

AcuiRed

Edición N°03

Consideraciones para Proyectos Comerciales de Acuicultura de Peces Marinos en el Perú

pág. 05

Maricultura de exportación por
pescadores artesanales de la bahía de
Sechura

*"La acuicultura de Concha de Abanico, se
convirtió en la principal actividad
económica de la provincia de Sechura en
los últimos 20 años".*

pág. 18

El proyecto AcuiPesca Perú: Tres
años de trabajo en favor de la pesca
artesanal y la acuicultura en la Bahía de
Sechura

*"Se han transferido herramientas para que el
sector de la pesca artesanal y de la
acuicultura sea más competitivo en Sechura"*

pág. 27

Temas y tendencias empleadas
para la elaboración de revistas
marítimas a nivel mundial

*el análisis permitirá conocer con base
científica los principales temas de
interés en acuicultura*

pág. 42

AcuiRed

Edición N°03

Revista de la Red Nacional de Información Acuícola - RNIA

Jorge Luis Prado Palomino

Ministro de la Producción

Mario Jesús Caveró Polo

Viceministro de Pesca y Acuicultura

Guido Antonio Villanueva Zúñiga

Director General de Acuicultura

Carlos Cisneros Vargas

Director de Promoción y Desarrollo Acuícola

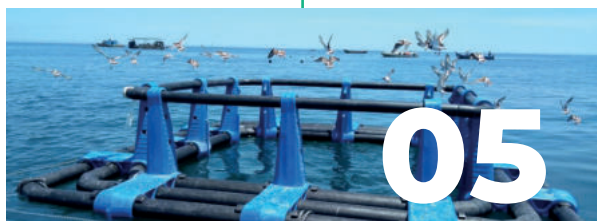
Edgar García Carbajal

Director de Gestión Acuícola

Alison Estefh Cabrera Simon

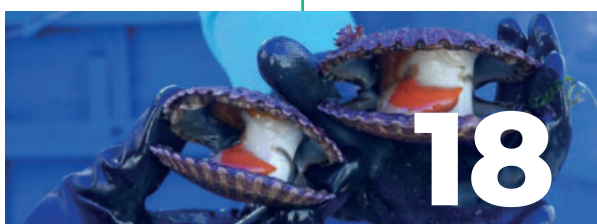
Administradora de la Red Nacional de Información Acuícola (RNIA)

Índice



Acuicultura marina

Consideraciones para Proyectos Comerciales de Acuicultura de Peces Marinos en el Perú



Maricultura en la Bahía de Sechura

Maricultura de exportación por pescador artesanales de la bahía de Sechura



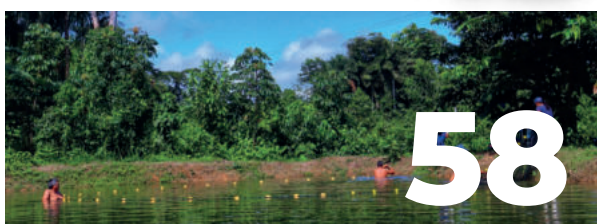
Cooperación internacional

El proyecto Acuípesca Perú : Tres años de trabajo en favor de la pesca artesanal y acuicultura en la Bahía de Sechura



Investigación de datos

Temas y tendencias empleadas para la elaboración de revistas marítimas a nivel mundial



Año Internacional de la Pesca y la Acuicultura Artesanales 2022

Datos clave

Editorial

Carlos Cisneros Vargas

Director de Promoción y Desarrollo Acuícola

Dirección General de Acuicultura



La acuicultura en el Perú en el marco del Año Internacional de la Pesca y Acuicultura Artesanales – 2022

De acuerdo a lo señalado por la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación – FAO, la acuicultura es una actividad milenaria que ha evolucionado lentamente, a menudo sobre la base de conocimientos tradicionales, y cuyos adelantos se han logrado gracias a la curiosidad, las necesidades, las experiencias positivas y los errores de los piscicultores o a través de la cooperación.

Según las estadísticas mundiales sobre acuicultura presentadas por FAO en el informe EL ESTADO MUNDIAL DE LA PESCA Y LA ACUICULTURA 2020, la producción acuícola mundial alcanzó 114,5 millones de toneladas de peso vivo en 2018, cifra que ha venido incrementando a lo largo de los años y se estima continúe con la misma tendencia.

Considerando los grandes desafíos que enfrenta el sistema alimentario mundial y la contribución de las actividades de pesca y acuicultura para enfrentarlos, como proveedores de alimentos de importancia en una dieta saludable, y reconociendo el esfuerzo realizado por los pescadores artesanales y acuicultores para su obtención, la Asamblea General de las Naciones Unidas declaró el 2022 como el Año Internacional de la Pesca y Acuicultura Artesanales, con el propósito de resaltar estas actividades y difundir a nivel mundial su importancia y aporte a la seguridad alimentaria.

Es necesario indicar, que la conmemoración del citado año internacional, se enmarca en el Decenio de las Naciones Unidas de la Agricultura Familiar 2019-2028, el mismo que busca resaltar la importancia del agricultor familiar, incluidos los pescadores artesanales y acuicultores de las categorías productivas de Acuicultura de Recursos Limitados y algunos Acuicultores de Micro y Pequeña Empresa, en la seguridad alimentaria, mejora de los medios de vida, gestión de los recursos naturales, protección del medio ambiente y en el logro de un desarrollo sostenible en el ámbito rural.

En este marco, la Dirección General de Acuicultura viene desarrollando diversas actividades a fin de resaltar la importancia de la actividad acuícola para el país, es así, que en el 2021 se desarrolló la Serie de Conferencias por el “Día Mundial de la Acuicultura”; asimismo, el 2022, se desarrolló el evento de presentación del Informe Final “Lineamientos y consideraciones para el desarrollo de una Acuicultura Sostenible”, el mismo que se encuentra en el portal de la Red Nacional de Información Acuícola; se efectuó el lanzamiento de los Servicios de Extensionismo Acuícola y de Promoción de la Formalización Acuícola, presentación de la Revista AcuiRed y el Webinar de Presentación de los Resultados del Proyecto AcuiPesca Perú. Durante el segundo semestre continuaremos con nuestras actividades de difusión en pro del desarrollo acuícola nacional, las mismas que difundiremos a través de la Red Nacional de Información Acuícola.

Acuicultura marina

01



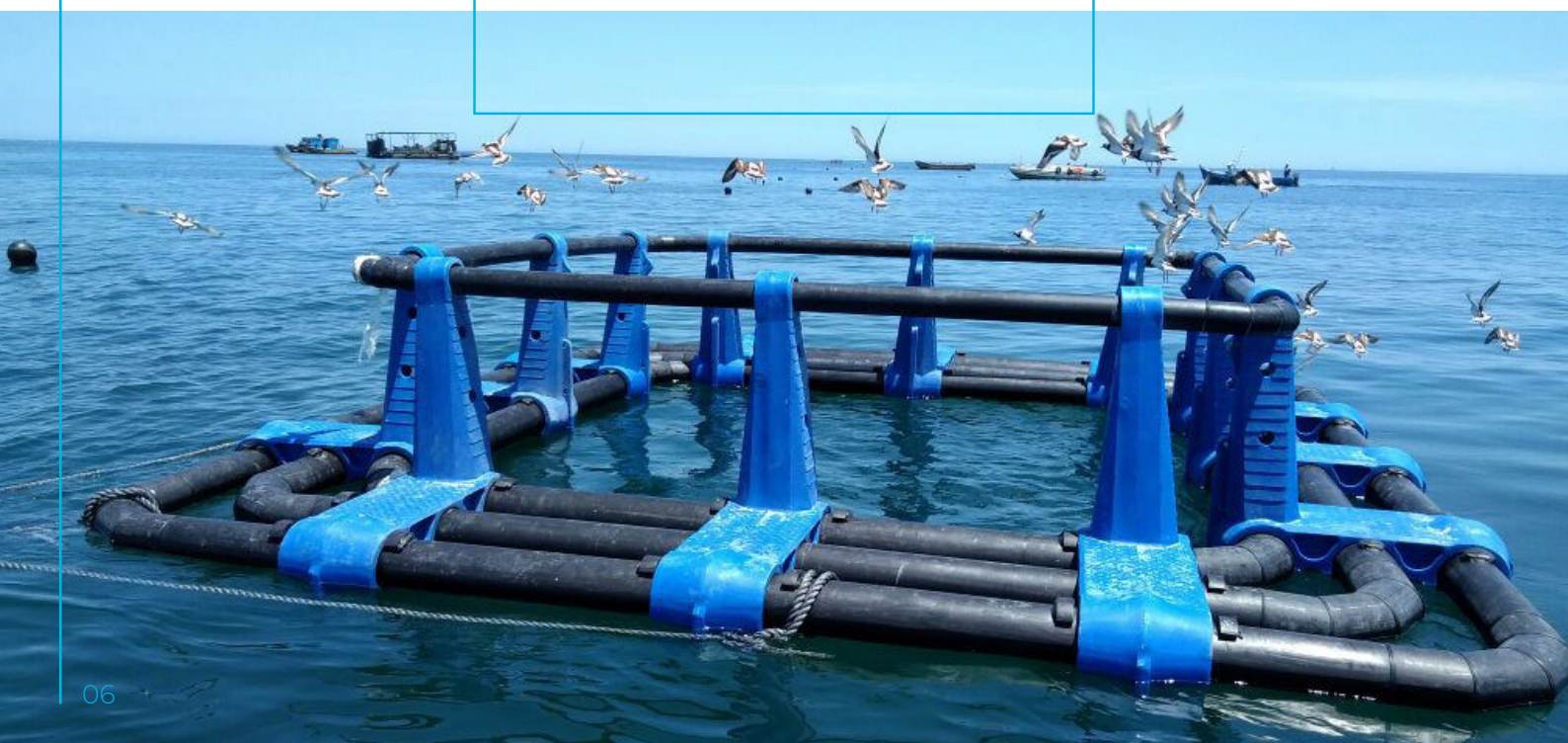


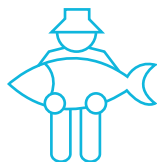
Consideraciones para Proyectos Comerciales de Acuicultura de Peces Marinos en el Perú



Christian Berger C

Carrera de Ingeniería Acuícola
Universidad Científica del Sur





La acuicultura es una de las alternativas de mayor interés para la provisión de alimentos de alta calidad nutricional, como son los pescados y mariscos. Más aún, ante las limitaciones de la pesca extractiva para atender la creciente demanda mundial por estos bienes. Dentro de las opciones de la acuicultura, se distinguen las que se hacen en ambientes continentales y las que se realizan en ambientes marinos, o se basan el uso de aguas marinas y salobres. Sobre éstas últimas dos opciones, se fijan muchas expectativas, al no competir con las producciones de plantas y animales terrestres por los recursos de agua y tierra, y por presentar muchas oportunidades para el desarrollo sostenible.

En particular para la acuicultura marina, es reconocida la ventaja del Perú de disponer de un amplio litoral con variadas condiciones naturales, un extenso mar territorial y una de las productividades naturales más altas del mundo, que permiten abundantes biomasas y diversidad de especies de plantas y animales, destacando algunas de alto valor comercial.



**... su gran
concentración en sólo
estas dos especies,
indica la necesidad de
diversificarse en
cuanto a otras
especies o productos,
zonas de cultivo y
tecnologías"**

Actualmente la acuicultura marina peruana, está expresada principalmente en la producción de Langostinos o Camarones de Mar (*Litopenaeus vannamei*) y Conchas de Abanico (*Argopecten purpuratus*). Con ellos, se logran los mayores valores de la exportación nacional acuícola, pero por otra parte, su gran concentración en sólo estas dos especies, indica la necesidad de diversificarse en cuanto a otras especies o productos, zonas de cultivo y tecnologías. Ello permitirá además promover inversiones de importancia, mejorar las condiciones de vida y empleo de las poblaciones costeras, ampliar los mercados existentes, generar divisas y dar mayor valor a diversos productos y subproductos nacionales (ej., las harinas y aceites de pescados, de los que el Perú es el mayor exportador mundial).





Es de señalar que en la elección de la o las especies de peces marinos a estudiar o desarrollar su acuicultura, en actuales y nuevos emprendimientos, debe contarse con información válida en temas fundamentales como:

MERCADOS Y ASPECTOS ECONÓMICOS:

Evaluando la competitividad que ofrecen las condiciones locales en cuestiones ambientales, de financiamiento, de insumos y de disponibilidad y aplicabilidad de tecnologías, para obtener los productos que son más demandados y altamente cotizados. En particular, poner en valor la producción local de insumos críticos y apreciados en la acuicultura de especies selectas (esencialmente carnívoras), como la ya señalada harina de pescado, que al usarse localmente, se puede obtener en las mejores condiciones de frescura y calidad, lo que conlleva a su mayor poder nutricional y rendimiento. Asimismo, de subproductos de la pesca (ej. hidrolizados, solubles y ensilados). Para cada posible emprendimiento acuícola, la ejecución de estudios de mercado resulta primordial.

Éstos, deben incluir las especificaciones y variedades de los productos a ofrecer, las ventajas de las diversas presentaciones, nuevos mecanismos de comercio y las “certificaciones”, que permitirán facilitar el acceso a los clientes más exigentes (observadores de aspectos de calidad, sostenibilidad, trazabilidad y buenas practicas productivas). La acuicultura latinoamericana de exportación y de mayor escala industrial, se orienta precisamente a estos productos y mercados.



*... poner en valor la
producción local de
insumos críticos y
apreciados en la
acuicultura de
especies selectas”*



TECNOLOGÍA:

Se debe analizar la disponibilidad de las tecnologías productivas o su desarrollo, así como sus costos, siendo la transferencia y adaptación de los avances ya logrados en otros países (con las mismas especies o similares), una opción a considerar como de primera elección, por requerir de menor plazo de acceso y eventualmente, menor costo. En particular, al poder establecerse o ampliarse acuerdos de cooperación con instituciones líderes de la región en este campo, o en su caso, a través de consultores de reconocida capacidad (de disponibilidad mundial y en particular en Chile, EEUU, México y Ecuador).

El modelo aplicado en otros países, de establecer alianzas público-privadas para centros piloto de desarrollo y transferencia tecnológica para nuevas especies debidamente seleccionadas, debe ser observado y valorado.

En este aspecto, debe igualmente considerarse el acceso a infraestructura de base (disponibilidad de energía, acceso al mar, comunicaciones). Ellas, son muy necesarias en estas producciones de más valor y que tienden a la intensificación y la aplicación de nuevos conceptos de manejo (seguimiento remoto e intervención en los parámetros productivos, alimentación, automatización, robótica) y de logística (transporte terrestre y aéreo, cadenas de frío, exportación). No menos importante, es la formación del capital humano a todos los niveles necesarios para este desarrollo y su posterior ejecución eficiente, la innovación y la constante transferencia tecnológica a los productores.





Se deben identificar las especies para determinar las zonas adecuadas para su crianza.

AMBIENTE:

Una tendencia actual, aunque no excluyente, es trabajar con especies locales. En este contexto, es preciso identificarlas adecuadamente y determinar las características de las potenciales zonas para su crianza más eficiente, habiendo en el litoral peruano dos zonas de mayor diferenciación: por un lado, aguas templadas y altamente productivas de la costa sur y central y por otro, las aguas cálidas de la costa norte. En todos los casos, hay que considerar las normativas y el acceso legal, la evaluación de potenciales conflictos y beneficios (así como complementariedades y sinergia con otras actividades humanas y producciones), las eventuales influencias negativas (contaminación) y externalidades como eventos oceánicos (El Niño Oscilación Sur - ENSO, Floraciones algales nocivas - FAN, y el cambio climático). Una condición a evaluar, para establecer la infraestructura acuícola en

tierra y en mar, es que en el extenso litoral peruano existen zonas poco pobladas o no empleadas en actividades humanas (lo que conlleva a pros y contras). Para acceder a ellas, existen procedimientos de “Concesión” que se otorga en espacios públicos como el territorio litoral (hasta 50 m de la línea de alta marea) y los ambientes acuáticos abiertos, para los que debe solicitarse la correspondiente “habilitación de área acuática” ante la Dirección General de Capitanías y Guardacostas de la Marina de Guerra del Perú, a través de la Dirección General de Acuicultura del Ministerio de la Producción - PRODUCE. Asimismo, existen procedimientos de “Autorización”, para espacios privados en tierra. En todos los casos, los Instrumentos de Gestión Ambiental (Estudio de Impacto Ambiental - EIA o Declaración de Impacto Ambiental - DIA) y otros exigidos por la normativa vigente, son indispensables.

Especies de peces para la maricultura peruana:

Las opciones se muestran en diversas publicaciones e informes de las instituciones competentes: Ministerio de la Producción, IMARPE, CONCYTEC, FONDEPES, PNIPA (<https://hdl.handle.net/20.500.12864/310>). Estos y otros estudios, e información de distinto origen, indican especies de interés para el desarrollo de la piscicultura marina en el Perú. Algunas de ellas, ya son objeto de crianzas comerciales y experimentales, o lo han sido en el pasado, por instituciones como FONDEPES, IMARPE, por empresas privadas (Pacific Deep Frozen, World Dream Fish Perú, Marinasol, Seacorp Perú) y por organizaciones de pescadores. En casos, existe en marcha alguna cooperación nacional e internacional.

Entre los grupos de especies más mencionados con potencial para estos desarrollos acuícolas en el litoral peruano se anotan los que siguen, aunque se coincide con lo señalado en las propuestas en el sentido que los esfuerzos de investigación y desarrollo, en particular con el uso de recursos públicos, debe racionalizarse, enfocando un número limitado de ellas (3 o 4).



Fortunos y Pámpanos
(*Seriola* spp); (*Trachinotus*); (*Alectis*)



Robalos (costa norte)
(*Centropomus*)



Chita, Sargo:
(*Anisotremus scapularis*)



Pargos (costa norte):
(*Lutjanus* spp)



Lenguados:
(*Paralichthys* spp)



Corvinas:
(*Cilus gilberti*); (*Cynoscion* spp)



Meros (costa norte):
(*Mycteroperca*); (*Epinephelus*)



Atunes (costa norte):
Atún aleta amarilla (*Thunnus albacares*);
(*Thunnus* spp)



Ubicaciones productivas empleadas en acuicultura marina en el mundo

Parte importante de la acuicultura marina mundial, en su etapa de producción, se realiza en jaulas flotantes ubicadas cerca de la línea costera, en lugares seleccionados por su favorable condición ambiental y sanitaria, accesos, existencia de servicios varios y otras facilidades. En los sistemas de jaulas, el agua circula ampliamente a través de las redes que las conforman, lo que mantiene - sin grandes inversiones - buenas y estables condiciones del medio de crianza, en particular, de limpieza, de niveles apropiados de oxígeno, pH, salinidad, y evitando además elementos que pueden ser tóxicos en ambientes sin esta alta circulación (CO₂, compuestos nitrogenados y sulfurados, principalmente). No obstante, se deben mantener adecuadas capacidades de carga según cada condición del medio y un buen manejo de los alimentos, así como el cuidado de predadores, parásitos o de eventuales patógenos, y de toda fuente de contaminación. Pero por otra parte, puede ser alto el costo de toda la logística que implica el manejo en zonas acuáticas, incluyendo el acceso a las instalaciones (muelles, embarcaciones), acarreo del alimento y otros insumos, traslado del producto de la cosecha, mantenimiento y limpieza de instalaciones (en especial en zonas de alto "fouling") y seguridad. Asimismo, son frecuentes los conflictos con otros usuarios del área marítima (principalmente pescadores, operadores de turismo, paisajismo y otros).



Mucho de lo arriba señalado, se aplica igualmente a la acuicultura más alejada del litoral, denominada “OffShore”, pero con mayores requerimientos relacionados al manejo, la seguridad y la logística.

Lo que incide fuertemente en el aumento de los costos operativos, pero con ventajas de conllevar menores conflictos por la ocupación de espacios marítimos, de riesgos de contaminación y de peligros de contagio de enfermedades. Las tendencias mundiales, son de asociar estas instalaciones a otras con diferentes fines, como plataformas de extracción petróleo. Más innovadoramente, se evalúan sistemas flotantes móviles como grandes barcasas que pueden moverse buscando las ubicaciones más convenientes para el proceso de cultivo, o acercarse a los puntos de desembarque del producto cultivado.

En ambos casos, y de no se usarse semilla silvestre, las primeras etapas de las crianzas de los peces se hacen en instalaciones en tierra, en general cercanas a los centros de reproducción, aplicando comúnmente sistemas de recirculación. Asimismo, deben contar con facilidades de almacenaje (alimentos principalmente), acceso a la operación en mar y a la logística terrestre.





La otra opción es la de hacer la acuicultura marina en terrenos costeros, en la medida que se tenga la factibilidad de acceso a ellos por cuestiones de permisos, zonificación y costos, pero empleando agua obtenida del litoral, del subsuelo, preparada, o expresamente transportada.

Los cultivos en tierra reúnen muchas ventajas, según la tecnología y la intensificación aplicada, desde la acuicultura extensiva, a la intensiva y la superintensiva, con sistemas de recirculación (RAS) y altísimas producciones.



Entre las ventajas, destacan el permanente e inmediato acceso a las instalaciones, y con ello, el control estricto de las condiciones del medio del cultivo (incluyendo fotoperíodos), la bioseguridad, menores requerimiento logísticos, mejor manejo de la alimentación - optimizando la eficiencia de los alimentos suministrados (mayor componente del costo operativo) -, calidad del producto, acceso a certificaciones, etc. En casos, pueden incluso localizarse cercanos a los puntos de mayor consumo o comercio directo, adquiriéndose con

ello el mayor valor para el producto. Sus grandes desventajas, son la escasa disponibilidad de áreas para su ubicación y sus costos, las complejidades técnicas del sistema operativo, el requerimiento de profesionales muy capacitados e infraestructura pública básica y sobre todo, las altas inversiones para su instalación y operación. Como se aprecia, cada tipo de desarrollo, sea en mar abierto, mar litoral o instalación en tierra (semi-intensivo, intensivo, super-intensivo o RAS), tiene ventajas y desventajas, según la especie objetivo, tipo de producto, tamaño y complejidad del emprendimiento, tecnología disponible, costos de inversión y operación, impactos ambientales, aceptación social, facilidades de instalaciones y servicios públicos y privados necesarios, principalmente. Estos aspectos deben ser debidamente determinados y evaluados, por profesionales o instituciones competentes, para la toma de las decisiones más convenientes.



Áreas de potencial desarrollo en la costa peruana

De acuerdo a Catastro Acuícola Nacional, puede desarrollarse la acuicultura marina en zonas litorales que reúnan las características apropiadas y estén disponibles. A través de una consulta por internet de esta herramienta, se pueden visualizar los emprendimientos existentes o las solicitudes para estos desarrollos a lo largo de todo el país. Se destacan autorizaciones para acuicultura marina de langostinos en instalaciones en tierra en la costa de Tumbes. En la zona de mar, hay concesiones en las diferentes regiones del país, siendo de anotarse que muchas de las zonas habilitadas por la Dirección General de Capitanías y Guardacostas (DICAPI) para este fin se encuentran ya otorgadas, con la excepción de los litorales de los departamentos de Lambayeque, La Libertad y Tacna. Para la consulta del Catastro Acuícola se accede por la web: <http://catastroacuicola.produce.gob.pe/web/>

Para la solicitud de una concesión, a través de la Dirección General de Acuicultura (DGA) del Ministerio de la Producción, se debe considerar en primera instancia la “habilitación” del área debidamente identificada, con coordenadas precisas, lo que será materia de consulta por la señalada Dirección General a las instituciones competentes, y en la medida que ésta no sea una zona reservada por ser banco natural, zona prioritaria o representativa de pesca artesanal, o exclusión por reserva natural, principalmente. No obstante, para el desarrollo sostenible de la acuicultura marina peruana, se considera una limitante el no tener una propuesta de ordenamiento y uso del territorio marino-costero o de zonificaciones específicas, que eviten conflictos actuales o potenciales.



Referencias

- Cerda E. & P. Meller eds. 2020 La Revolución Azul: Acuicultura en Chile y Perú. Colección Académica Serie de Textos Editorial Universidad de Talca Chile 2020 (eBooks)
- Gentry, R.R., Froehlich, H.E., Grimm, D. et al. Mapping the global potential for marine aquaculture. *Nat Ecol Evol* 1, 1317–1324 (2017).
<https://doi.org/10.1038/s41559-017-0257-9>
- Morales, Yolanda 2021. Hoja de ruta para el cultivo de peces marinos en el Perú Programa Nacional de Innovación en Pesca y Acuicultura – PNIPA
<https://hdl.handle.net/20.500.12864/310>
- Ministerio de la Producción 2012. Programa Nacional de Ciencia, Desarrollo Tecnológico e Innovación en Acuicultura 2013 -2021
- Ministerio de la Producción 2010. Plan Nacional de Desarrollo Acuícola
- Wurmann, C. Soto, D., Norambuena, R. 2022. Regional review on status and trends in aquaculture development in Latin America and the Caribbean – 2020. *FAO Fisheries and Aquaculture Circular No.1232/3*. Rome, FAO.
<https://doi.org/10.4060/cb7811en>

02 Maricultura en la Bahía de Sechura



Maricultura de exportación por pescadores artesanales de la bahía de Sechura



“La acuicultura de Concha de Abanico, se convirtió en la principal actividad económica de la provincia de Sechura en los últimos 20 años”.

Ing. José Aldana Jacinto

Especialista en Pesca y Acuicultura

Consejo de Representantes de las Zonas de Producción
Acuícola de la Bahía de Sechura



Antecedentes

La Bahía de Sechura, ubicada en una zona privilegiada del Océano Pacífico, donde confluyen la corriente de Humboldt y las corrientes ecuatoriales, sumado a condiciones climatológicas, generan un importante hábitat que alberga una gran diversidad de especies marinas, todo esto desde tiempos ancestrales viene permitiendo el desarrollo de que la actividad principal de la provincia de Sechura, sea la pesca artesanal. Esta actividad ha permitido que la región Piura sea considerada como la región con mayor población de pescadores artesanales a nivel nacional, teniendo una representatividad del 32.5% según la Tercera encuesta estructural de la pesquería artesanal en el litoral peruano realizada por el Instituto del Mar del Perú - IMARPE en el 2015.



Piura representa el
32.5%

de la región con mayor
población de
pescadores artesanales
a nivel nacional.



13,000
HECTÁREAS
DE MAR
DESTINADAS A LA
ACUICULTURA



Cabe indicar, que ante la situación mundial respecto a la disponibilidad de los recursos marinos provenientes de la pesca, desde los años 90, los pescadores de la zona de Sechura, siguiendo el modelo de otras regiones, como Ica y Ancash, decidieron incursionar en el cuidado y la extracción de moluscos bivalvos, entre ellos, la concha de abanico, por lo que a inicios de siglo visionaron la oportunidad de comercializar estos recursos en el mercado externo, siendo su principal reto ingresar al exigente mercado de la Unión Europea.

Es así que en el año 2001 se organizaron e iniciaron las gestiones para realizar la evaluación sanitaria de la Bahía de Sechura, lo cual se logró tras un arduo trabajo entre pescadores artesanales y la

autoridad sanitaria, accediendo al mercado europeo en el año 2005. Es importante reconocer que el Estado peruano viene cumpliendo un rol importante en la promoción y desarrollo de la actividad acuícola, generando el marco normativo y con ello medidas de ordenamiento para la Bahía de Sechura, en la que se han establecido 08 zonas de producción acuícola: Chuyillachi, Matacaballo, Constante, Las Delicias, Parachique, Barrancos, Vichayo y Puerto Rico, realizándose la actividad acuícola en más de 13,000 hectáreas de mar lotizadas de acuerdo a un proceso de formalización, logrando en el 2010 otorgar las primeras Autorizaciones para repoblamiento de Concha de Abanico a Asociaciones de Pescadores Artesanales de la Bahía de Sechura.



Sostenibilidad de la acuicultura

Una vez lograda la formalización de la actividad era necesario hacerla sostenible acorde a las exigencias de los mercados de destino, por lo que el año 2013 se fortalece la autoridad sanitaria, creando el Organismo Nacional de Sanidad Pesquera – SANIPES, como organismo adscrito al Ministerio de la Producción; por otro lado se establece un proceso de ordenamiento de la Bahía de Sechura, para que cada organización social que cuenta con su derecho administrativo cumpla con el marco normativo sectorial vigente, y en el 2016 se reconoce a los representantes de cada zona de producción bajo la denominación de “Consejo de Representantes de las Zonas de Producción Acuícola de la Bahía de Sechura”, con el fin de hacer sostenible la actividad ya que existen compromisos de carácter ambiental y sanitario que son de estricto cumplimiento para seguir accediendo a los mercados.

En el 2015, mediante el Decreto Legislativo N° 1195, se aprueba la Ley General de Acuicultura, que establece las categorías productivas de la acuicultura, de acuerdo a su nivel de producción, calificando a las autorizaciones de repoblamiento como Acuicultura de Micro y Pequeña Empresa - AMYPE, algunas de las cuales, de acuerdo a lo solicitado por los administrados adecuaron luego a la categoría productiva de Acuicultura de Mediana y Gran Empresa – AMYGE.

2013



Se crea el Organismo Nacional de Sanidad Pesquera – SANIPES,

2015



Ley General de Acuicultura

2016



“Consejo de Representantes de las Zonas de Producción Acuícola de la Bahía de Sechura”



***Nosotros somos
agricultores, pero
en el mar”***

Agustín Matías presidente del Consejo de Representantes de las Zonas de Producción Acuícola de la Bahía de Sechura, en sus diferentes declaraciones afirma “Nosotros somos agricultores, pero en el mar” haciendo referencia a que su responsabilidad es de todo el proceso de cultivo.

Los pescadores artesanales asumen esta adecuación como un importante reto, ya que si bien es cierto están sometidos al cumplimiento de un nuevo marco normativo, lo consideran necesario para poder hacer sostenible la actividad; inicialmente como repobladores estaban supeditados a

las condiciones naturales para poder producir, hoy en día haciendo acuicultura con responsabilidad ambiental, implementando tecnología e innovación, pueden programar su actividad, reduciendo el riesgo en la producción frente a los fenómenos naturales, dando como resultado lograr un crecimiento económico que definitivamente se visualiza en la mejor calidad de vida a de la familias de los pescadores artesanales y del entorno social en que se desenvuelve esta actividad.



El Perú es el tercer productor mundial de conchas de abanico.

Compromisos sanitarios y ambientales

Hoy en día la Bahía de Sechura genera el 83% de la producción nacional de concha de abanico, lo cual posiciona al Perú como tercer productor mundial de este molusco bivalvo, este resultado es trabajo de los pescadores artesanales que con mucho esfuerzo asumen compromisos sanitarios y ambientales de estricto cumplimiento.

Tal es así que la Bahía de Sechura cuenta con clasificación sanitaria TIPO A, es decir libre de contaminación, eso gracias a una gestión sanitaria basada en la aplicación de principios HACCP y

buenas prácticas acuícolas, lo cual incluye un adecuado manejo de residuos sólidos y estricto monitoreo de la calidad del recurso y del agua de mar.

En temas ambientales, las concesiones acuícolas cuentan con instrumentos de gestión ambiental que incluye muestreos semestrales de sustratos y agua de mar, esto permite cautelar el impacto que pueda generar la actividad sobre el medio ambiente donde se desarrolla.



Proyección

El cultivo de concha de abanico busca proveer al mundo de un producto acuícola que se caracteriza por ser una buena fuente de proteína, aminoácidos y vitamina B12 contribuyendo en la seguridad alimentaria y mejorando la calidad de vida de los productores artesanales.

Para ello los pescadores artesanales maricultores de la Bahía de Sechura, buscan la sostenibilidad mediante la investigación, tecnología e innovación, para lo cual el Consejo de Representantes de las Zonas de Producción Acuícola de la Bahía de Sechura viene gestionando la construcción del “Centro Industrial de Innovación Acuícola de la Bahía de Sechura”, primero en el Perú, el cual contará con laboratorios de investigación, capacitación y entrenamiento, así como

instalaciones de producción acuícola, como hatcheries, plantas de procesamiento primario, de congelado, muelle de descarga, entre otros ambientes. El financiamiento se viene gestionando con diferentes organizaciones de cooperación nacional e internacional.

Así mismo se viene realizando un proceso continuo de orientación y fiscalización para el cumplimiento de la normativa sectorial vigente, sin embargo, hoy en día las necesidades de los mercados también exigen el cumplimiento de estándares internacionales tales como las certificaciones entre las cuales tenemos certificación ASC y BRC, para lo cual ya se cuentan con concesiones acuícolas y plantas de proceso certificadas, y se viene trabajando para continuar en dicho trabajo.

Con todo ello el pescador artesanal viene ampliando su participación en la cadena de valor, lo que los hace más competitivos, preparando el camino para exportar directamente sus productos al mercado internacional.

El Consejo de Representantes de las Zonas de Producción Acuícola de la Bahía de Sechura, considera que este modelo asociativo de pescadores artesanales es un modelo de éxito que podría ser replicado en las diferentes acuiculturas, que recién se inician y que viene tomando relevancia.



...buscan la sostenibilidad mediante la investigación, tecnología e innovación



Cooperación internacional

03



EL PROYECTO ACUIPESCA PERÚ

TRES AÑOS DE TRABAJO EN FAVOR
DE LA PESCA ARTESANAL Y LA ACUICULTURA
EN LA BAHÍA DE SECHURA

Martha González Fernández

Técnico de Comunicación

Centro Tecnológico del Mar - Fundación CETMAR





“Incrementar la competitividad del sector pesca artesanal y acuicultura en la bahía de Sechura a través del fortalecimiento institucional y organizacional, la adopción de tecnologías y la sostenibilidad ambiental” es el título del proyecto Acuipesca Perú, un enunciado que resume no sólo el objetivo final de esta acción, ejecutada entre 2019 y 2022 por un consorcio conformado por instituciones y entidades españolas y peruanas, si no también sus resultados.



Después de tres años de trabajos coordinados por el Centro Tecnológico del Mar-Fundación CETMAR, con sede en Vigo (España), es posible afirmar que se han transferido herramientas para que el sector de la pesca artesanal y de la acuicultura sea más competitivo en Sechura; las instituciones y organizaciones que lo sustentan están más fortalecidas, más organizadas e interconectadas si cabe; se han introducido mejoras tecnológicas en la cadena de producción de la concha de abanico y se han aportado soluciones para una mejor gestión ambiental en la bahía.

Esto ha sido posible gracias a la labor coordinada de CETMAR, ANFACO-CECOPESCA Y Ayuda en Acción como socios de Acuipecsa Perú, una acción que ha contado además con la estrecha colaboración del Ministerio de la Producción como socio local, y con la financiación del gobierno regional de Galicia (Xunta de Galicia) a través de su Vicepresidencia primera y de su área de Relaciones Exteriores (Cooperación Galega).

Al amparo del Memorando de Entendimiento suscrito en su día entre PRODUCE y la Xunta de Galicia y tras la firma de un acuerdo específico entre el Ministerio peruano y el Centro Tecnológico del Mar, el proyecto arrancaba en el año 2019 con un presupuesto que rozó los 718.000 euros y que, desde sus inicios, fijó su meta en el desarrollo económico y social de las comunidades costeras de la bahía de Sechura.



El lanzamiento del proyecto, que tuvo lugar en el salón de actos de la Municipalidad Provincial de Sechura, reunió a representantes de todas las partes interesadas en el sector de la pesca artesanal y la acuicultura en la bahía, en lo que sería el inicio de una fructífera colaboración entre todas las instituciones, entidades y agentes implicados en el avance competitivo del sector.

La interacción entre todos ellos y los socios de Acuiquesca Perú ha sido una constante a lo largo del período de actividad del proyecto, cuya ejecución, al igual que un sinfín de actividades en todo el planeta, se vio notablemente trastocada por la pandemia derivada del COVID-19.

La imposibilidad de llevar a terreno muchas de las actividades inicialmente programadas debido a las restricciones impuestas a lo largo de 2020 y 2021, tanto en España como en Perú, no impidieron sin embargo el desarrollo de las acciones previstas, la mayoría en formato virtual, al tiempo que se planificaron otras nuevas para contrarrestar los efectos de la pandemia en el sector pesquero y acuícola, motivando además una ampliación en la ejecución final del proyecto.

Acuiquesca Perú se iniciaba con la pretensión de, una vez ejecutadas todas las acciones previstas, certificar un incremento en la producción de concha de abanico en Sechura de un 20% respecto a años anteriores. Este indicador, establecido junto a otros dos para determinar el cumplimiento de su objetivo específico, se había cumplido al finalizar la acción.





De acuerdo con la información que maneja el Ministerio de la Producción reflejada en su Anuario Estadístico de Pesca y Acuicultura, el desembarque nacional de concha de abanico creció un 26,52 % en 2021 (primer semestre) con respecto a 2018, aumento que se preveía fuese mayor una vez completadas las estadísticas de ese último ejercicio.

Los otros dos indicadores establecidos al inicio del proyecto para verificar el cumplimiento de su objetivo específico se alcanzaron igualmente. Así, por una parte, la producción con valor agregado se vio reforzada con el desarrollo de un nuevo producto de concha de abanico, tipo snack, realizado a partir del manto deshidratado del molusco. Por otra parte, las OSPAS de la bahía sechurana vieron incrementada su capacidad de emprendimiento y liderazgo gracias a las capacitaciones organizadas en el marco de Acuípesca Perú, y que alcanzaron a cerca de 300 personas.

Indicadores al margen, el trabajo desarrollado durante los últimos tres años por el consorcio del proyecto obtuvo los resultados esperados, ello pese a las ya mencionadas dificultades derivadas de la pandemia. Un comité de coordinación técnica constituido al inicio de la acción con representantes de todas las instituciones y entidades socias se encargó de velar por el cumplimiento de las acciones planificadas.

Suscritos los acuerdos que articulaban la financiación del proyecto, a cargo de la Consejería de Presidencia, Administraciones Públicas y Justicia de la Xunta de Galicia a través de su departamento de Cooperación Gallega, el citado comité ponía en marcha los mecanismos de coordinación y comunicación



...el desembarque nacional de concha de abanico creció un 26,52 % en 2021 (primer semestre) con respecto a 2018

de Acuípesca Perú que posibilitarían su rodaje. Con el lanzamiento oficial del proyecto se ponían en marcha las acciones encaminadas a fortalecer la coordinación entre instituciones y la participación sectorial en el diseño y puesta en marcha de políticas estratégicas para la pesca artesanal y la acuicultura en la bahía de Sechura. Para ello se celebraron numerosas reuniones con actores clave (PRODUCE, IMARPE, FONDEPES, SANIPES, DIREPRO, Municipalidad Provincial de Sechura, Consejo de Maricultores, entre otros) y varias videoconferencias sobre temáticas de interés para funcionarios del Ministerio de la Producción.



Este intercambio de conocimiento y experiencias culminó con otra serie de reuniones (la mayoría virtuales debido a la pandemia) que permitieron sentar las bases de la planificación estratégica a tres años de la pesca y la acuicultura en la bahía de Sechura, materializada en el Plan Operativo para la Pesca y la Acuicultura para la Bahía de Sechura (POPA).

Las acciones de Acuípesca Perú incidieron además en mejorar las condiciones de empleo de los profesionales del sector pesquero y acuícola y, aunque inicialmente estaba previsto contar con dos nuevas normas de competencia relacionadas con las ocupaciones vinculadas al sector, a la finalización del proyecto se habían desarrollado cinco –Buceo artesanal y Buceo artesanal no embarcado; Cuadrilla de descarga de DPAs ; operario de planta de procesamiento, extensionista pesquero y extensionista acuícola-, cuatro de las cuales ya han sido publicadas de forma oficial en el diario “El Peruano”.

Para lograr este objetivo, el consorcio coordinado por CETMAR trabajó en todo momento con la colaboración de la Dirección de Evaluación y Certificación, Educación

Básica y Técnico Productiva de SINEACE, que apoyó un proceso que contó con la participación de las instituciones y los propios profesionales afectados a través de diez talleres de trabajo.

Con idéntico objetivo, mejorar la empleabilidad de los profesionales vinculados a la pesca y a la acuicultura, se llevó a cabo un programa de fortalecimiento de las capacidades de sus integrantes en materia de organización y cultura empresarial que lideró Ayuda en Acción. Como paso previo a esta labor se realizó un completo diagnóstico situacional y de identificación de las organizaciones de pescadores activas en la bahía de Sechura, alrededor de 150.



***...mejorar las
condiciones de empleo
de los profesionales del
sector pesquero y
acuícola***

Dirigido a las OSPAS, durante 2019 y 2020 se implementó un plan de capacitaciones y fortalecimiento empresarial con el desarrollo de varias formaciones en gestión y organización, asistencia técnico-productiva y articulación comercial, que se centralizaron en Sechura, Parachique y Puerto Rico-Bayóvar y que alcanzaron a cerca de 750 personas de 81 organizaciones con participación activa y permanente.



*Las mejoras
alcanzadas afectaron
también a las
infraestructuras
vinculadas a la
actividad pesquera y
acuícola*

Las capacitaciones se ampliarían a 2021, cuando con ánimo de afianzar la formación impartida en todos estos talleres, Ayuda en Acción programa nuevas asistencias técnicas en habilidades blandas, administración de pequeñas empresas y diversificación acuícola, con la participación de casi un centenar de personas pertenecientes a una decena de OSPAS.

Estas actividades formativas se completaron con una pasantía en cultivo de concha de abanico en Talara y Casma y con el apoyo a diez emprendimientos de mujeres relacionados con la cadena de valor de la pesca y la acuicultura.

Las mejoras alcanzadas afectaron también a las infraestructuras vinculadas a la actividad pesquera y acuícola, más concretamente a los desembarcaderos de pesca artesanal (DPA) de Parachique y Las Delicias, donde tras un exhaustivo informe técnico elaborado por ANFACO con el apoyo de CETMAR se propusieron una serie de medidas para mejorar la gestión operativa de estas instalaciones pesqueras y, en consecuencia, la cadena productiva de la concha de abanico.

Para ello se realizaron varias visitas a los DPAs citados y a otros dos en la bahía de Sechura (uno de ellos de carácter privado) que permitieron recabar toda la información sobre la gestión administrativa y financiera, su operativa, las infraestructuras y tecnologías disponibles y las condiciones higiénico-sanitarias. Realizado el análisis de la información obtenida en las visitas a terreno, se elaboró un informe que determinó las principales limitantes del desarrollo de los desembarcaderos y que aportaba propuestas de mejora y acciones estratégicas a corto, medio y largo plazo.



Las conclusiones de dicho informe fueron presentadas en el Ministerio de la Producción ante las autoridades competentes: la Dirección General de Pesca Artesanal que administra los desembarcaderos, y de SANIPES, responsable del control sanitario de los mismos.

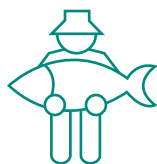
Cadena de valor y trazabilidad

Otra de las líneas de trabajo del proyecto se centró en el estudio de la cadena de valor y la trazabilidad de la concha de abanico, una labor que llevó a cabo ANFACO-CECOPESCA en estrecha coordinación con los responsables de SANIPES. Los resultados de ese análisis fueron compartidos en un taller participativo y sirvieron para centrar las estrategias de cara al fortalecimiento de un proceso que

arranca con las operaciones de captura del molusco y finaliza con su comercialización en fresco o procesado.

A mayores se desarrollaron también dos acciones formativas destinadas a mejorar el manejo y transformación del molusco bivalvo y el control de las zonas de producción del mismo, fresco y procesado.





También lideradas por ANFACO, el proyecto emprendió una serie de actuaciones destinadas a introducir mejoras tecnológicas en la cadena productiva de la concha de abanico en la bahía de Sechura, una labor que se iniciaba con la identificación de las oportunidades de mejora en los sistemas de cultivo y en el engorde del molusco.

Un estudio previo sobre la situación de partida permitió diagnosticar el proceso de cultivo y proponer mejoras, tanto a nivel organizativo como tecnológico. Los resultados de dicho informe fueron presentados en un taller participativo en el que ANFACO y Ayuda en Acción informaron sobre la estrategia a seguir para la puesta en marcha de los proyectos piloto y avanzar así hacia la mejora tecnológica de la producción de concha de abanico.



Siete OSPAS optaron por la puesta en marcha de dichos proyectos piloto, uno de captación, dos de pre-engorde y dos de engorde, y de ellas fueron seleccionadas tres para materializar los pilotos, cuya implantación se vio ralentizada a causa de la pandemia. Si bien el proyecto de captación no vio cumplidas sus expectativas, los pilotos de pre-engorde y engorde ofrecieron unos primeros resultados prometedores.

Esfuerzos hacia la diversificación

Al margen de las mejoras que afectan a los profesionales, a las infraestructuras y a la cadena de valor que sustentan la producción de la concha de abanico, el proyecto Acui pesca Perú centró buena parte de sus esfuerzos en una serie de acciones encaminadas a estudiar las posibilidades de diversificación acuícola en la bahía de Sechura, de tal forma que el sector no sufriera una dependencia extrema del cultivo del molusco.



El informe resultado de todas estas acciones determinó dos potenciales cultivos de diversificación acuícola -engorde de pulpo y cultivo de macroalgas-



Tras un diagnóstico previo, la correspondiente revisión bibliográfica y el estudio de las iniciativas con componente de diversificación ya ejecutadas o en marcha, se elaboró y materializó una agenda de visitas en Sechura, Los Órganos y Pisco para conocer de primera mano las experiencias en cultivo de ostra perlera, macroalgas, cabrilla, entre otras especies, y evaluar el potencial de las distintas zonas en la bahía de Sechura.

El informe resultado de todas estas acciones determinó dos potenciales cultivos de diversificación acuícola -engorde de pulpo y cultivo de macroalgas-, y una vez analizados los resultados con los responsables del Ministerio de la Producción, se decidió que las macroalgas eran la opción de mayor viabilidad en el contexto del momento.



Con el objetivo de apoyar las oportunidades de diversificación se elaboraron en el marco del proyecto dos guías técnicas. La primera y más extensa sobre el cultivo de macroalgas fue posible gracias al trabajo de un comité científico técnico conformado por expertos de la Universidad Nacional Agraria La Molina, Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, Universidad Nacional de Piura, Universidad Científica del Sur, la empresa Seaweed Technology EIRL, el Instituto del Mar del Perú (IMARPE), la Dirección General de Acuicultura y CETMAR.



Con la finalidad de poder testar la viabilidad del cultivo de macroalgas en la bahía de Sechura se implementaron dos Unidades Demostrativas para el cultivo de yuyo en mar.

Para ello, fue necesario poner en marcha una unidad de reproducción y mantenimiento de macroalgas en el DPA Puerto Rico, emplazamiento elegido previa búsqueda e identificación de diferentes espacios potenciales. Posteriormente se llevó a cabo la selección de las OSPAS para el desarrollo de las dos unidades demostrativas de mar. “CELMAR” y “El Edén” serían las elegidas para, en sus áreas de mar, instalar los inóculos de macroalgas generados en la unidad de reproducción.

El consorcio Acuipeca Perú contó para el mantenimiento de dicha unidad con el apoyo de alumnos de Biología de la Universidad de Piura, que completaron su formación a través de la realización de prácticas en la instalación del DPA Puerto Rico. En noviembre de 2021 se instalaban las dos unidades demostrativas de mar, iniciándose las labores de seguimiento y mantenimiento del cultivo de macroalgas.



La información que resulta de la realización de esas tareas (resultados de crecimiento, labores de manejo, periodicidad de las limpiezas) sería posteriormente recopilada en la mencionada guía breve sobre el cultivo de Yuyo en Sechura, que sería igualmente difundida en una transferencia de conocimiento encaminada a favorecer la diversificación.

La actividad de Acuipisca Perú se completó con las acciones destinadas a la mejora ambiental de la bahía de Sechura, lideradas por Ayuda en Acción, y que consistieron en actividades de educación y sensibilización sobre el medio marino -concurso de dibujo y pintura sobre la protección de los ecosistemas marinos y limpieza de playas-.

Asimismo, se exploraron las posibilidades de recuperación ambiental a través de la aplicación de biotecnología, previa identificación de oportunidades de reaprovechamiento de residuos orgánicos generados por la actividad productiva de la concha de abanico.



En este marco se convocaron dos consultorías, una para la elaboración de bio-fertilizante a base de residuos blandos de la concha de abanico, y otra para elaborar productos de consumo humano a partir de los residuos blandos de la concha de abanico. Esta última dio como resultado un producto, muy similar a un snack, elaborado a base del manto deshidratado y en varias presentaciones y sabores, que se desarrolló con el apoyo de ANFACO.

Además de todas las acciones mencionadas, el proyecto Acuipisca Perú extendió sus actividades más allá de la planificación inicial, circunstancia esta que se produce en parte como consecuencia de las limitaciones a que obligó la pandemia y a la necesidad de responder a sus efectos en el sector.



En este sentido, y a petición del Ministerio de la Producción, se desarrollaron una serie de infografías informativas sobre las medidas de prevención frente al virus destinadas a los trabajadores de los diferentes eslabones de la cadena de valor de los productos hidrobiológicos, material divulgativo que se complementó con un vídeo informativo sobre la misma temática.

También en el marco de una estrategia de adaptación al contexto COVID-19, y en colaboración con el proyecto “Iniciativa de Pesquerías Costeras en América Latina” (CFI) financiado por PNUD, se llevan a cabo acciones de apoyo a la población costera de la bahía de Sechura para afrontar la nueva situación derivada de la pandemia.

En este marco de trabajo se desarrollan diferentes actividades como la dotación de material de seguridad frente al COVID-19 para el DPA Puerto Rico, la celebración de charlas de asesoramiento en esta materia y otras acciones encaminadas a la reactivación económica de la zona, como fue el apoyo a tres iniciativas de negocio lideradas por mujeres en el ámbito de la pesca y de la acuicultura.

Tras identificar las posibles iniciativas beneficiarias, el proyecto prestó apoyo a estas mujeres en la elaboración de sus planes de negocio y en la identificación de los materiales necesarios para la puesta en marcha de estos, así como en la formación sobre diferentes cuestiones relacionadas con los emprendimientos, como buenas prácticas, atención al público, tributación, administración o logística.





Concluidas todas las actividades previstas, el consorcio Acuipisca Perú presentó los resultados de la acción en un evento oficial en formato virtual con nutrida asistencia de público y representantes de todas las partes interesadas en el sector de la pesca y acuicultura de la bahía de Sechura, protagonistas sin duda de un proyecto que pudo sobreponerse a los inconvenientes derivados de la pandemia del COVID-19 y que cumplió las expectativas con las que fue formulado.

Hablamos del fortalecimiento de las instituciones con competencias en la materia y de la mejora de los canales de comunicación interinstitucionales e intersectoriales; hablamos de la mejora tecnológica en el cultivo de concha de abanico y un impulso a la diversificación hacia el cultivo de macroalgas y a otros emprendimientos liderados fundamentalmente por mujeres, y hablamos de la mejora de las condiciones laborales de los pescadores y maricultores, de las

infraestructuras en las que desarrollan su actividad y de la cadena productiva y de valor de la concha de abanico.

Hablamos, en definitiva, y como apuntábamos al inicio de este artículo, de trabajar por una pesca artesanal y una acuicultura más competitiva en la bahía de Sechura. Ese ha sido el horizonte de nuestro proyecto y este relato resume su contribución al cumplimiento de ese objetivo.





Investigación de datos

04





Temas y tendencias empleadas para la elaboración de revistas marítimas a nivel mundial

Doris Se-Eun Jhang , Ho – Min Park ,
Yaochen Deng y Sunghwa Lee



La producción de conocimiento científico es una actividad fundamental para el desarrollo de los países, y la difusión del conocimiento mediante revistas especializadas digitales a diferencia de las versiones impresas, es que estas permiten aprovechar la tecnología de la Publicación Digital que te admite agregar animaciones, multimedia y enlaces dentro de la revista para que sea más interactiva y mejor estéticamente. Su propósito hasta hoy es comunicar los resultados de la ciencia lo antes posible para que esta crezca y genere nuevos conocimientos.

Es esta oportunidad, el presente estudio nos permite identificar tendencias e investigación de los datos de las revistas internacionales en los asuntos marítimos mundiales, pesca, acuicultura, política marítima y de transporte durante los últimos 20 años desde el año 2000 hasta el año 2020 utilizando el análisis de redes a traves de las palabras claves, y con ello poder conocer con base científica los principales temas de interés en acuicultura para el uso del público interesado.



Pero, ¿Qué es el análisis de las palabras clave?

El análisis o búsqueda de palabras claves es el primer paso que tenemos que realizar cuando llega a nuestras manos un proyecto en funcionamiento o un proyecto nuevo, con la finalidad de comprender al público objetivo y descubrir cómo están buscando la información brindada.

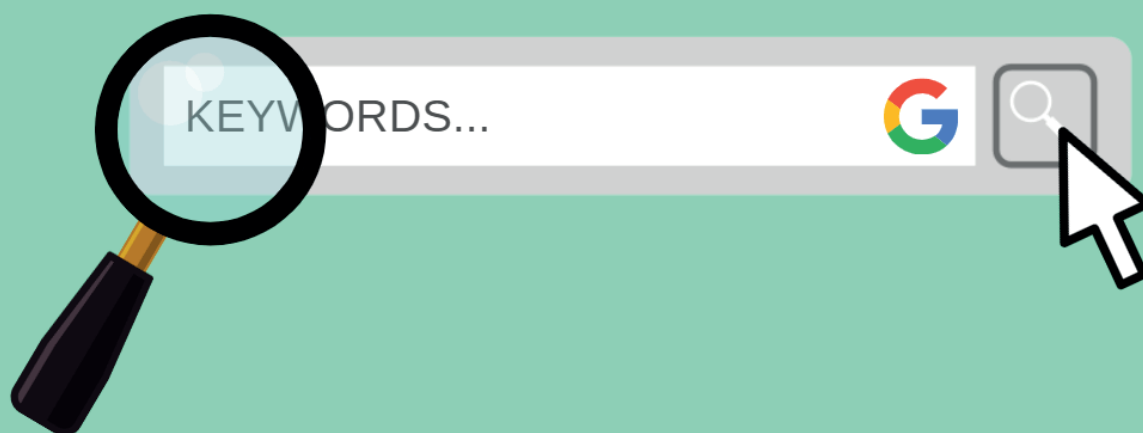
Asimismo, las Palabras Clave son una herramienta para ayudar a los indexadores y motores de búsqueda en internet a encontrar artículos relevantes. Si los motores de búsqueda de bases de datos pueden encontrar su manuscrito de revista, los lectores podrán encontrarlo también. Esto aumentará el número de personas que lean su manuscrito y probablemente dará lugar a más citas.

El objetivo de este análisis es:

- 1 **Determinar las palabras claves o keywords por las que nos estamos posicionando.**
- 2 **Determinar si esas palabras claves o keywords son o no interesantes.**
- 3 **Determinar las palabras claves o keywords por las que no queremos posicionarnos.** interesantes.
- 4 **Analizar las keywords más utilizadas por otras plataformas interesantes.**

Sin embargo, para que tengan eficacia, las Palabras Clave deben elegirse con cuidado. Deben:

- 1 **Representar el contenido de su manuscrito**
- 2 **Ser específicas de su campo o subcampo de actividad científica**



Datos y metodología

Para el trabajo de investigación se seleccionaron 15 revistas marítimas internacionales y se extrajeron 26.359 artículos de las revistas en la Web of Science y estas fueron buscadas con las siguientes palabras claves como: marítimo, pesca, acuicultura, medio ambiente marino, puerto, transporte marítimo, construcción naval, etc. Siendo estas revistas confirmadas por especialistas marítimos y marinos del Instituto Marítimo de Corea - KMI.

De forma general, de las 15 revistas solo cinco de ellas mencionan o tratan temas marítimos y pesqueros constantes en los últimos 20 años.

Además, el estudio se dividió los 20 años que van de 2000 a 2020 en tres períodos; el primer periodo son los 10 años (2000-2009), el segundo periodo son los cinco años (2010-2014) y el tercer periodo son los cinco años (2015 – 2020). En la fase de recopilación se clasificó de la siguiente forma; orden de año, título de la revista, título de los artículos, autores, direcciones postales, naciones, direcciones de correo electrónico, palabras clave y resumen.



TABLA N° 1

N°	Títulos de las revistas internacionales utilizadas en esta investigación	Números de artículos	Número total de fichas (frecuencia)	Número total de palabras clave utilizadas	Relación de los siete primeros palabras clave compartidas pertenecientes a top 50% de cobertura	
1	Acuicultura	11,326	59,815	18,433	6/7	0.857
2	Política marítima	3,424	17,586	7,430	7/7	1
3	Investigación sobre el transporte Parte B- Metodológica	1,986	9,499	5,548	1/7	0.142
4	Investigación sobre el transporte Parte E - Revisión de la logística y el transporte	1,786	8,375	5,054	3/7	0.428
5	Revista de Geografía del Transporte	1,658	8,268	4,503	4/7	0.571
6	Política de transporte	1,538	7,425	4,486	4/7	0.571
7	Revista Americana de Economía Agrícola	1,456	7,686	4,301	5/7	0.714
8	Gestión de los océanos y las costas	1,147	5,835	3,675	5/7	0.714
9	Política y gestión marítima	358	2,360	1,379	1/7	0.142
10	Revistas Internacional de Gestión Logística	440	2,312	1,156	3/7	0.428
11	Revista Internacional de Logística Marítima y del transporte	336	2,003	1,461	3/7	0.428
12	Economía de los recursos marinos	306	1,498	1,035	5/7	0.714
13	Economía y logística marítima	310	1,540	1,111	3/7	0.428
14	Economía de la acuicultura y gestión	202	959	659	4/7	0.571
15	Revista de Negocios Marítimos	86	370	338	2/7	0.285
Total		26,359	135,531	60,569		

TABLA N° 2

	PI(2000-2009)	PI(2010-2014)	PI(2015-2020)	Total
Números de artículos	7,445	6,376	12,538	26,359
Número de palabras claves de autor como tipo	37,554	32,442	65,535	135,531
Número de palabras clave del autor como tema	15,878	16,439	29,826	62,143
Relación de tipos de temas	0,4233	0,5067	0,4551	0,4617



Se elaboró una lista de palabras clave utilizadas en una revista individual por periodo, con el fin de obtener información para la comparación sincrónica con otras revistas y la comparación diacrónica de otros periodos en busca de temas y tendencias destacables. Por ello, es necesario comparar el número de palabras clave por mil con la frecuencia de palabras clave de las revistas, debido al diferente número de artículos incluso en el mismo periodo. Por ejemplo, con respecto a la palabra clave acuicultura, la cual aparece en las cinco revistas como ejemplo, aparece 47 veces en Marine Policy (MP), 282

veces en Aquaculture, 3 veces en American Journal of Agricultural Economics (AJAE), 21 veces en Ocean and Coastal Management (OCM) y 9 veces en Marine Resource Economics (MRE). El orden de clasificación basado en la frecuencia es el siguiente: Acuicultura (282), MP (47), OCM (21), MRE (9) y AJAE (3). Sin embargo, el orden de clasificación basado en el número normalizado de palabras clave por mil difiere, ya que MRE salta al primer lugar desde el cuarto, de la siguiente manera MRE (13,93), Acuicultura (12,87), MP (6,49), OCM (3,69) y AJAE (1,29).

METODOLOGÍA

Centralidad de grado

La centralidad de grado se define como el número de enlaces que inciden en un nodo (es decir, el número de vínculos que tiene un nodo) según Freeman (1978/1979). Siendo que cuando más alto es el grado, mas central es el nodo.

$$C_D = \frac{\sum_{i=1}^g [C_D(n^*) - C_D(i)]}{[(N-1)(N-2)]}$$

maximum value in the network

Donde n = número de puntos

Cx (Pi) = una de las centralidades puntualidades definidas anteriormente.

Cx (P*) = mayor valor de Cx (Pi) para cualquier punto de la red.

Delta- C

Se utilizó en este estudio el Delta – C para examinar las tendencias de la investigación identificando las diferencias de centralidad de grado en períodos específicos. Delta – C es un algoritmo que fue propuesto inicialmente por Jhang y Lee (2016).

TABLA N° 3

TIPO	P1(2000 -2009)	P2(2010 -2014)	P3(2015 -2020)	Delta - C
A	Presencia de DC	Presencia de DC	Presencia de DC	*9
B	No hay ocurrencia de palabras clave	Presencia de DC	Mayor DC que P2	$P3 - P2 = \text{Plus valor}$
C	No hay ocurrencia de palabras clave	Presencia de DC	DC inferior a P2	$P3 - P2 = \text{Menos valor}$
D	Presencia de DC	No hay ocurrencia de palabras clave	Mayor DC que P1	$P3 - P1 = \text{Mas valor}$
E	Presencia de DC	No hay ocurrencia de palabras clave	DC inferior a P1	$P3 - P1 = \text{Menos valor}$
F	No hay ocurrencia de palabras clave	No hay ocurrencia de palabras clave	Recién introducido palabras clave.	N/A

Según el algoritmo Delta- C (DC) y la centralidad de grado, se pueden extraer más de seis tipos de tendencias, sin embargo, se presentó seis tipos de tendencias y estas centrándose en la presencia de palabras clave que aparecen en la P3 (2015 -2020).

Se muestra que en la tabla 3, las palabras clave del tipo A aparecen en tres periodos de tiempo (presenta los campos más populares y frecuentes). El tipo B representa una tendencia de investigación que muestra los siguientes patrones en cada periodo: No aparecen palabras clave en P1; existe una cierta centralidad de grado en P2, la centralidad de grado P3 es mayor que la de P2, y el valor Delta-C es positivo. El tipo B explica, por tanto, las palabras clave que empezaron a aparecer desde 2010 y que siguen apareciendo con mayor frecuencia en los últimos años, siendo este análisis similar al resto al tipo de tendencias.

En base a lo anteriormente descrito, esta investigación fue dividida en seis tipos de diferentes patrones.

Tipo A como temas compartidos de forma constante

El Tipo A representa temas compartidos porque se enfocan en investigaciones de crecimiento y gestión pesquera en la pesca y sostenibilidad y gobernanza en los sectores marinos en la década de 2000, cambiando a crecimiento y acuicultura en la pesca y accesibilidad, China y sostenibilidad en los sectores marítimos a principios de la década del 2010; y a acuicultura y crecimiento en la pesca y accesibilidad, cambio climático y China en los sectores marítimos a finales de la década de 2010.

Se analiza los temas de investigación de alto impacto en los tres periodos, utilizándose esta pregunta:

¿Qué revistas tienen temas muy coherentes y consistentes con los asuntos marítimos y pesqueros mundiales a lo largo de los últimos 20 años?

Al ordenarse la centralidad de grado aparecen las siete palabras claves mencionada anteriormente dentro de las 30 primeras palabras claves (general) en los tres periodos. Siendo estas siete palabras claves que se repiten a lo largo de los tres periodos.

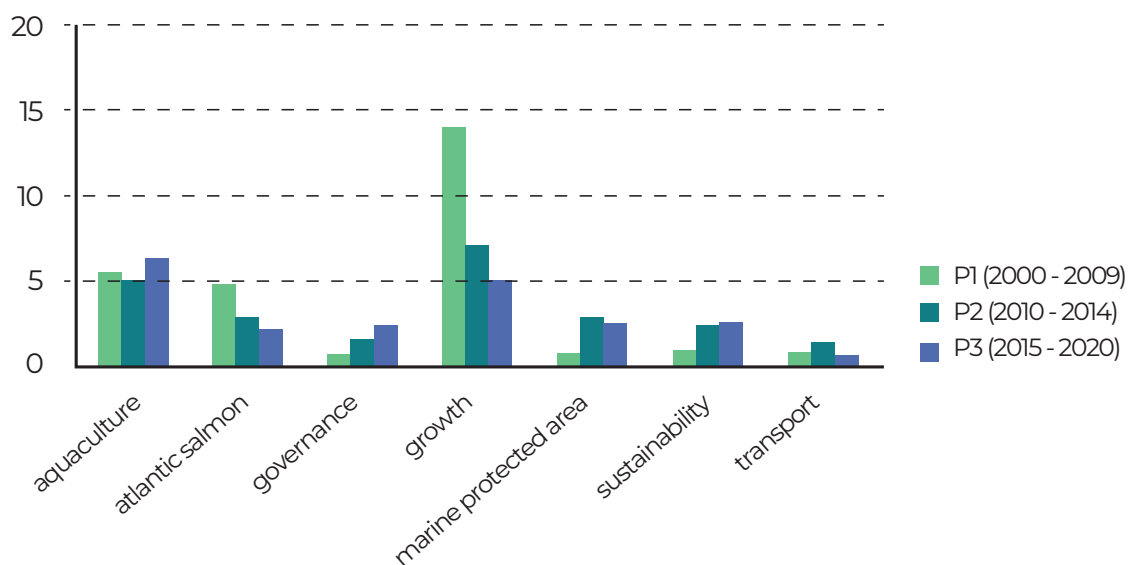
Por ejemplo, la palabra clave de acuicultura según la frecuencia normalizada por cada mil palabras en el periodo P1 (5,485) es mayor que P2 (4,808), con respecto al periodo P3 (6,256) esta se ha coloreado de color azul siendo estas las que más aparecen en este periodo por orden alfabético.

TABLA N° 4

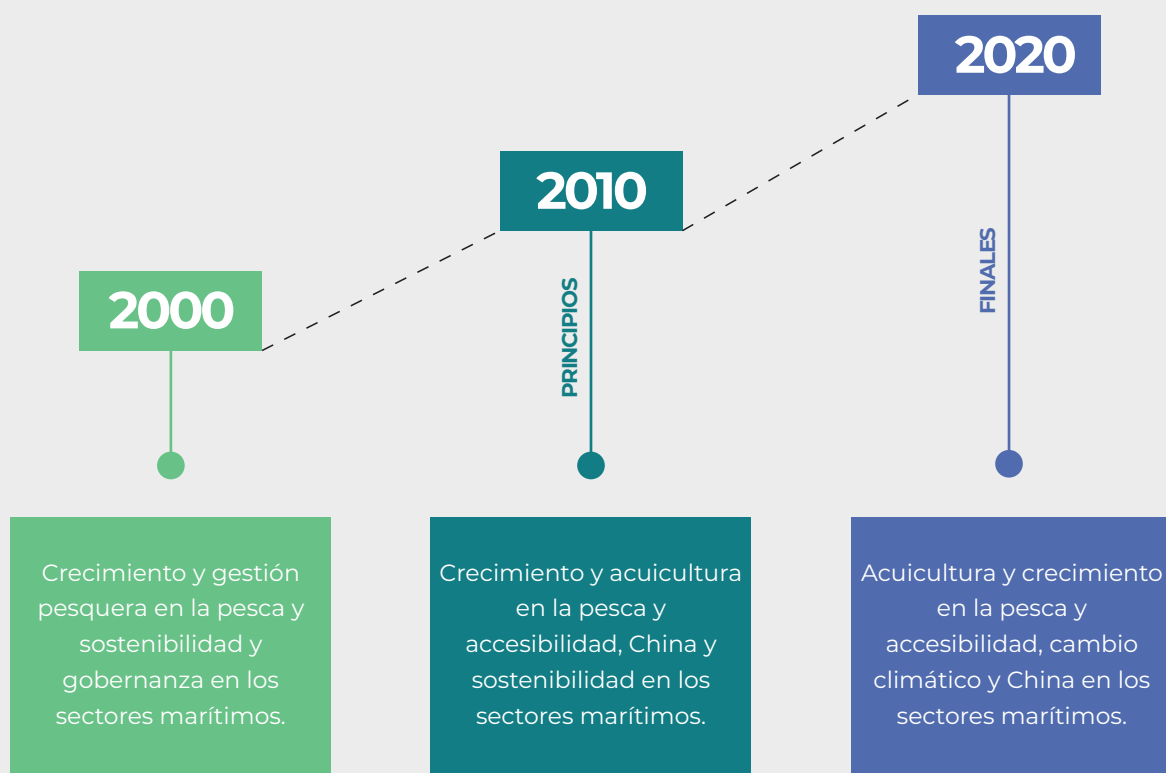
	P1(2000-2009)		P2(2010-2014)		P3(2015-2020)	
Palabras clave compartidas	Frecuencia	Frecuencia normalizada	Frecuencia	Frecuencia normalizada	Frecuencia	Frecuencia normalizada
Acuicultura	206	5,485	156	4.808	410	6.256
Salmon Atlántico	178	4,739	93	2.866	140	2.136
Gobernanza	20	0.532	50	1.541	150	2.288
Crecimiento	528	14.059	227	6.997	319	4.867
Área marina protegida	27	0.718	90	2.774	166	2.532
Sostenibilidad	36	0.958	73	2.250	169	2.578
Transporte	33	0.878	47	1.448	45	0.686



Figura 2. Tendencias basadas en la frecuencia de siete palabras clave compartidas a lo largo del tiempo



Por ello, se concluyó que de las siete palabras clave compartidas son temas constantes relacionados con el sector marítimo y pesquero (20 años), siendo esto los resultados reflejados.





Tipo B como temas de gran interés

Este se centra en los temas de investigación que han aumentado o disminuido su interés y lo que han surgido en el periodo P3 mediante el algoritmo Delta- C. Considerándose, **el tipo B como los temas con un elevado aumento de interés de P2 a P3 que no aparecen en P1.**

En conclusión, el tipo B es un patrón que aparece más notorio en el P3 y eso es determinado por el algoritmo Delta – C.

Las 10 principales palabras claves que pertenecen en el tipo B, se observa que no está la palabra clave acuicultura entre ellas.

Además, se observa que la centralidad de grado entre las palabras claves **transporte marítimo y servicios ecosistémico** en P3 el mayor es transporte marítimo, sin embargo, la palabra clave servicio ecosistema tiene una diferencia mayor entre el valor de centralidad de grado de P1 y P2 que el del primero (**transporte marítimo**).

Las 10 principales palabras clave pertenecientes al tipo B.

- | | |
|--|--|
| 1 Servicios al Ecosistema. | 2 Big Data. |
| 3 Transporte público. | 4 Programación Lineal entera mixta. |
| 5 Puerto Interior. | 6 Marítimo. |
| 7 Relación comprador - proveedor. | 8 Transporte Marítimo. |
| 9 Satisfacción del cliente. | 10 El Tránsito. |



Tipo C como temas de interés extremadamente reducido

Se considera el tipo C como temas de interés extremadamente reducido de P2 a P3 sin aparición en P1. En otras palabras, el Tipo C es un patrón de no ocurrencia en P1 y temas menos importantes en P3 que en P2.

Las 10 principales palabras clave pertenecientes al tipo C.

1 Tren de alta velocidad.	2 Finlandia.
3 Hong Kong.	4 Seguridad de la cadena de suministro.
5 Centro de operaciones.	6 Lógica difusa.
7 Pasillo.	8 Mar negro.
9 Puntualidad.	10 Seguridad de los puertos

Tipo D como tendencias retro con temas de interés creciente

Se considera el tipo D como temas de mayor interés de P3 que son superiores a los de P1 sin que se produzcan en P2. En conclusión, este patrón es de no ocurrencia en P2 y una serie discontinua de temas más importantes en P3 que en P1. Esto significa que había algunos temas preferidos en P1 y que estos temas desaparecieron inesperadamente en P2, pero volvieron a aparecer en P3 con temas de mayor interés que en P1.

Las 10 principales palabras clave del tipo D

1 Impacto.	2 Logística Marítima.
3 Mercado Marítima.	4 Malasia.
5 Marino.	6 Análisis de la frontera.
7 Envío a granel.	8 Teoría de los conjuntos difusos.
9 Modelo dinámico.	10 Kenia.



Tipo E como tendencias retro con temas de interés decreciente

Se considera el Tipo E como temas extremadamente reducidos de P3 los cuales son inferiores a los P1 y que no aparecen en P2. En conclusión, había algunos temas preferidos en P1 y que estos temas desaparecieron inesperadamente en P2, pero volvieron a aparecer con temas de menor interés que en P1.

Además, el valor de centralidad de grado del tema contaminación (0,001060670) no es el más alto en P3 y este tema se clasifica en el primero en un grupo de interés reducido porque el Delta – C de esta palabra clave contaminación (-0,001100240) tiene la mayor diferencia entre el valor de centralidad de grado de P1 y P3 que otras palabras clave.

Las 10 principales palabras clave del tipo E.



Tipo F como nuevas tendencias

El tipo F representa las nuevas tendencias en esta actividad, siendo las 10 palabras clave más importante con relación al cambio climático y la emisión de gases de efecto invernadero, aprendizaje automático e inteligencia artificial (IA) relacionado al desarrollo del internet (IoT) a finales de la década del 2010, y la iniciativa Belt – Road demuestra el potencial económico de China en la década de 2010.

Se considera nuevos temas de investigación que surgen en el periodo más reciente de P3 mediante el algoritmo Delta-C contra P1 y P2. Los nuevos temas introducidos en P3 se pueden clasificar por el valor de centralidad de grado alto.



Además, esta medición se basa en la centralidad de grado aunque su frecuencia es mayor. Por ello, se puede interpretar que estas 10 palabras claves han surgido como nuevos temas de interés; subidas del nivel del mar y la emisión de gases de efecto invernadero atraen más atención en la literatura, los temas de aprendizaje automático e inteligencia artificial (IA) se hacen populares de acuerdo con el desarrollo del internet a finales de la década de 2010, y la Iniciativa de la Ruta del Cinturón demuestra la ampliación del potencial económico de China en la década de 2010.

Las 10 principales palabras clave del tipo F

1 Revisión de la literatura.

2 Aumento del nivel del mar.

3 Metabolización de los lípidos.

4 Aprendizaje automático.

5 Emisión de gases de E.I.

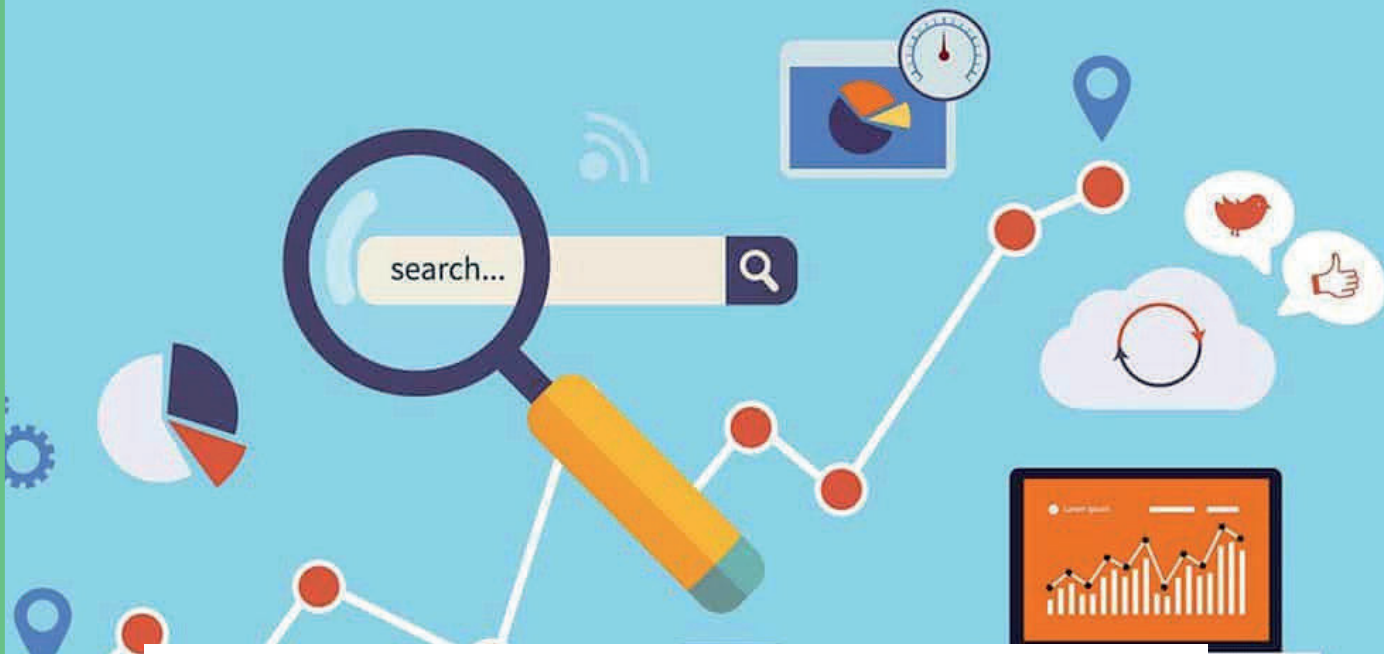
6 Iniciativa del cinturón de Rusia.

7 Elasticidad de la demanda.

8 Co-management.

9 Todo.

10 Bosque aleatorio.

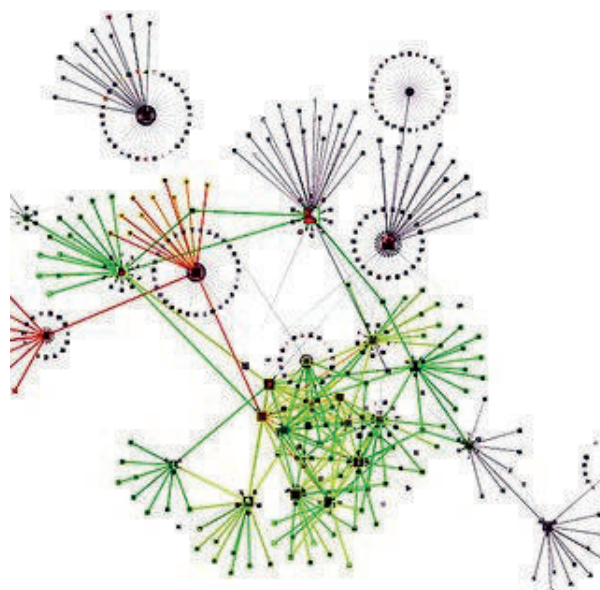


Resultados y discusión

Se analizaron varios patrones para mostrar las tendencias de las palabras claves a lo largo del tiempo por ello se examinó la distribución de las palabras claves compartidas en tres periodos diferentes mediante el algoritmo Delta- C, generando seis tipos diferentes de patrones.

Redes de palabras clave monomodales de tres periodos

Cada periodo presenta; P1 227 palabras clave, P2 285 palabras clave y P3 149 palabras clave, las cuales son suficientes para ejecutar la centralidad de grado (Netminer).



Vizualización de centralidad de grado

En la figura 1, se observó que cada periodo presenta un grupo gigante por ello en el segundo periodo se puede evidenciar dos cliques gigantes, donde el nodo de la pesca se conecta con el nodo de la acuicultura. Además, en el tercer periodo presenta más cliques que el segundo periodo.



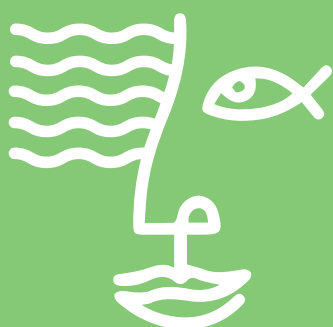
Conclusión

La utilización del algoritmo Delta-C el cual se utilizó en este estudio fue útil para identificar los nuevos temas que surgen en un periodo determinado. Además, muestra la tendencia de cuanto ha aumentado o disminuido un tema de interés en un periodo determinado. El análisis de la red de palabras claves a través de la centralidad de grado es útil para enumerar la información de los investigadores y las naciones de investigación que se desarrolla más reciente.

Finalmente, con respecto a la palabra clave acuicultura esta complementada directamente con el nodo central de la gestión de la pesca, así como otros nodos (política pesquera, sostenibilidad, sobrepesca y entre otros) siendo el nodo central la palabra clave gestión de pesca y esta complementada directamente con nodos como gobernanza, sostenibilidad y la cogestión que se dan en los primeros veinte países, así como China, Nueva Zelanda, Sudáfrica y la Unión Europea.

Figura 4: Visualización de la centralidad de grados de la gestión de la pesca en segunda lugar P1.





AÑO INTERNACIONAL DE
LA PESCA Y LA ACUICULTURA
ARTESANALES
2022

05



Datos Clave

HAY 492 MILLONES DE PERSONAS

que dependen al menos en parte de la pesca en pequeña escala para **subsistir**.

ALREDEDOR DE 45 MILLONES DE MUJERES

se dedican a la pesca en pequeña escala. En otras palabras 4 de cada 10 pescadores y trabajadores de la pesca son mujeres.

El pescado suministrado por los pescadores en pequeña escala es **esencial para una dieta saludable** que aporte proteínas y micronutrientes, como ácidos grasos omega 3, calcio, selenio y zinc.



Publicaciones



Descarga la publicación
El Estado Mundial
De la Pesca y la Acuicultura
Hacia la transformación azul



AcuiRed



/RNIAPERU



@RNIAPERu



/RNIAPERU



/RNIAPERU

<https://rnia.produce.gob.pe/>