal son las políticas acuícolas de China (Marinho-Pereira et al. 2020), dado que los casos de éxito señalados anteriormente de implantación de tecnología, China es en país con mayor incorporación en sus procesos, ejemplo de ello son el desarrollo de granjas acuapónicas, sistemas de recirculación (RAS) y bioflocs (Peiro-Alcantar et al., 2019), lo cual les ha permitido ser eficientes en su producción utilizando de forma responsable los recursos hídricos

4. Conclusiones

La revisión permitió identificar que los países que han tecnificado sus procesos acuícolas han logrado posicionarse como referentes mundiales con altos niveles de eficiencia, productividad y competitividad. Las razones del éxito han sido enfocadas en la responsabilidad de las organizaciones en incorporar criterios eficientes y el aprovechamiento responsable del recurso hídrico.

Se concluye que para asegurar el éxito acuícola los gobiernos deben promover políticas eficientes relacionados a la innovación y a la tecnología, de tal manera que se logre mejorar la productividad y competitividad en el mercado. Las acciones que se realicen para afianzar estos esquemas productivos deben estar alineados a una estrategia, entendiendo que muchas veces la aplicación de medidas simples puede llevar a mejoras en la eficiencia. En todos los casos de este desarrollo, la disposición del sector pesquero en cuando a la incorporación de tecnología en sus procesos ha sido trascendental ya que parte de la disposición de estos para ser promovido.

5. Referencias

Adams, G., & Flores, D. (2016). Influencia de El Niño Oscilación del Sur en la disponibilidad y abundancia de recursos hidrobiológicos de la pesca artesanal en Ica, Perú. *Revista de*

Biología Marina y Oceanografía, 51(2), 265–272. <https://doi.org/10.4067/s0718-19572016000200005>

- Alvarado-Medellin, P., Aguilar-Escarca, S. P., Ramírez-Aguilera, A. M., & Ortiz-Gómez, R. (2019). Sistema dinámico para el monitoreo y control de redes inalámbricas de sensores que operan bajo el protocolo de comunicación ZigBee. *Ingeniería, Investigación y Tecnología*, 20(1), 0–0. <https://doi.org/10.22201/fi.25940732e.2019.20n1.003>
- Amaro-Rosales, M., & De Gortari-Rabiela, R. (2016). Políticas de transferencia tecnológica e innovación en el sector agrícola mexicano. *Agricultura Sociedad y Desarrollo*, 13(3), 449. <https://doi.org/10.22231/asyd.v13i3.406>
- Aramayo, V. (2016). Breve síntesis sobre el recurso bacalao de profundidad *Dissostichus eleginoides* en Perú. In *Revista de Biología Marina y Oceanografía* (Vol. 51, Issue 2, pp. 229–239). <https://doi.org/10.4067/s0718-19572016000200002>
- Arqueros, M., Sánchez-Tuesta, L., & Prieto, Z. (2017). Diferenciación genética de tilapia roja y gris (*Oreochromis niloticus*) mediante microsatélites y marcadores SCAR como indicadores del sexo genético. *Revista Peruana de Biología*, 24(3), 255–262. <https://doi.org/10.15381/rpb.v24i3.13900>
- Bonilla-Castillo, C. A., Agudelo, E., Gómez, G., & Duponchelle, F. (2018). Population dynamics of *Prochilodus nigricans* (Characiformes: Prochilodontidae) in the Putumayo River. *Neotropical Ichthyology*, 16(2), 1–12. <https://doi.org/10.1590/1982-0224-20170139>
- Camero-Escoba, G., & Calderón-Calderón, H. (2018). Vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva para la producción de tilapia roja (*Oreochromis mossambicus*) en el departamento del Huila, Colombia. *Revista De Investigación, Desarrollo E Innovación*, 9(1), 19–31. <https://doi.org/10.19053/20278306.v9.n1.2018.8504>
- Carpio, E., & Tito, E. (2017). Escalas productivas y nivel de riesgo del productor de trucha,

- puno-Perú. *COMUNI@CCIÓN: Revista de Investigación En Comunicación y Desarrollo*, 8(2), 81–93. <http://www.scielo.org.pe/pdf/comunica/v8n2/a02v8n2.pdf>
- Castillo, R., & Espitia, J. (2020). Caracterización de zonas de riesgo por crecientes de ríos de bajo caudal, para la implementación de un sistema de alertas tempranas (SAT) con tecnología LoRa y LoRaWAN. *Información Tecnológica*, 31(2), 47–54. <https://doi.org/10.4067/s0718-07642020000200047>
- Cervantes-Santiago, A., Hernández-Vergara, M., & Pérez-Rostro, C. (2016). Aprovechamiento de metabolitos nitrogenados del cultivo de tilapia en un sistema acuapónico. *Ecosistemas y Recursos Agropecuarios*, 3(7), 63–73. <https://doi.org/10.19136/era.a3n7.667>
- Chichizola, V., Huatuco, E., & Quispe, J. (2016). Primer Registro de Plesiomonas shigelloides como Patógeno Oportunista de Tilapia Oreochromis niloticus (Linnaeus, 1758) en una Piscigranja de Lima, Perú. *Revista de Investigaciones Veterinarias Del Peru*, 27(3), 565–572. <https://doi.org/10.15381/rivep.v27i3.11996>
- Cisneros-Montemayor, A., & Cisneros-Mata, M. (2018). A medio siglo de manejo pesquero en el noroeste de México, el futuro de la pesca como sistema socioecológico. *Relaciones Estudios de Historia y Sociedad*, 39(153), 99–127. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.24901/rehs.v39i153.392>
- Crispín-Sánchez, F., Porturas, R., & Vásquez, W. (2019). Efecto de los ácidos orgánicos sobre la presencia de Salmonella spp. en harina de pescado. *Agroindustrial Science*, 2(9), 139–144. <https://doi.org/10.17268/agroind.sci.2019.02.06>
- Del Carpio-Gallegos, J., & Miralles, F. (2019). Análisis cualitativo de los determinantes de la innovación en una economía emergente. *Retos*, 9(17), 161–175. <https://doi.org/10.17163/ret.n17.2019.10>
- Del Prete, A., & Cabero, J. (2019). Las plataformas de formación virtual: algunas variables que determinan su utilización. *Apertura*, 138–153.

<https://doi.org/http://dx.doi.org/10.32870/Ap.v11n2.1521>

- Díaz, R., García, A., & Concepción, M. (2017). ¿Estamos investigando la efectividad de las certificaciones ambientales para lograr la sustentabilidad acuícola? Are we Investigating the Effectiveness of Environmental Certifications to Achieve Aquaculture Sustainability? *Sociedad y Ambiente*, 15, 7–37. <http://www.scielo.org.mx/pdf/sya/n15/2007-6576-sya-15-7.pdf>
- Dowbor, L., Esteves-Rodrigues, A., & Panez-Pinto, A. (2018). Reapropiaciones de los bienes comunes: miradas críticas en torno a la gobernanza hídrica. *Revista Rupturas*, 8(2), 33–57. <https://doi.org/10.22458/rr.v8i2.2112>
- García-Ramos, R., Díaz-Díaz, B., & Luna-Sotorrío, L. (2016). La utilidad de las opciones reales para valorar inversiones en el sector pesquero: Aplicación a la pesquería de merluza (*Merluccius spp*). *Agrociencia*, 50(4), 533–549.
- Gonzales, A., Curto, G., & Fernández-Mendez, C. (2019). Parámetros hematológicos de reproductores de *Brycon amazonicus* (Bryconidae) en cultivo. *Revista de Investigaciones Veterinarias Del Perú*, 30(1), 133–142. <https://doi.org/10.15381/rivep.v30i1.14935>
- Hernández-Arzaba, J., Platas-Rosado, D., Asiain-Hoyos, A., Pérez-Vázquez, A., Avalos, D., & Ávila-Serrano, N. (2019). Mapeo de la cadena de valor de la tilapia en el estado de Veracruz. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 10(5), 1167–1176. <https://doi.org/10.29312/remexca.v10i5.572>
- Hernández-Barraza, C. A., Trejo-Martínez, A. B., Loredó-Osti, J., & Gutiérrez-Salazar, G. (2016). Evaluación de la eficiencia productiva de tres líneas de tilapia con reversión sexual en un sistema de recirculación (RAS). *Latin American Journal of Aquatic Research*, 44(4), 869–874. <https://doi.org/10.3856/vol44-issue4-fulltext-24>
- Hernandez, L., Londoño, J., Hernandez, A., & Torres, L. (2019). Los sistemas biofloc: una estrategia eficiente en la producción acuícola. *Medicina Veterinaria y Zootecnia*, 14(1),

70–99. <https://doi.org/10.21615/cesmvz.14.1.6>

- Jiménez-Sánchez, A., Sánchez-Nava, P., Rodríguez-Romero, F., & Flores-Nava, B. (2019). Monogéneos de *Astyanax aeneus* (Characidae) y *Oreochromis niloticus* (Cichlidae) en la cuenca del río Ixtapan, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 90, 7. <https://doi.org/https://doi.org/10.22201/ib.20078706e.2019.90.2750>
- Liñan-Cabello, M., Quintanilla-Montoya, A., Sepúlveda-Quiroz, C., & Cervantes-Rosas, O. (2016). Susceptibilidad a la variabilidad ambiental del sector acuícola en el Estado de Colima, México: Caso de estudio. *Latin American Journal of Aquatic Research*, 44(3), 649–656. <https://doi.org/10.3856/vol44-issue3-fulltext-24>
- Marcelino-Aranda, M., Sánchez-García, M. C., & Camacho, A. D. (2017). Bases teórico-prácticas de un modelo de desarrollo sustentable para comunidades rurales con actividades agropecuarias. *Agricultura, Sociedad y Desarrollo*, 14, 47–59. <http://www.scielo.org.mx/pdf/asd/v14n1/1870-5472-asd-14-01-00047.pdf>
- Marinho-Pereira, T., Faria, C., Rincón, L., Britto, E., Cavero, B., Aride, P., & Oliveira, A. (2020). Tecnología biofloc: datos, estudios y experiencias para el desarrollo de la acuicultura latinoamericana. *Brazilian Journal of Development*, 6(2), 7847–7862. <https://doi.org/10.34117/bjdv6n2-187>
- Martínez-Yáñez, A., Albertos-Alpuche, P., Guzman-Mendoza, R., Robaina-Robaina, L., Alvarez-Gonzalez, A., & Diaz-Plascencia, D. (2018). Production and chemical composition of hydrophytes cultivated in aquaponics. *Ecosistemas y Recursos Agropecuarios*, 5(14), 247. <https://doi.org/10.19136/era.a5n14.1447>
- Meza, B., & Candelaria, M. (2017). Innovación en el sector acuícola. *Ra Ximhai*, 13(3), 351–364. <https://doi.org/10.35197/rx.13.03.2017.20.mb>
- Montoya-López, A., Tarazona-Morales, A., Olivera-Angel, M., & Betancur-López, J. (2019). Genetic diversity of four broodstocks of tilapia (*Oreochromis* sp.) from antioquia,

- Colombia. *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias*, 32(3), 201–213.
<https://doi.org/10.17533/udea.rccp.v32n3a05>
- Morán-Silva, A., Chávez-López, R., Jiménez-Badillo, L., Cházaro-Olvera, S., Galindo-Cortes, G., & Meiners-Mandujano, C. (2017). Análisis de la comunidad de peces de descarte en la pesca de arrastre de camarón (temporada de lluvias 2013) en la zona centro-sur del litoral veracruzano, México. *Revista de Biología Marina y Oceanografía*, 52(3), 551–566.
<https://doi.org/10.4067/s0718-19572017000300012>
- Peiro-Alcantar, C., Rivas-Vega, M. E., Martínez-Porchas, M., Lizárraga-Armenta, J. A., Miranda-Baeza, A., & Martínez-Córdova, L. R. (2019). Effect of adding vegetable substrates on penaeus vannamei pre-grown in biofloc system on shrimp performance, water quality and biofloc composition. *Latin American Journal of Aquatic Research*, 47(5), 784–790. <https://doi.org/10.3856/vol47-issue5-fulltext-7>
- Pereira-Gutiérrez, M., Jáuregui-Romero, G., Devia-Barros, A., & Rojas-Ruiz, J. (2017). Cultivo de microalgas *Isochrysis galbana* y *Nannochloropsis* sp. para alimentación de larvas de peces marinos. *Mutis*, 7(2), 81–85. <https://doi.org/10.21789/22561498.1246>
- Pino, E., Chávarri, E., & Ramos, L. (2018). Crisis de gobernanza y gobernabilidad y sus implicancias en el uso inadecuado del agua subterránea, caso acuífero costero de La Yarada, Tacna, Perú. *Idesia*, 10. <https://doi.org/10.4067/s0718-34292018005001301>
- Porras-Rivera, G., & Rodríguez-Pulido, J. (2019). Comparación y Caracterización Morfométrica del Híbrido (*Pseudoplatystoma metaense* x *Leiarius marmoratus*) y sus Parentales (Siluriformes : Pimelodidae). *International Journal of Morphology*, 37(4), 1409–1415. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.4067/S0717-95022019000401409>
- Reyes-Serna, L. (2018). Densidades idóneas para sistemas de policultivo de especies comerciales Tilapia Roja (*Oreochromis* spp.) y Carpa Roja (*Ciprynus carpio*) en sistemas de confinamiento artesanal en lagos artificiales en Santiago de Cali (Valle del Cauca,

- Colombia). *Idesia (Arica)*, 36(1), 73–82. <https://doi.org/10.4067/s0718-34292018000100073>
- Reyna-González, P. C., Romero-Hernández, E., & Lorenzo-Rosas, J. A. (2019). Comportamiento espacial de la pesca artesanal en el litoral de Veracruz, México. *Revista de Biología Marina y Oceanografía*, 54(2), 180. <https://doi.org/10.22370/rbmo.2019.54.2.1889>
- Riaño-Castillo, E. R., Caicedo-Gegén, L., Torres-Mesa, A., & Hurtado-Giraldo, H. (2019). Cambios en los niveles de nutrientes en solución hidropónica de espinaca baby (*Spinacia oleracea* L.), para su futura aplicación en acuaponía. *Orinoquia*, 23(1), 73–84. <https://doi.org/10.22579/20112629.544>
- Ribeiro, F., Braga, S., & Duncan, L. (2019). Princípios de economia circular para o desenvolvimento de produtos em arranjos produtivos locais. *Interações (Campo Grande)*, 20, 16. <https://doi.org/10.20435/inter.v20i4.1921>
- Riquelme, R., Olivares-Ferretti, P., Fonseca-Salamanca, F., & Parodi, J. (2017). Aguas Profundas, un Efecto en la Temperatura para el Manejo de Caligidosis en el Salmón del Atlántico (*Salmo salar*). *Revista de Investigaciones Veterinarias Del Perú*, 28(1), 33. <https://doi.org/10.15381/rivep.v28i1.12938>
- Rodríguez-Cruz, Y., & Pinto, M. (2018). Modelo de uso de información para la toma de decisiones estratégicas en organizaciones de información. *Transinformacao*, 30(1), 51–64. <https://doi.org/10.1590/2318-08892018000100005>
- Rodríguez-Félix, D., Cisneros-Mata, M., Aragón-Noriega, E., & Arreola-Lizárraga, J. (2016). Influencia de la proporción sexual y del ambiente en la tasa de crecimiento poblacional de *Callinectes bellicosus* (Decapoda: Portunidae) del Golfo de California. *Revista de Biología Tropical*, 64(3), 1259–1271. <https://doi.org/10.15517/rbt.v64i3.19969>
- Rodríguez-Jimenez, D., & Gallego-Suárez, D. (2019). Evaluación del quitosano como

- coagulante para el tratamiento de efluentes piscícolas. *Revista Colombiana de Biotecnología*, 21(1), 6–17. <https://doi.org/10.15446/rev.colomb.biote.v21n1.73340>
- Rojas-Molina, L. Y., Tique-Pinto, V. H., & Bocanegra-García, J. J. (2017). Uso de herramientas tecnológicas en la producción piscícola: Una revisión sistemática de literatura. *Revista Ingeniería, Investigación y Desarrollo*, 17(2), 56. <https://doi.org/10.19053/1900771x.v17.n2.2017.7183>
- Rojas, I., & Salazar, V. (2018). La acuicultura frente a los impactos de la actividad agrícola en la calidad de los servicios ambientales de la cuenca del río mayo. Una propuesta para su abordaje desde la economía ecológica. *Revista de Alimentación Contemporánea y Desarrollo Regional*, 28(51). <https://doi.org/10.24836/es.v28i51.507>
- Sarmiento, J., Niembro, A., & Civitaresi, M. (2019). La producción piscícola en Patagonia Norte : Un primer análisis a partir del enfoque de cadenas de valor. *Pilquen*, 22, 13–25. <http://www.scielo.org.ar/pdf/spilquen/v22n1/v22n1a02.pdf>
- Torres-Barrera, N., & Grandas-Rincón, I. (2017). Estimación de los desperdicios generados por la producción de trucha arcoíris en el lago de Tota, Colombia. *Corpoica Ciencia y Tecnología Agropecuaria*, 18(2), 247–255. https://doi.org/10.21930/rcta.vol18_num2_art:631
- Zafra-Trelles, A., Diaz, M., Dávila, F., Bopp, G., Vela, K., Belén, L., Castillo, J., & Colchado, J. (2017). Cultivo de microalgas marinas potenciales para la acuicultura del litoral entre Puerto Salaverry y Puerto Chicama, La Libertad, Perú. *Arnaldoa*, 24(2), 567–582. <https://doi.org/10.22497/arnaldoa.242.24209>
- Zafra, A., Díaz, M., Dávila, F., Vela, K., & Colchado, J. (2018). Catálogo de peces ornamentales en Trujillo, La Libertad, Perú. *Arnaldoa*, 25(2), 757–786. <https://doi.org/http://doi.org/10.22497/arnaldoa.252.25221>
- Zamora-Torres, A., & González-García, J. (2018). Factores clave de la cadena logística del

comercio exterior de un puerto mexicano: análisis a través de redes neuronales artificiales.

Contaduría y Administración, 64(2), 97.

<https://doi.org/10.22201/fca.24488410e.2018.1494>

Zender, J., Li, O., Suárez, F., Hoyos, L., Silva, W., Arroyo, G., & Barrios-Arpi, M. (2016).

Perfil Bioquímico Sanguíneo Hepático del Cocodrilo de Tumbes (*Crocodylus acutus*)

Criado en Cautiverio. *Revista de Investigaciones Veterinarias Del Perú*, 27(1), 24.

<https://doi.org/10.15381/rivep.v27i1.11443>