

Producción de bienes en el sector técnico de crianza de especies acuáticas

Autores:

Lynch Fernández, Melanie Argelis
Universidad UMECIT, Panamá
Licenciatura en Administración Marítima y
Portuaria
melaniielych03@gmail.com
<https://orcid.org/0009-0007-8302-4567>

Alonso Morales, Alexis Joel
Universidad UMECIT, Panamá
Licenciatura en Administración Marítima y
Portuaria
ajam2796.12@gmail.com
<https://orcid.org/0009-0006-8229-2909>

Magallón Pérez, Diana Victoria
Universidad UMECIT, Panamá
Licenciatura en Administración Marítima y Portuaria
dianavictoria171@gmail.com
<https://orcid.org/0009-0003-3425-5992>

Docente Asesor:

Guerra Pimentel, José del Carmen
Universidad UMECIT, Panamá
Asignatura: Negocio Naviero
joguerrapi21@gmail.com

Sede: Panamá

DOI: 10.37594/sc.v1i6.1574

Resumen

Este artículo examina el impacto de la acuicultura en Panamá, enfocándose en la producción y la sostenibilidad ambiental. Se emplearon metodologías cuantitativas y exploratorias, analizando datos de producción e impacto ambiental, además de revisar la literatura y encuestar a actores clave. Los resultados destacan un aumento en la producción de camarón y tilapia, pero también revelan altos niveles de contaminación en cuerpos de agua cercanos y que el 70% de las explotaciones carecen de planes de manejo ambiental. A pesar del crecimiento económico impulsado por la acuicultura, el estudio concluye que la sostenibilidad a largo plazo depende de mejoras en la regulación, la adopción de prácticas más sostenibles, y una infraestructura logística más eficiente para equilibrar el crecimiento con la conservación ambiental y fortalecer la posición de Panamá en el mercado global.

Palabras clave: Acuicultura, Cadena de suministro, Crecimiento económico, Impacto ambiental, Producción sostenible.

Production of goods in the technical sector of aquatic species farming

Abstract

This article examines the impact of aquaculture in Panama, focusing on production and environmental sustainability. Quantitative and exploratory methodologies were employed, analyzing production data and environmental impact, along with literature review and surveys of key stakeholders. The findings highlight an increase in shrimp and tilapia production, but also reveal high levels of pollution in nearby water bodies and that 70% of aquaculture operations lack environmental management plans. Despite the economic growth driven by aquaculture, the study concludes that long-term sustainability requires improvements in regulation, the adoption of more sustainable practices, and a more efficient logistics infrastructure to balance economic growth with environmental conservation and enhance Panama's position in the global market.

Keywords: Aquaculture, Supply chain, Economic growth, Environmental impact, Sustainable production.

1. INTRODUCCIÓN

Justificación

Este artículo se justifica por la necesidad de abordar los desafíos de la acuicultura en Panamá, un sector crucial para la economía que enfrenta problemas de sostenibilidad, gestión ambiental y eficiencia logística. La investigación ofrece un análisis integral de estos problemas y propone soluciones para mejorar la sostenibilidad y competitividad del sector. Alineado con la línea de investigación de UMECIT, el estudio busca promover prácticas acuícolas responsables que contribuyan al crecimiento económico sin dañar los recursos naturales ni la biodiversidad, respondiendo a la urgencia de integrar la sostenibilidad en sectores clave para un desarrollo equilibrado y responsable en Panamá.

Descripción de la temática o problema de investigación

El presente estudio se enfoca en la problemática del desarrollo de la acuicultura en Panamá, un sector con un notable potencial de crecimiento que enfrenta serios desafíos en términos de sostenibilidad y manejo ambiental. A pesar de que la acuicultura contribuye aproximadamente con un 15% a la producción pesquera total del país, su expansión ha generado preocupaciones significativas, como la degradación de ecosistemas acuáticos, la contaminación por el uso de insumos químicos, y la afectación de especies nativas. Datos del Ministerio de Desarrollo

Agropecuario indican que el 70% de las explotaciones acuícolas carecen de planes de manejo ambiental adecuados, lo que crea tensiones entre el crecimiento económico y la conservación ambiental. Además, la cadena de suministro acuícola enfrenta problemas como pérdidas post-cosecha del 15% debido a infraestructuras inadecuadas y falta de eficiencia logística, limitando el acceso a mercados internacionales y la competitividad. El impacto económico del sector es positivo, pero aún no ha alcanzado su potencial global debido a la falta de certificaciones internacionales y tecnologías avanzadas. Finalmente, el marco regulatorio panameño, aunque en proceso de mejora, sigue mostrando deficiencias en comparación con normativas internacionales, con solo el 30% de las instalaciones cumpliendo con los estándares globales. Este estudio busca identificar prácticas sostenibles que permitan equilibrar la producción acuícola con la preservación de los recursos naturales y mejorar la logística, la cadena de suministro, y el marco regulatorio en Panamá.

Antecedentes investigativos

Diversas investigaciones han explorado el desarrollo y los desafíos de la acuicultura en Panamá y América Latina. Un estudio realizado por FAO (2020) destacó el potencial de la acuicultura en la región, señalando un crecimiento anual promedio del 10% en la producción durante la última década. Sin embargo, investigaciones como la de López y Colmenares (2018) han identificado problemas ambientales significativos, como la contaminación de cuerpos de agua y la introducción de especies exóticas, que amenazan la sostenibilidad del sector. En Panamá, Sánchez et al. (2021) examinaron la relación entre la acuicultura y la biodiversidad, concluyendo que es necesario implementar mejores prácticas de manejo para mitigar los impactos ambientales negativos. Estos estudios proporcionan un marco contextual para entender la importancia de desarrollar prácticas acuícolas sostenibles en el país.

Formulación de la interrogante

¿Cómo puede el sector acuícola en Panamá desarrollar una logística resiliente al cambio climático para asegurar la continuidad y eficiencia en la cadena de suministro, y así mantener su competitividad en el mercado internacional?

Objetivo(s) o propósito

El propósito principal del artículo es desarrollar un enfoque integral para la producción acuícola en Panamá, orientado a mejorar la sostenibilidad ambiental, la eficiencia productiva y el impacto económico del sector. Además, se busca optimizar la logística y la cadena de suministro para fortalecer el negocio marítimo relacionado con la acuicultura.

Puntos para desarrollar:

1. Evaluar las prácticas actuales de acuicultura en Panamá y su impacto ambiental: Analizar cómo las técnicas actuales de producción acuícola afectan los ecosistemas locales y globales, identificando áreas críticas para la intervención y evaluar la resiliencia de la infraestructura logística ante el cambio climático.
2. Examinar los Impactos del Cambio Climático en la Logística Acuícola: Identificar y analizar cómo el cambio climático, incluyendo el aumento de las temperaturas del agua, la acidificación de los océanos, y los eventos climáticos extremos, afecta tanto la producción acuícola como la infraestructura logística en Panamá.
3. Identificar tecnologías y estrategias para mejorar la sostenibilidad y eficiencia: Explorar y proponer tecnologías innovadoras y métodos de manejo que promuevan una acuicultura más sostenible y eficiente, incluyendo la mejora en la gestión de recursos, la reducción de desechos y fortalecer la resiliencia de la cadena de suministros acuícola frente a los desafíos climáticos.
4. Analizar el impacto económico y el potencial de crecimiento en el mercado internacional: Evaluar el papel de la acuicultura en la economía panameña y su capacidad para competir en mercados internacionales, destacando oportunidades de expansión y mejora en la cadena de valor, mientras se considera la adaptación a las condiciones climáticas cambiantes.
5. Proponer recomendaciones para el manejo de enfermedades y la mejora de la calidad del agua: Desarrollar estrategias para la prevención y control de enfermedades en especies acuícolas, así como para la optimización de la calidad del agua, asegurando un entorno saludable y productivo que también tenga en cuenta las implicaciones del cambio climático.
6. Facilitar la Integración de Políticas y Normativas: Analizar cómo las políticas y normativas existentes pueden ser ajustadas para apoyar un enfoque integral en la acuicultura que promueva la sostenibilidad, la eficiencia y la resiliencia logística, y proponer recomendaciones para políticas que fomenten la adaptación y mejora en el sector.
7. Optimizar la Logística y la Cadena de Suministro: Examinar cómo la logística y la cadena de suministro influyen en la eficiencia y sostenibilidad de la acuicultura. Proponer mejoras en la infraestructura logística y en el uso de servicios multimodales para garantizar una distribución eficiente y sostenible de los productos acuícolas. Evaluar cómo una mejor gestión de la cadena de suministro puede reducir costos, mejorar la calidad del producto y facilitar el acceso a mercados internacionales.

Breve desarrollo teórico y conceptual

La acuicultura, como la cría y cultivo de organismos acuáticos en entornos controlados, se sustenta en una variedad de teorías y conceptos clave relacionados con la logística y la cadena de

suministro. En este contexto, la teoría de la cadena de suministro es fundamental para entender cómo se coordina la producción, procesamiento, y distribución de productos acuícolas desde las granjas hasta los consumidores finales. La cadena de suministro acuícola incluye múltiples etapas, desde la captura y cultivo de especies, pasando por el procesamiento y almacenamiento, hasta el transporte y distribución, y cada una de estas fases debe estar optimizada para garantizar la eficiencia y sostenibilidad.

La logística acuícola se enfoca en la gestión eficiente de estos procesos, asegurando que los productos lleguen al mercado en condiciones óptimas. La cadena de frío, un aspecto crucial de la logística acuícola es esencial para mantener la frescura y calidad de los productos durante el transporte y almacenamiento, minimizando el riesgo de deterioro y asegurando la conformidad con los estándares de calidad.

Desde la perspectiva del negocio naviero, la logística acuícola involucra el transporte marítimo de productos desde los centros de producción hasta los mercados locales e internacionales. Aquí, la política de logística juega un papel crucial en la regulación y optimización del transporte marítimo, incluyendo el cumplimiento de normativas internacionales sobre seguridad, eficiencia y sostenibilidad. Las regulaciones en este ámbito deben abordar aspectos como las condiciones de transporte, la gestión de desechos y el control de enfermedades, garantizando que las prácticas sean seguras y respetuosas con el medio ambiente.

El marco regulatorio en Panamá, así como en otros países, influye en cómo se manejan estos aspectos. La implementación de políticas que promuevan prácticas logísticas sostenibles y resilientes es clave para enfrentar los desafíos del cambio climático y asegurar la competitividad en el mercado global. Autores como Naylor et al. (2000) han destacado la necesidad de integrar la logística acuícola con la conservación ambiental y las regulaciones para garantizar una producción sostenible y eficiente. Además, la teoría de los sistemas integrados sugiere que la combinación de la acuicultura con otras actividades agrícolas y logísticas puede mejorar la eficiencia del uso de recursos y reducir el impacto ambiental.

Este enfoque teórico y conceptual proporciona una base sólida para entender los desafíos y oportunidades en la logística de la acuicultura, enfatizando la necesidad de un marco regulatorio robusto y políticas logísticas que fortalezcan la resiliencia y sostenibilidad de la cadena de suministro acuícola en Panamá.

METODOLOGÍA

Método y/o Procedimiento metodológico:

Este estudio de investigación es de tipo exploratorio, definido por John W. Creswell en su libro *Investigación educativa: diseños y métodos* (2009) como un proceso de recopilación, análisis e interpretación de datos con el objetivo de comprender mejor un problema o tema y establecer las bases para futuras investigaciones. Esta metodología es adecuada para examinar en profundidad la logística acuícola en Panamá y sus interacciones con el cambio climático y las políticas regulatorias.

Recolección de datos:

- Se realizó una búsqueda exhaustiva en bases de datos académicas utilizando términos clave relacionados con la acuicultura, la logística acuícola, el impacto ambiental y las regulaciones en Panamá. Se seleccionaron artículos de revistas nacionales e internacionales, informes de organismos internacionales y estudios locales que abordan la sostenibilidad en la acuicultura y la logística asociada.
- Se llevaron a cabo análisis detallados de los artículos seleccionados, extrayendo datos relevantes sobre prácticas acuícolas, el uso de recursos naturales, la gestión de la cadena de frío, y las implicaciones ambientales. También se revisaron políticas y regulaciones vigentes en Panamá y comparaciones internacionales para identificar brechas y oportunidades de mejora.
- Se realizaron encuestas a personas involucradas en la acuicultura, comunidades cercanas y partes interesadas en el sector logístico para evaluar sus percepciones, actitudes y comprensión del impacto ambiental y las prácticas logísticas en la acuicultura. Estas encuestas ayudaron a identificar percepciones y actitudes sobre la acuicultura y su impacto.

Aspectos éticos:

- Se respetaron los derechos de autor y se citó adecuadamente toda la literatura revisada para evitar el plagio y asegurar la integridad académica.
- Las encuestas se realizaron con consentimiento informado de los participantes, quienes fueron informados sobre el propósito del estudio y cómo se utilizarían sus contribuciones.
- Se garantizó la confidencialidad de los datos recopilados durante las encuestas y entrevistas, anonimando la información personal y protegiendo la privacidad de los participantes.
- Se utilizó un lenguaje claro y accesible en el reporte, evitando tecnicismos innecesarios para asegurar que los hallazgos y recomendaciones sean comprensibles y útiles para una audiencia amplia.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Resultados:

- La investigación revela que la acuicultura en Panamá ha mostrado un crecimiento sostenido en los últimos años, con un aumento notable en la producción de especies acuáticas. Sin embargo, este crecimiento ha traído consigo desafíos significativos relacionados con la sostenibilidad y la gestión ambiental. La falta de prácticas estandarizadas y la presión continua sobre los recursos naturales son preocupaciones prominentes que afectan el desarrollo del sector.
- Las encuestas realizadas muestran que el 62.5% de los encuestados está familiarizado con la acuicultura, mientras que el 37.5% no lo está. La mayoría considera que la acuicultura es muy importante y consume productos acuícolas, con un 62.5% prefiriendo productos locales. Sin embargo, el 50% de los encuestados no está seguro de la sostenibilidad actual de la acuicultura en Panamá, mientras que el 37.5% cree que sí es sostenible y el 12.5% no lo considera así. La conservación del medio ambiente es vista como crucial para la sostenibilidad, y la mayoría de los encuestados percibe tanto desafíos como oportunidades en el desarrollo de nuevas tecnologías acuícolas.
- Los estudios revisados destacan la necesidad de implementar prácticas de gestión sostenible y adoptar tecnologías innovadoras para abordar los problemas ambientales asociados con la acuicultura. Se identificaron estrategias exitosas en otras regiones, como los sistemas de recirculación de agua y la mejora en la nutrición de los peces, que podrían adaptarse y aplicarse en Panamá para mejorar la sostenibilidad y la eficiencia del sector.
- A pesar de los avances, los investigadores señalaron la falta de políticas integrales y la necesidad de mejorar las capacidades técnicas de los acuicultores locales como desafíos importantes. Las encuestas confirmaron una percepción generalizada de que se requiere más apoyo gubernamental y formación técnica para maximizar el potencial de la acuicultura en Panamá. La falta de políticas claras y el apoyo insuficiente a la investigación y el desarrollo son barreras significativas que deben ser abordadas.
- Se sugirió la implementación de programas educativos tanto para el público general como para los acuicultores, así como la promoción de políticas que incentiven la investigación y el desarrollo de prácticas acuícolas sostenibles. La colaboración entre el sector privado, las instituciones académicas y el gobierno es vista como esencial para superar las barreras actuales y mejorar la sostenibilidad de la acuicultura en Panamá.
- Los resultados indican que el cambio climático está afectando significativamente la logística acuícola en Panamá. Se observan impactos como el aumento de la temperatura del agua, que afecta la salud y productividad de las especies acuícolas, y eventos climáticos extremos que alteran las rutas de transporte y la infraestructura logística. Las entrevistas con expertos

destacan la necesidad urgente de adaptar la infraestructura logística para manejar estos desafíos, incluyendo mejoras en los sistemas de transporte y almacenamiento refrigerado.

- El análisis económico revela que la acuicultura en Panamá tiene un potencial significativo para crecer en el mercado internacional, pero enfrenta desafíos relacionados con la competencia global y la necesidad de mejorar la eficiencia de la cadena de suministro. Los datos muestran que las oportunidades de expansión están ligadas a la mejora de la calidad del producto y a la optimización de la logística para reducir costos y tiempos de entrega.

Discusión:

- La investigación y los hallazgos reflejan que, a pesar del crecimiento sostenido de la acuicultura en Panamá, persisten desafíos importantes relacionados con la sostenibilidad y la gestión ambiental. Según la teoría de la sostenibilidad, es esencial que la acuicultura no solo aumente la producción, sino que lo haga de manera que minimice el impacto ambiental y respete los recursos naturales. Los resultados confirman que la falta de prácticas estandarizadas y la presión sobre los recursos naturales siguen siendo obstáculos importantes para alcanzar una acuicultura sostenible.
- El impacto del cambio climático en la logística acuícola subraya la vulnerabilidad del sector a eventos climáticos extremos y cambios en las condiciones ambientales. La teoría de la resiliencia aplicada a la cadena de suministro sugiere que la adaptación y la flexibilidad son esenciales para manejar estos desafíos. Los resultados sugieren que las inversiones en infraestructura resistente al clima y en tecnologías de gestión avanzada son necesarias para fortalecer la resiliencia de la logística acuícola.
- La percepción pública sobre la acuicultura es en general positiva, con un alto nivel de familiaridad y consumo de productos acuícolas. Sin embargo, la incertidumbre sobre la sostenibilidad de las prácticas actuales sugiere la necesidad de mayores esfuerzos para educar y concienciar al público sobre las prácticas sostenibles y los beneficios ambientales.
- Las tecnologías y estrategias innovadoras identificadas en otras regiones, como los sistemas de recirculación de agua y la mejora en la nutrición de los peces, están alineadas con la teoría de sistemas integrados, que aboga por la combinación de tecnologías avanzadas y prácticas de gestión para mejorar la eficiencia y sostenibilidad. La adaptación de estas estrategias a Panamá podría representar una solución efectiva para los problemas ambientales identificados.
- Los desafíos en términos de políticas y capacitación reflejan la necesidad de fortalecer el marco regulatorio y proporcionar apoyo técnico a los acuicultores. La falta de políticas integrales y de formación adecuada subraya la importancia de la teoría de la capacidad institucional, que enfatiza la necesidad de desarrollar capacidades locales y crear un entorno

regulatorio que apoye la sostenibilidad y la innovación.

- El análisis económico resalta la importancia de mejorar la eficiencia de la cadena de suministro para competir en el mercado internacional. La teoría de la cadena de valor aplicada a la acuicultura sugiere que la optimización de los procesos logísticos y la mejora en la calidad del producto son factores clave para aumentar la competitividad y aprovechar las oportunidades de crecimiento.
- Finalmente, la implementación de programas educativos y el fomento de la colaboración entre sectores son pasos críticos para abordar las barreras actuales. La teoría de la colaboración interinstitucional sugiere que la cooperación entre el sector privado, las instituciones académicas y el gobierno puede ser clave para superar los desafíos y avanzar hacia una acuicultura más sostenible y eficiente en Panamá.

4. CONCLUSIONES

La evaluación de las prácticas actuales de acuicultura en Panamá muestra que, aunque el país ha logrado avances significativos, persisten desafíos importantes relacionados con la sostenibilidad ambiental. Se ha observado que la gestión de desechos y el uso intensivo de recursos hídricos en muchas instalaciones acuícolas aún son inadecuados, contribuyendo a la degradación de los ecosistemas acuáticos locales. No obstante, se han identificado ejemplos positivos de prácticas sostenibles, como la implementación de sistemas de recirculación de agua (RAS), que podrían ser adoptados a mayor escala para mitigar los impactos negativos y promover una acuicultura más sostenible.

La investigación ha encontrado que los sistemas de acuicultura en recirculación (RAS) y la aplicación de biotecnología para la mejora de la calidad del agua son altamente prometedores para mejorar la sostenibilidad y eficiencia de la acuicultura en Panamá. Estas tecnologías permiten un uso más eficiente de los recursos y reducen significativamente la carga de desechos en el medio ambiente. Aunque los costos iniciales son elevados, la adopción de estas tecnologías puede ofrecer beneficios sustanciales a largo plazo, tanto en términos de sostenibilidad ambiental como de competitividad económica.

El análisis económico revela que, a pesar de la contribución positiva de la acuicultura a la economía nacional, especialmente en términos de empleo y exportación de productos pesqueros, el sector aún no ha alcanzado su pleno potencial en el mercado internacional. Las barreras identificadas incluyen la falta de certificaciones internacionales de sostenibilidad y la dependencia de tecnologías menos avanzadas. Con una inversión estratégica en innovación tecnológica y mejoras en la cadena de valor, Panamá tiene el potencial para posicionarse como un actor clave en el mercado global de

acuicultura.

Para mejorar la sostenibilidad y productividad de la acuicultura en Panamá, es esencial implementar recomendaciones específicas para el manejo de enfermedades y la mejora de la calidad del agua. Esto incluye fortalecer los protocolos de bioseguridad, promover el uso de tratamientos naturales para la purificación del agua, y capacitar continuamente al personal en prácticas de gestión ambiental. Además, la adopción y cumplimiento de regulaciones más estrictas y alineadas con estándares internacionales pueden asegurar que la acuicultura en Panamá no solo crezca en términos de producción, sino que también se adhiera a los principios de sostenibilidad y responsabilidad ambiental.

Panamá cuenta con un marco normativo para la acuicultura que, aunque sólido, presenta diferencias en comparación con las regulaciones internacionales. Muchas naciones han implementado regulaciones más estrictas y certificaciones obligatorias que aseguran prácticas sostenibles y un impacto ambiental mínimo. Las regulaciones en Panamá, aunque en proceso de fortalecimiento, aún requieren mayores controles y la adopción de estándares internacionales para asegurar una acuicultura sostenible y competitiva. El alineamiento con estas normativas no solo mejorará las prácticas acuícolas locales, sino que también facilitará el acceso de los productos panameños a mercados exigentes.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agropecuario, D. N. (s.f.). Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Obtenido de LA ACUICULTURA EN PANAMA: <https://www.fao.org/4/ad020s/AD020s14.htm>
- Aguilar-Manjarrez, J. (2012). Desarrollo de la acuicultura: 4.enfoque ecosistémico a la acuicultura. FAO.
- ARAP, R. (27 de Febrero de 2024). Autoridad de los Recursos Acuáticos de Panamá. Obtenido de Monitoreo del Virus de la Tilapia Lacustre (TiLV) en Estaciones Experimentales de Acuicultura en Panamá.: <https://arap.gob.pa/monitoreo-del-virus-de-la-tilapia-lacustre-tilv-en-estaciones-experimentales-de-acuicultura-en-panama/>
- ARAP, R. (2 de Febrero de 2024). Autoridad de los Recursos Acuáticos de Panamá. Obtenido de ARAP e Instituto de Oceanología de la Academia China de la Ciencia destacan experiencias en acuicultura: <https://arap.gob.pa/arap-e-instituto-de-oceanologia-de-la-academia-china-de-la-ciencia-destacan-experiencias-en-acuicultura/>
- ARAP, R. (1 de Enero de 2024). Autoridad de los Recursos Acuáticos de Panamá. Obtenido de Informe de Pesca y Acuicultura 2023: <https://arap.gob.pa/informe-de-pesca-y>

acuicultura-2023/

- Camara Nacional de Pesca y Acuicultura. (s.f.). Obtenido de cnpa_pty: https://www.instagram.com/cnpa_pty/
- Cochrane, K. (2012). Consecuencias del cambio climático para la pesca y la acuicultura. Visión de conjunto del estado actual de los conocimientos científicos. FAO.
- FAO. (2010). Estadísticas de pesca y acuicultura. FAO.
- FAO. (s.f.). Directrices técnicas para la certificación en la acuicultura. 2011: FAO.
- Martes Financiero, La revista Fianciera de Panamá. (22 de Junio de 2020). Obtenido de El Golfo de Chiriquí atrae millonaria inversión en acuicultura: <https://www.martesfinanciero.com/portada/el-golfo-de-chiriqui-atrae-millonaria-inversion-en-acuicultura/>
- Ministerio de Desarrollo Agropecuario. (s.f.). Obtenido de Analizan estado de la acuicultura en Panamá: <https://mida.gob.pa/analizan-estado-de-la-acuicultura-en-panama/?csr=12325846805144530767>
- Nuvia Martez, M. S. (2015-2023). SIC UTP Sistema de información Científica de la Universidad Tecnológica de Panamá. Obtenido de Análisis de la cadena de suministro acuícola de Panamá: estudios de casos: <http://www.investigadores.utp.ac.pa/proyectos/463>
- Paleo, J. D. (2012). Ingeniería de la acuicultura marina: cultivo de moluscos y de crustáceos en el mar. Editorial CSIC Consejo Superior de Investigaciones Científicas.
- Rodriguez, N. (24 de Junio de 2024). Autoridad de los Recursos Acuáticos de Panamá. Obtenido de Informe de Pesca y Acuicultura 2015-2020: <https://arap.gob.pa/>
- Valderrama, D. (2012). Informe de los talleres sobre la introducción al enfoque ecosistémico a la pesca y la acuicultura. FAO.