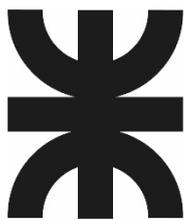


II CONGRESO NACIONAL DE INGENIERÍA PESQUERA

CONIPE 2021

24 al 26 de noviembre de 2021



II CONGRESO NACIONAL DE INGENIERÍA
PESQUERA

CONIPE 2021

Facultad Regional Tierra del Fuego
Ushuaia, Tierra del Fuego
Argentina.

24 al 26 de noviembre de 2021

edUTecNe
Tierra del Fuego, 2023

II Congreso Nacional de Ingeniería Pesquera : CONIPE 2021 : 24 al 26 de noviembre de 2021 / Alicia Inés Zanfrillo ... [et al.] ; compilación de María Fernanda Negri ; Fabián Alberto Vanella ; María Eugenia Lattuca ; editado por Fernando Cejas. - 1a ed. - Ciudad Autónoma de Buenos Aires : edUTecNe, 2023.

Libro digital, PDF
Archivo Digital: descarga y online

ISBN 978-987-8992-22-8

1. Ingeniería. 2. Pesca. 3. Pesca Marina. I. Zanfrillo, Alicia Inés. II. Negri, María Fernanda, comp. III. Vanella, Fabián Alberto, comp. IV. Lattuca, María Eugenia, comp. V. Cejas, Fernando, ed.

CDD 639.2071

Edición y Diseño: Fernando Cejas



Universidad Tecnológica Nacional – República Argentina

Rector: Ing. Ing. Rubén Soro

Vicerrector: Ing. Haroldo Avetta



Universidad Tecnológica Nacional – Facultad Regional Tierra del Fuego

Decano: Ing. Mario F. Ferreyra

Vicedecano: Ing. Francisco Álvarez

Secretario de Extensión Universitaria: Lic. Fabio Seleme



edUTecNe – Editorial de la Universidad Tecnológica Nacional

Coordinador General a cargo: Fernando Cejas

Dirección General: Mg. Claudio Véliz

Dirección de Cultura y Comunicación: Ing. Pablo Lassave

Queda hecho el depósito que marca la Ley N° 11.723

© edUTecNe, 2023

Sarmiento 440, Piso 6 (C1041AAJ) Buenos Aires

República Argentina

Publicado Argentina – Published in Argentina

ISBN 978-987-8992-22-8



Reservados todos los derechos. No se permite la reproducción total o parcial de esta obra, ni su incorporación a un sistema informático, ni su transmisión en cualquier forma o por cualquier medio (electrónico, mecánico, fotocopia, grabación u otros) sin autorización previa y por escrito de los titulares del copyright. La infracción de dichos derechos puede constituir un delito contra la propiedad intelectual.

II Congreso Nacional de Ingeniería Pesquera

CONIPE 2021

Organizado por la Extensión Áulica Ushuaia.

Facultad Regional Tierra del Fuego

Universidad Tecnológica Nacional

Facultad Regional Tierra del Fuego

Decano:

Ing. Mario Ferreyra

Vicedecano:

Ing. Francisco Álvarez

Secretario Académico:

Ing. Francisco Álvarez

Secretario Administrativo:

Ing. Demian Ferreyra

Secretario de Ciencia y Tecnología:

Ing. Abraham José

Secretario de Extensión Universitaria:

Lic. Fabio Seleme

Secretario de Asuntos Estudiantiles:

Carlos Clark

Coordinador Extensión Áulica Ushuaia:

Ing. Francisco Núñez

Comité Organizador CONIPE 2021

Presidente:

Ing. Mario Ferreyra

Secretaria:

Ing. Mayra Padín

Ing. Adriana Guillén

Comisión Operativa (logística e infraestructura)

Ing. Carolina Reynoso

Lic. Miguel Fernández

Comisión académica, evaluación y publicaciones

Lic. Fabio Seleme

Ing. Abraham José

Dr. Tomás Chalde

Dr. María Eugenia Lattuca

Dr. Cristina Beatriz Colloca

M. Sc. Carlos Adrián Luizón

Dr. Leonardo Tringali

Dr. Eduardo Howard

Ing. Ricardo Roberto Roth

Dr. Alicia Zanfrillo

Dr. Juan Carlos Mallo

Dr. Fabián Alberto Vanella

Comisión de Comunicación e Imagen

Lic. Viviana Odetti

Comisión de Administración y Presupuesto

Arq. David Pavlov

La actividad pesquera de la Argentina es una actividad económica con grandes expectativas de futuro. Con un extenso litoral marítimo, nuestro país cuenta con 4.700 km de costa, 1.000.000 km² de plataforma continental y gran diversidad de especies acuícolas, contando con un vasto potencial para el desarrollo de la actividad pesquera.

Conforme a las sugerencias y directrices de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), debemos trabajar en un modelo de pesquerías basados en la sostenibilidad de cada recurso, la obtención de un mejor rendimiento de captura, un mayor valor agregado de los productos, aseguramiento de la calidad y consolidación de los mercados. Esto implica un alto volumen de conocimientos y saber hacer de la actividad, ya sea tanto de los recursos como de la industrialización y mercado.

En ello es clave en nuestro país la carrera de Ingeniería Pesquera, que dicta la UTN en las Facultades Regionales de Chubut, Mar del Plata y Tierra del Fuego, la cual tiene como objetivo formar profesionales con capacidades innovadoras y creativas, con una sólida preparación para calcular, diseñar y ejecutar sistemas de ingeniería y proyectos de investigación, para el aprovechamiento e industrialización sustentable de los recursos pesqueros.

Propiciando dicho marco, en 2018 y con motivo de los 25 años de la creación de la carrera de Ingeniería pesquera los representantes de las Facultades Regionales decidieron por unanimidad programar y efectuar la realización del primer Congreso Nacional de Ingeniería Pesquera. El mismo, se hizo realidad en Puerto Madryn durante 2019 y a término del mismo se escogió a la Facultad Regional Tierra del Fuego como sitio del segundo congreso, a efectuarse en su sede de Ushuaia.

El objetivo de esta cita que nos honra fue entonces promover un espacio de encuentro, comunicación y debate sobre los temas prioritarios relacionados con la actividad pesquera y acuícola, a nivel nacional e internacional, con presencia y voz de todos los actores de la cadena de valor. Creo que juntos lo hemos logrado de forma altamente satisfactoria.

Ing. Mario Félix Ferreyra

Decano de la Facultad Regional Tierra del Fuego

Autores (en orden alfabético)

Agüeria, Daniela Alejandra
Agustinelli, Silvina
Alonso, Mariana Batha
Alvarenga, Ángel Oscar
Alvarez Manriquez, Lorena Vanesa
Álvarez, Marcela Alejandra
Ameztoy, Irene M.
Antonelli, Nicolás Alejandro
Armengol, Joel
Asiain, Arturo
Aureliano, Daniel
Behrens, Leonel Agustín
Biocca, Nicolás
Blanco, Helga Myrna
Breccia, Javier
Brown, Daniel
Calá, Carla Daniela
Campins, Macarena
Campos, Paula Romina
Carr, Gustavo E.
Castaños, Cecilia
Castellani, Bárbara
Castellini, Damian Luis
Cavallin, Luciana
Chalde, Tomás
Churio, María Sandra
Civit, Diego
Cocito, Laura Leilén
Colloca, Cristina Beatriz
Contreras, Edgardo
Corvalán, Soraya Ivonne
Cussac, Victor Enrique
Cyrus, Mark
Czerner, Marina
Davoli, Miguel Ángel
de Antueno, Adrián Gustavo
Di Paola, Luisa
Dima, Jimena Bernadette
Fernández, Lorena
Fernández
Giménez, Analía V.
Fiedorowicz
Kowal, Martina Victoria
Friedman, Ivana Soledad
García Asorey, Martín
García Loredo, Analía Belén
Garralda, Ximena
Gauna, Rodrigo Leandro
Giménez, Juan M.
Gogniat, Guillermina
Gómez, Pedro
Gómez, Solange
Hazin, Fábio Hissa Vieira
Herrera, Anabella
Korembli
Pellegrini, Gabriel
Kunert, Hernán G.
Lacaze, María Victoria
Latorre, María Emilia
Lattuca, María Eugenia
Leuci, Victoria

Libonatti, Claudia Carina	Permigiani, Sabrina
Liebana, Clara	Pizzochero, Ana Carolina
López, Ernesto Eduardo	Poersch, Luis
López, Jorge N.	Quintana, Paula Gabriela
Lovrich, Gustavo	Rampi, Mariana G. Revello
Lupín, Beatriz	Barovero, Ethel Natalia
Machado Torres, J.P	Rodríguez, Yamila Eliana
Macleod, Adrián	Rojo, Javier Hernán
Maggiore, Marina Alejandra	Romero, María Carolina
Maldonado, Daniel Alberto	Roque, Pollyana
Mallo, Juan Carlos	Roth, Ricardo Roberto
Marchetti, Marión Daniela	Rubilar, Tamara
Martelli, Antonella	Sánchez, Inma
Marzioni, Diego Luis	Santa María, Mariano
Massa, Agueda	Sanzano, Pablo
Menezes-Sousa, Dhoone	Sepúlveda, Lucas
Moyano, María Silvina	Serangeli, Claudio
Negri, María Fernanda	Serra, Mariana
Nuñez, Francisco Daniel	Subiabre, Juan Andrés
O'Donohoe, Pauline	Tarapow, Marcelo Cristian
Ojeda, Sabrina	Tomaselli, Brian Nahuel João Paulo
Ortíz, Nicolás	Torres, Machado
Ortiz Miranda, Gabriel Sebastián.	Tringali, Leonardo
Oyarzun, Richard	Urquiza, Santiago A.
Padín, Mayra Belén	Viana, Danielle
Pane, Carlos	Waldmann, Paula
Pereira, Nair de los Ángeles	Yeannes, María Isabel
Pérez, Silvina	Zanazzi, Aldo Nahuel
Pérez Águila, Luis Giberto	Zanfrillo, Alicia Inés

Eje temático N°1:
**Recursos pesquero-acuícolas y su cadena
de valor**

La RIOSP ReFACUA, un intento de aplicar el conocimiento científico-tecnológico a los problemas del país.

Cussac, V.E.

IPATEC (CONICET-UNCO), Quintral 1250, 8400 Bariloche, Río Negro, Argentina.

cussacve@comahue-conicet.gob.ar

Resumen

La ReFACUA tuvo su primera edición bajo el formato de las Redes Temáticas del CONICET, entre 2013 y 2018, con la Coordinación de la Dra. Silvia Arranz y continúa con su actual formato RIOSP desde diciembre de 2019. En esta nueva edición la Red ha ampliado su mirada incluyendo Acuicultura y Pesquería, Marina y Continental. Hemos conformado un Consejo Directivo constituido hasta ahora por representantes de 20 instituciones de Ciencia y Tecnología (CRUB-UNCO, Bariloche; UNR, Rosario; UTN-Chubut; UTN-Mar del Plata; UTN-Ushuaia; INTA, SENASA, CABA; INIDEP, Mar Del Plata; CADIC, Tierra del Fuego; CIEMEP e IPATEC, CCT Patagonia Norte; IBIOMAR, CESIMAR, y CIMAS, CCT CENPAT; INALI, CCT Santa Fe; INBIOTEC, CCT Mar del Plata; INTECH, CCT La Plata; CCT Nordeste, Corrientes; CCT Rosario y RIOSP CONICET, CABA) que albergan grupos de investigación y desarrollo relacionados con la temática. La sanción y reglamentación de la Ley 27231 Desarrollo Sustentable del Sector Acuícola, la relación con la Dirección de Acuicultura del MAGyP y los contactos que articulan cada uno de los consejeros en sus regiones configuran el marco en el cual intentamos maximizar la inserción del conocimiento científico-tecnológico en la actividad productiva de la acuicultura y la pesquería.

Palabras Clave

Acuicultura Argentina, Ciencia y Tecnología, Redes, Desarrollo Científico-Tecnológico, Vinculación Tecnológica.

La historia

La ReFACUA tuvo su primera edición bajo el formato de las Redes Temáticas del CONICET, entre 2013 y 2018, con la Coordinación de la Dra. Silvia Arranz. Esta primera aproximación, restringida en aquel momento a la acuicultura de agua dulce, resultó altamente exitosa en la tarea de vincular a los diferentes actores dado que incluyó no solo científicos y técnicos sino también productores, autoridades de aplicación nacionales y provinciales e instituciones de formación de recursos humanos para el área. Se realizaron cursos, capacitaciones y encuentros, y se estableció una página web (<http://www.refacua.gob.ar/>, último acceso 27-ago-2021) que perdura aggionarda en la nueva edición.

Situación actual

Desde diciembre de 2019 la ReFACUA se reeditó con el actual formato RIOSP (<https://proyectosinv.conicet.gov.ar/riosp/> último acceso 27-ago-2021). Este formato se focaliza en el aporte, desde el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTI, <https://www.argentina.gob.ar/ciencia/sact/subsecretaria-coordinacion-institucional>, último acceso 27-ago-2021), de soluciones científico-técnicas a los problemas planteados por actores privados o por instituciones estatales. En ese marco la RIOSP ReFACUA se reorganizó constituyendo un Consejo Directivo formado por representantes de 20 instituciones de Ciencia y Tecnología de Argentina (CRUB-UNCO, Bariloche; UNR, Rosario; UTN-Chubut; UTN-Mar del Plata; UTN-Ushuaia; INTA, SENASA, CABA; INIDEP, Mar Del Plata; CADIC, Tierra del Fuego; CIEMEP e IPATEC, CCT Patagonia Norte; IBIOMAR, CESIMAR, y CIMAS, CCT CENPAT; INALI, CCT Santa Fe; INBIOTEC, CCT Mar del Plata; INTECH, CCT La Plata; CCT Nordeste, Corrientes; CCT Rosario y GDCT RIOSP CONICET, CABA), distribuidas en las diferentes regiones del país y que albergan, todas ellas, grupos de investigación y desarrollo relacionados con la temática. En este nuevo ordenamiento queda claro que son las instituciones de Ciencia y Tecnología quienes han de tomar el desafío de atender los interrogantes planteados por agentes privados y autoridades de aplicación.

En esta nueva edición la Red ha ampliado su mirada incluyendo Acuicultura y Pesquería, Marina y Continental, atendiendo al concepto de FAO que agrupa

estas disciplinas en la visión de que “el pescado, ya sea de origen marino o de agua dulce, desempeña un papel clave en la lucha contra el hambre, ya que reduce la pobreza mediante la generación de ingresos y combate la malnutrición mediante el aporte de valiosa proteína animal y micronutrientes esenciales a las poblaciones vulnerables” (<http://www.fao.org/fishery-aquaculture/es/>, último acceso 27-ago-2021).

El Consejo Directivo de la ReFACUA se reúne mensualmente, sostiene un sistema de consultas en la página web (<http://www.refacua.gob.ar/contacto.php>, último acceso 27-ago-2021) y ha mantenido una serie de reuniones regionales y contactos con autoridades nacionales y provinciales destinados a recabar requerimientos y ajustar la percepción de científicos y técnicos sobre los problemas que funcionan como barreras para el desarrollo de la actividad. Esta charla forma parte de esa misma visión.

Expectativas

La sanción y reglamentación de la Ley 27231 Desarrollo Sustentable del Sector Acuícola (<http://www.refacua.gob.ar/documentos.php>, último acceso 27-ago-2021), la fluida relación con la Dirección de Acuicultura del MAGyP (<https://www.argentina.gob.ar/agricultura/pesca-maritima-pesca-continental-y-acuicultura>, último acceso 27-ago-2021) y los valiosos contactos que articulan cada uno de los Consejeros en sus regiones configuran hoy en día el marco en el cual intentamos articular con la industria (pesquera, acuícola, de los alimentos, metal mecánica, etc.) las capacidades generadas por el sistema científico-tecnológico argentino.

Surge claramente, cuando se analizan los documentos internacionales que guían hoy los lineamientos de la acuicultura para la alimentación y el desarrollo sostenible, que los fundamentos técnicos de las soluciones de problemas deberán involucrar, además de las bases biológicas e ingenieriles, las componentes ambientales, sociales y económicas correspondientes en cada caso. Es decir que tenemos por delante el desafío de lograr abordajes multidimensionales para lograr un crecimiento de baja conflictividad.

A su vez, el curso acelerado del cambio climático (<https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/>, último acceso 27-ago-2021) obliga a considerar las recomendaciones para el crecimiento de la actividad en términos de mitigación

y adaptación al cambio climático, de tal manera de adoptar estrategias versátiles que permitan responder a condiciones cambiantes y poco predecibles de variables tales como temperatura, precipitaciones y nivel del mar (<https://www.argentina.gob.ar/ambiente/cambio-climatico/tercer-informe-bienal>, último acceso 27-ago-2021).

Agradecimiento

Este trabajo es una síntesis de ideas e intercambios producto del trabajo del Consejo Directivo de la ReFACUA. Los errores u omisiones son responsabilidad del autor.

Experiencias de Acuicultura Multitrófica Integrada en el Atlántico y oportunidades de desarrollo en Argentina

Chalde, T.^{1,2}, Armengol, J.³, Cyrus, M.^{4,5}, Macleod, A.⁶, O'Donohoe, P.⁷,
Poersch, L.⁸, Sánchez, I.³

¹ Centro Austral de Investigaciones Científicas (CADIC-CONICET), Laboratorio de Ecología, Fisiología y Evolución de Organismos Acuáticos, Bernardo Houssay 200, Ushuaia, Argentina.

² Universidad Tecnológica Nacional, FRTDF, Perito Moreno 1415, Ushuaia, Argentina.

³ Leitat Technological Center, España.

⁴ Department of Forestry, Fisheries and the Environment, South Africa.

⁵ Department of Biological Sciences, University of Cape Town, South Africa.

⁶ The Scottish Association for Marine Science, Escocia.

⁷ Marine Institute, Irlanda.

⁸ Universidad Federal de Río Grande, Brasil
tomaschalde@cadic-conicet.gob.ar

Resumen

La acuicultura es una de las actividades productivas con mayor tasa de crecimiento a nivel mundial. Esta situación se ve reflejada en los avances tecnológicos que se han desarrollado en los últimos tiempos, especialmente aquellos tendientes a incrementar la sustentabilidad de los sistemas. La Acuicultura Multitrófica Integrada (AMTI) es un sistema de cultivo compuesto por más de una especie de diferentes niveles tróficos, donde los “desechos” de una especie son utilizados como insumos (nutrientes y/o alimentos) por otras. Esto permite, entre otras cosas, aumentar la circularidad en comparación con la línea de base de los monocultivos. El objetivo principal de este proyecto es promover el desarrollo de la AMTI en países del Atlántico, evaluando el grado de circularidad, la reducción de residuos y la rentabilidad en cuatro sistemas de producción localizados en Escocia, Irlanda, Sudáfrica y Brasil. Finalmente, se espera trasladar estas experiencias al contexto local de Tierra del Fuego para diseñar un sistema AMTI que permite promover el desarrollo futuro en Argentina.

Palabras Clave

Acuicultura Multitrófica Integrada, IMTA, ASTRAL, Circularidad

Introducción

Uno de los principales objetivos del desarrollo mundial de la acuicultura en los últimos años viene dado por la necesidad de diversificar las especies empleadas, emplear especies de menor nivel trófico, e incrementar la circularidad de los sistemas de producción. En este marco, la Acuicultura Multitrófica Integrada (AMTI, o IMTA por sus siglas en inglés) emerge como una de las opciones para lograr estos objetivos.

La AMTI combina el cultivo de especies de dos o más niveles tróficos, donde los “desechos” de una especie sirven como insumos nutricionales para otras, por lo que el sistema puede reducir el impacto ecológico y brindar beneficios financieros a los productores. Desde los primeros intentos, los sistemas de AMTI han mejorado en términos de tecnologías y métodos de manejo de la producción. Sin embargo, todavía existen algunas barreras y riesgos que deben abordarse, siendo uno de los principales desafíos incrementar su rentabilidad (EUMOFA 2020). La AMTI permite, además, diversificar la acuicultura a través del uso de nuevas especies e incrementar la aceptabilidad social, un aspecto crítico para el desarrollo futuro de la acuicultura (EUMOFA 2020).

En este contexto, en el año 2020 comenzó a desarrollarse el proyecto ASTRAL: “*All Atlantic Ocean Sustainable, Profitable and Resilient Aquaculture*” el cual plantea cuatro objetivos principales: (1) definir y evaluar las cadenas de producción de la AMTI en sistemas abiertos, de recirculación y cerrados; (2) evaluar su productividad, sostenibilidad, rentabilidad, confianza de los consumidores y marcos regulatorios; (3) diseñar y validar tecnologías innovadoras para el monitoreo de la producción y del medio ambiente; (4) transferir conocimientos entre socios en todo el Atlántico, promoviendo el desarrollo empresarial a través de la creación de la *Atlantic Aquaculture Network*.

Desarrollo

Para alcanzar estos objetivos, ASTRAL cuenta con cuatro casos de estudios de AMTI, donde cada uno evalúa el uso de diferentes sistemas y combinación de especies:

1) Marine Institute, Irlanda: Sistema en aguas abiertas. Especies: Salmón del Atlántico (*Salmo salar*), Lumpfish (*Cyclopterus lumpus*), Vieiras (*Aequipecten*

opercularis, *Pecten maximus* y *Mimachlamys varia*), Langostas (*Homarus gammarus*), Ostras (*Ostrea edulis*), Erizo (*Paracentrotus lividus*), Pepino de mar (*Holothuria forskali*) y Algas (Laminariales).

2) The Scottish Association for Marine Science, Escocia: Sistema en aguas abiertas. Especies: Algas (*Saccharina latissima*, *Alaria esculenta* y *Laminaria digitata*) y Ostras (*Ostrea edulis*).

3) Sudáfrica, Buffeljags Abalone Farm (Viking Aquaculture): Sistema semicerrado con 50% de recirculación. Especies: Abalón (*Haliotis midae*), Erizos de mar (*Tripneustes gratilla* y *Parechinus angulosus*) y Algas (*Ulva rigida*).

4) Universidad Federal de Río Grande, Brasil: Sistema RAS. Especies: Camarón (*Litopenaeus vannamei*), Tilapia (*Oreochromis niloticus*), Ostras (*Crassostrea gasar*) y Algas (*Ulva sp.*).

Cada uno de estos sistemas permitirá evaluar diferentes aspectos de la cadena de valor de la AMTI y el potencial para incrementar la circularidad (Tabla 1).

Tabla 1: Identificación de oportunidades circulares para cumplir con los objetivos del proyecto

Acciones para incrementar la circularidad en los laboratorios IMTA	IRLANDA	BRAZIL	SUDÁFRICA	ESCOCIA
Circularidad de nutrientes (biorremediación)	✓	✓	✓	✗
Mejora en la alimentación	¿?	✓		✗
Valorización de efluentes (recirculación)	✗	¿?	✓	✗
Valorización de residuos sólidos (lodos y materiales)	✗	¿?	¿?	✓

¿? Significa que aún no se sabe si es posible desarrollar estas actividades.

En el caso de Argentina, nuestro objetivo inicial es determinar la mejor combinación de especies nativas del Canal Beagle para ser utilizada en AMTI,

analizando diferentes especies de peces, crustáceos, equinodermos, moluscos y macroalgas en función de varios indicadores, como técnicas de cultivo existentes, aspectos biológicos, mercado local, normativa legal, aceptabilidad social, entre otros.

Discusión

Este tipo de iniciativas de escala internacional demuestran el gran interés que existe para lograr un desarrollo rentable de la AMTI en muchos países del mundo. Tierra del Fuego cuenta con especies marinas nativas de nivel trófico bajo como mejillones (*Mytilus chilensis*), centolla (*Lithodes santolla*), pulpo (*Robsonella fontaniana*), róbalo (*Eleginops maclovinus*) y puyen (*Galaxias maculatus*), que son apreciadas en el mercado local e internacional que pueden ser empleadas en un sistema multitrófico, los cuales emergen como una opción para incrementar la circularidad de los sistemas acuícolas.

Agradecimiento

Este proyecto recibió fondos del Programa de Investigación e Innovación *Horizon 2020* de la Unión Europea bajo el acuerdo N° 863034.

Referencias bibliográficas

EUMOFA. (2020). European Market Observatory for Fisheries and Aquaculture Products: Blue Economy Report. <https://www.eumofa.eu>.

Fermentación de anchoíta: efecto del procesamiento sobre parámetros críticos y desarrollo de bacterias halófilas.

Pérez, S.^{1,2}, Agustinelli, S.^{1,2}, Ameztoy, I.^{1,2}, Czerner, M.^{1,2}

¹ Grupo de Preservación y Calidad de Alimentos (GIPCAL), INCITAA, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Mar del Plata. Juan B. Justo 4302 (7600). Mar del Plata, Argentina.

² Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, Argentina.
mczerner@fi.mdp.edu.ar

Resumen

El salado-madurado de pescado es una técnica de conservación utilizada para diferentes especies grasas. En nuestro país, esta tecnología se utiliza para la elaboración de filetes de *Engraulis anchoita*. Con el objetivo de explorar el efecto de variantes en el proceso sobre indicadores fisicoquímicos y desarrollo de bacterias halófilas, en este trabajo se analizan resultados preliminares obtenidos para una fermentación de *E. anchoita* entera (contenido de humedad, NaCl, a_w , pH, NBV-T y recuento de bacterias halófilas en medios con 15, 20 y 25 % p/p) y se cotejan con datos correspondientes al proceso tradicional. La a_w de 0,73, junto al contenido de cloruros y de humedad ubican el producto en un rango de estabilidad evitando procesos de deterioro. Durante los 3 meses de fermentación de anchoíta entera se generaron mayores valores de pH ($6,23 \pm 0,01$ - $6,56 \pm 0,01$) e incremento más pronunciado en el NBV-T (>144 mg/100g) respecto del proceso tradicional. Este hallazgo podría asociarse a que la presencia de vísceras aporta enzimas digestivas que poseen gran actividad proteolítica, contribuyendo a la generación de trimetilamina y amoníaco, cuantificadas dentro del NBV-T; así como también podrían contribuir los mayores recuentos de halófilas.

Palabras Clave

Fermentación, productos pesqueros, bioprocesamiento, parámetros de control

Introducción

La fermentación es una técnica tradicional que permite obtener una diversidad de productos pesqueros con atributos sensoriales característicos y vida útil extendida. Esta tecnología posibilita el agregado de valor a materias primas subvaluadas (CORDIS, 2016). El proceso conlleva cambios físico-químicos y sensoriales como resultado de la acción microbiana y la actividad enzimática endógena (enzimas musculares y digestivas) (Czerner y col., 2011). En función de la especie pesquera, secuencia de operaciones y variables del proceso, es posible obtener diversos productos fermentados: filetes de pescado salado-madurado, pastas y salsas. Análogo a los filetes de *Engraulis encrasicolus* salada-madurada elaborada en Europa, en nuestro país se elaboran filetes a partir de la especie *Engraulis anchoita*. El proceso típico consta de una etapa de salado húmedo de ejemplares enteros, descabezado-eviscerado parcial, acondicionamiento con capas de sal, prensado y maduración. De este modo, se reduce la actividad de agua (a_w) impidiendo el desarrollo de microorganismos patógenos y/o la formación de toxinas; al tiempo que se impulsan cambios físicoquímicos y sensoriales. Se han estudiado distintas variables de este proceso, como nivel de prensa aplicada y etapa donde se eviscera, y su efecto sobre los parámetros fisicoquímicos y sensoriales (Czerner, 2011). Asimismo, se ha estudiado la prevalencia de grupos bacterianos halófilos y su posible implicancia en el proceso de fermentación (Czerner y Yeannes, 2013). Sin embargo, la maduración de ejemplares enteros de *E. anchoita* no ha sido estudiado. El presente trabajo tiene como objetivo explorar el efecto de variantes del proceso de fermentación sobre indicadores fisicoquímicos y desarrollo de bacterias halófilas.

Materiales y métodos

Se trabajó con ejemplares de *E. anchoita* congelada, con $3,83 \pm 0,22$ % de lípidos y $73,48 \pm 0,16$ % de humedad. Se realizó el salado-madurado de los ejemplares enteros, empleando una relación pescado:sal 1:0,18. Se tomaron muestras durante el proceso a distintos tiempos y se determinó contenido de humedad, NaCl, a_w y pH como parámetros de control de la maduración y NBV-T como índice de maduración en especies de pequeños pelágicos (Hernández-

Herrero y col., 2002). Se realizó el recuento de bacterias halófilas moderadas y extremas (15, 20 y 25 % p/p). Los análisis se efectuaron por triplicado mediante técnicas oficiales para análisis de alimentos. Los resultados obtenidos se analizaron mediante ANOVA de un factor (tiempo) y test de Tukey para comparación de medias ($p < 0,05$). Se utilizó el Software R project. Como valores de referencia del proceso de salado-madurado tradicional, se recolectaron datos relevantes de experiencias previas (Czerner, 2011).

Resultados

En la Tabla 1, se resumen los resultados obtenidos para índice de maduración y parámetros de control en el salado-madurado de anchoíta entera, incluyendo los recuentos microbianos. El valor de NBV-T en la anchoíta fresca fue $47,58 \pm 10,28$ mg/100.

Tabla 1: Parámetros fisicoquímicos y microbiológicos durante la maduración de anchoíta salada entera

Tiempo (meses)	pH	a_w	Humedad (g/100g)	NaCl (g/100g)	NBV-T (mg/100g)	Bacterias halófilas* (ufc/g)
1	$6,56 \pm 0,01$ c	$0,73 \pm 0$ a	$50,79 \pm 0,13$ b	$23,0 \pm 2,0^a$	$189,5 \pm 3,0$ c	$1,7 \cdot 10^5 \pm 5,7 \cdot 10^4$ ab
2	$6,23 \pm 0,01$ a	$0,73 \pm 0$ a	$45,71 \pm 0,37$ a	$40,0 \pm 4,7^b$	$167,7 \pm 2,1$ b	$3,6 \cdot 10^5 \pm 1,2 \cdot 10^5$ b
3	$6,27 \pm 0^b$	$0,73 \pm 0$ a	$45,41 \pm 0,7^a$	$29,9 \pm 0,8^a$ b	$144,0 \pm 1,6$ a	$1,8 \cdot 10^4 \pm 4,9 \cdot 10^3$ a

Promedio \pm desviación estándar. Diferentes letras en una misma columna indican diferencias significativas ($p < 0,05$).

*Recuentos en medio con 15% p/p de NaCl. A 20 y 25% p/p de NaCl los recuentos fueron no detectables (< 10 ufc/g).

En el proceso tradicional de anchoíta salada-madurada, se registran modificaciones en la humedad, NaCl, a_w y pH durante los primeros diez días de fermentación y luego los niveles de estos parámetros se mantienen constantes

hasta el final del proceso. Para distintos lotes analizados, se determinaron valores de humedad entre 48,0 y 53,8 g/100g, NaCl en el rango 17,0-20,8 g/100g, a_w promedio en 0,75 y un pH entre 5,7 y 6. En cuanto al NBV-T, se registró un incremento en este índice alcanzando valores entre 68,3 y 90,9 mg/100g luego de tres meses, y valores máximos comprendidos en el rango 90,9 y 132,6 mg/100 g hacia el final de los periodos estudiados (13 meses) (Czerner, 2011). Respecto a la ocurrencia de bacterias halófilas, se han detectado en medios de cultivo con 15% p/p de NaCl a partir del mes de maduración, mientras que con 20% p/p de NaCl luego de períodos más prolongados (> 6 meses); alcanzando recuentos máximos de 2,8 y 2,4 x 10⁴ UFC/g en 15 y 20 % NaCl, respectivamente (Czerner y Yeannes, 2013).

Discusión

Las colonias desarrolladas en presencia de 15% p/p de NaCl fueron de tonalidad beige, planas y de superficie lisa, evidenciando predominio de bacterias halófilas moderadas en concordancia con resultados obtenidos previamente en períodos de maduración similares. Sin embargo, los recuentos para la fermentación de anchoíta entera fueron mayores que en el proceso tradicional.

Los valores obtenidos para los parámetros de control a_w , contenido de cloruros y de humedad permiten ubicar el producto en un rango de estabilidad respecto de procesos de alteración o deterioro (Czerner, 2011), y concuerdan con lo reportado para el proceso tradicional. Durante la fermentación de anchoíta entera se registraron mayores valores de pH y un incremento más pronunciado en el NBV-T, respecto del proceso tradicional. Las diferencias halladas en este índice de maduración pueden explicarse, en primer lugar por la presencia de vísceras que aportan enzimas digestivas que poseen gran actividad proteolítica y podrían contribuir a la generación de trimetilamina y amoníaco, cuantificadas dentro del NBV-T. Por otra parte, deben considerarse los mayores recuentos de halófilas registrados al comienzo de la fermentación de anchoíta entera, en comparación con los reportados para el proceso tradicional. Estudios previos han demostrado capacidad OTMA reductasa en cepas bacterianas halófilas aisladas durante este proceso (Czerner y Yeannes, 2013). La trimetilamina producto de la degradación bacteriana del OTMA contribuye al incremento del NBV-T observado durante la fermentación. Los mayores recuentos microbianos pueden atribuirse a que no se aplica prensa en el proceso con anchoíta entera, posibilitando una mayor

disponibilidad de O₂ en el seno del producto y favoreciendo así el desarrollo de grupos bacterianos aerobios y anaerobios facultativos.

Los resultados obtenidos para fermentación de pescado entero resultan de interés ya que constituye un proceso aplicable a la elaboración de pastas y salsas de pescado. Se continuarán los estudios sobre el proceso, considerando además el desarrollo de las características sensoriales.

Referencias bibliográficas

CORDIS. (2016). Fermentation technologies for cheaper, Greener Fish Products. Research*EU, v. 52, p. 14.

Czerner, M. et al. (2011). J Sci Food Agric (91): 609 - 615.

Czerner, M. (2011). Aspectos tecnológicos de la maduración de anchoita (*Engraulis anchoita*) salada. Efecto de la composición química y otras variables tecnológicas. Tesis Doctoral. Fac. Ingeniería UNLP.

Czerner, M; Yeannes, MI. (2013). J Aq Food Prod Technol: 1-33

Hernández-Herrero, MM. et al. (2002). J. Food Sci. 67 (7): 2631-2640.

Desarrollo de Fotobiorreactor para cultivo de microalgas productoras de Astaxantina

Castaños, C.¹, Garralda, X.¹, Sepúlveda, L.², Martelli, A.^{2,3}, Rubilar, T.^{2,3}

¹ UTN, Facultad Regional Chubut, GIDTAP-UTN, Av. Del Trabajo 1536. Puerto Madryn

² LOBio, Centro para el Estudio de Sistemas Marinos CESIMAR-CONICET

³ LabQuiom, Instituto Patagónico del Mar, Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco.

ceciliajfs@frch.utn.edu.ar

Resumen

El cultivo de microalgas es de gran interés debido a sus múltiples aplicaciones en distintos ámbitos como nutrición, cosmética, farmacología. La incorporación de dispositivos para la producción de microalgas genera una gama de posibilidades para el desarrollo de proyectos destinados a la producción de especies acuáticas, producción de alimento humano, generación de biodiesel y obtención de metabolitos secundarios. Se presenta aquí el grado de avance correspondiente a la segunda etapa del proyecto “Desarrollo de un Fotobiorreactor para cultivo de microalgas productoras de Astaxantina, un antioxidante de alto valor agregado para la industria cosmética y nutracéutica del Chubut” (PFIP ESPRO 786/18). Se trabajó en la construcción y puesta en marcha de un fotobiorreactor automatizado para cultivo de microalgas que permita optimizar la producción de mediante el registro y control de las condiciones del cultivo. El modelo construido consiste en un sistema de tres módulos, cada uno compacto con una elevada relación de superficie volumen, con recirculado, iluminación led con regulador de intensidad lumínica y un sistema incorporado de sensores remotos que permite el monitoreo de temperatura, concentración de CO₂ y pH. Su función es versátil y podrá ser utilizado tanto para producir metabolitos secundarios o alimento para diferentes especies acuícolas.

Palabras Clave

Acuicultura, Fotobiorreactor, Microalgas, astaxantinas

Introducción

El cultivo de microalgas es un tema de gran interés debido a sus múltiples aplicaciones en distintos ámbitos como nutrición, cosmética, farmacología. Revisten importancia como alimento en acuicultura, como fuente de vitaminas, pigmentos y proteínas, y otras sustancias utilizadas para el cuidado de la piel, y asimismo son utilizadas para la purificación de aguas residuales y producción de biocombustibles (Castaños et al. 2011, Ruiz, 2016; Mourelle et.al. 2017). El diseño e incorporación de una nueva tecnología como un fotobiorreactor destinado al cultivo de algas, así como la transferencia del conocimiento para su puesta en marcha generan un punto de partida para el sector acuícola de la provincia del Chubut (Martelli et al. 2021) y otras regiones del país. De esta forma, poseer el conocimiento sobre cómo fabricar un fotobiorreactor y poner a punto las condiciones ambientales del cultivo de microalgas de la misma abre la puerta para la generación de cultivo de muchas variedades de microalgas con múltiples usos. En este caso particular, la extracción de la astaxantina permitirá al sector empresarial producir e introducir en el mercado un nuevo producto que hasta la fecha se importa, de esta forma sustituir importaciones, pero esto es simplemente un punto de partida.

El objetivo del actual trabajo es presentar los avances correspondientes a la segunda etapa de trabajo “Puesta a punto de procesos biotecnológicos de cultivo de microalgas”, del proyecto “Desarrollo de un Fotobiorreactor para cultivo de microalgas productoras de Astaxantina, un antioxidante de alto valor agregado para la industria cosmética y nutracéutica de la provincia del Chubut”.

Desarrollo

El proyecto estuvo planificado en cuatro etapas: 1) Diseño y construcción de un fotobiorreactor, 2) Puesta a punto de procesos biotecnológicos de cultivo de microalgas, 3) Determinación de concentración de astaxantinas y 4) Transferencia de tecnología y conocimiento a la sociedad.

El diseño del primer modelo-prototipo de fotobiorreactor (Fig. 1) se construyó en base a recopilación bibliográfica buscando optimizar el aprovechamiento de los parámetros ambientales (iluminación 2554 lux, temperatura 16°C, fotoperíodo 12-12 hs y medio de cultivo BBM modificado), y se continuó trabajando en un diseño final en base a un modelo de tres unidades. Las primeras pruebas de cultivo de *Haematococcus pluvialis* alcanzaron importantes concentraciones celulares, un promedio de 13 millones de cel/ml

en 20 días, y luego de la cosecha se procedió a la obtención de carotenos totales y Equivalentes de astaxantina, y posterior lectura espectrofotométrica (Tabla 1, Fig.1b.).

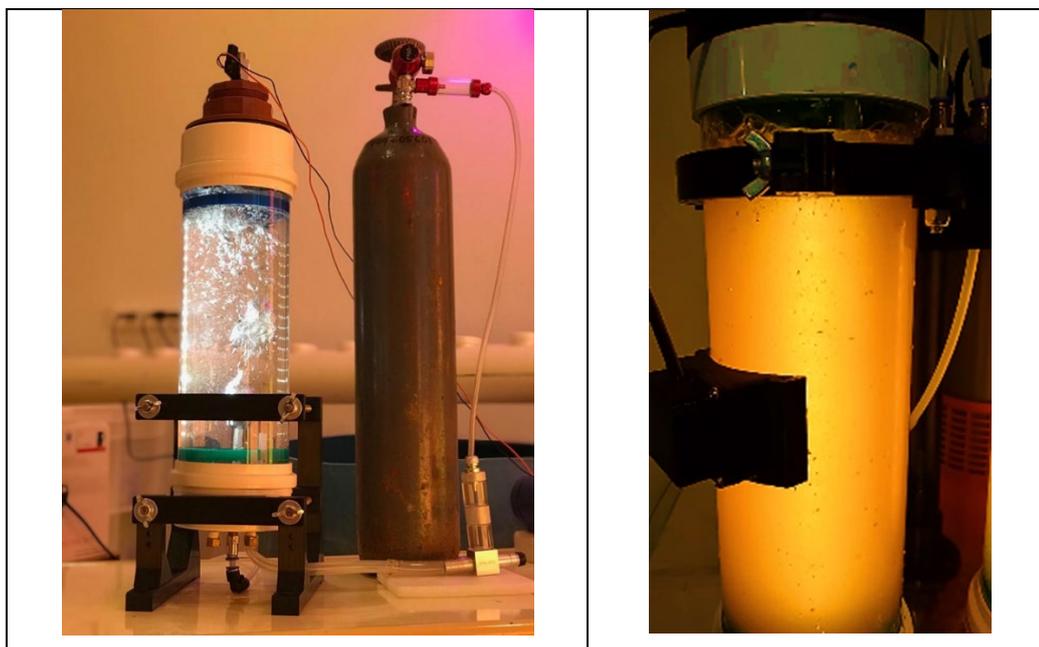


Fig. 1. a) Primer modelo-prototipo de fotobiorreactor. b) Cultivos preliminares de *H. pluvialis*

Tabla 1. Producción de biomasa de *H. pluvialis* y cantidad de carotenos y Astaxantina obtenida. Valores expresados en promedio (tomado de Martelli et al, 2021)

Microalga	Producción biomasa húmeda (g/L cultivo)	Producción biomasa seca (g/L cultivo)	Concentración de Eq de Astaxantina (mg/mL)	Carotenos totales McBeth (mg/ 100g)
<i>H.pluvialis</i>	0.568	0.15	43,28	30,93

En base a estos resultados preliminares se continuó avanzando hasta alcanzar el diseño final, el cual consiste en un sistema compuesto por tres módulos, cada uno compacto con una elevada relación de superficie volumen, iluminación led con regulador de intensidad lumínica y un sistema incorporado de sensores remotos, que permite el monitoreo regular de la temperatura, concentración de CO₂ y pH (Fig. 2 a y b).

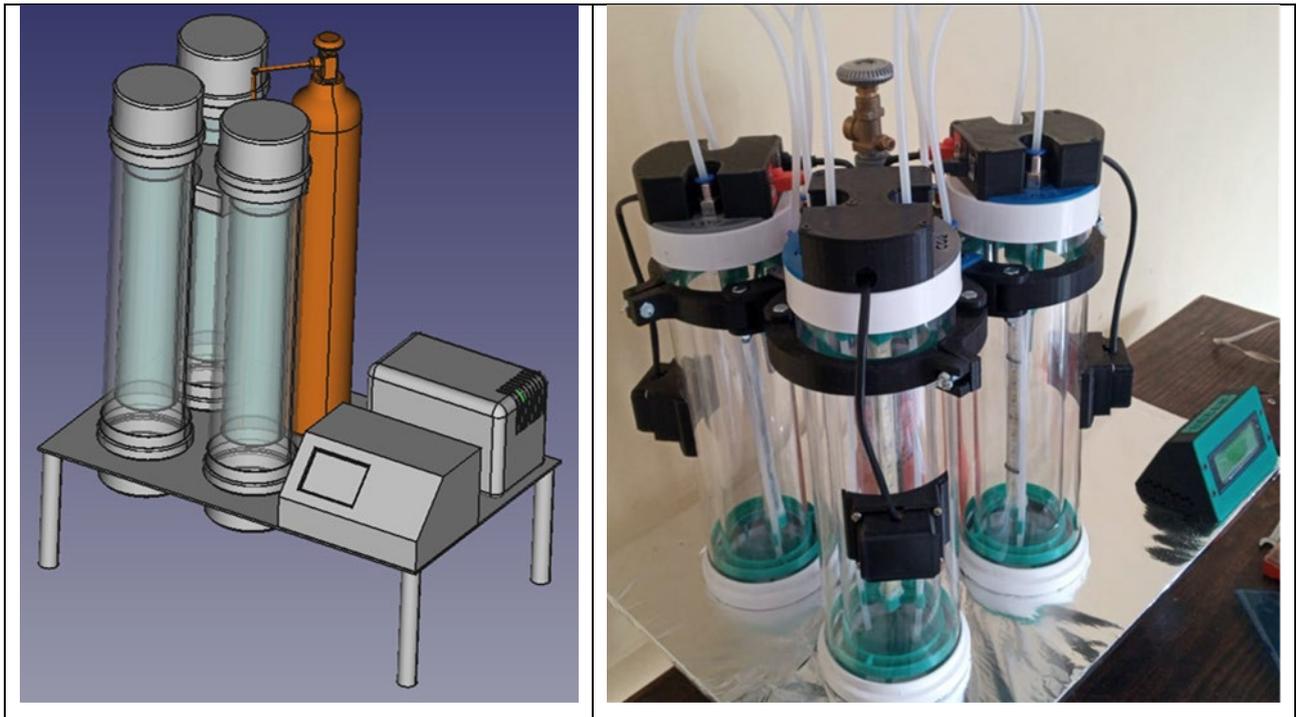


Fig. 2. a) Esquema de Fotobioreactor compuesto de tres unidades de cultivo con sistema de sensores remotos de temperatura, concentración de CO_2 y pH. b) Modelo real de Fotobioreactor compuesto de tres unidades de cultivo con sistema de sensores remotos de temperatura, concentración de CO_2 y pH.

Discusión

En la versión final obtenida fueron incorporadas las modificaciones necesarias para la optimización de la medición y registro de variables ambientales del cultivo que permitirán la toma de decisiones de manera eficiente, particularmente para generar las condiciones óptimas para el crecimiento celular, y generación de estrés necesario para la obtención de las fases celulares microalgales (aplanosporas) ricas en astaxantina.

En la siguiente etapa se pondrá a punto su funcionamiento con cultivos de *H. pluvialis* a fin de realizar los ajustes finales y confeccionar los manuales técnicos requeridos para su transferencia a centros de investigación, producción y educación. Su función es versátil y podrá ser utilizado tanto para producir metabolitos secundarios como alimento para diferentes especies acuícolas.

Agradecimientos

Este proyecto se está realizando en el marco de un PFIP ESPRO 786/18 del Consejo Federal de Ciencia y Tecnología de manera interinstitucional, logrando la articulación entre centros de investigación y universidades nacionales.

Referencias bibliográficas

Castaños C., I. Albarracín, X. Garralda, M. Cravero, R. Salomón y P. Checchio. 2010. Diseño y Construcción de un fotobioreactor para cultivo de microalgas. En: PID Chubut 2007-2010. Experiencias de investigación como resultado de la aplicación de un instrumento provincial de popularización y acceso al conocimiento. SCTeIP, Ch. :147-152

Martelli; A., Vera Piombo M.; Avaro M.; Garralda X.; Castaños C, y Tamara Rubilar. (2021). X FIRMA. Foro Iberoamericano de los Recursos Marinos y Acuicultura. Avances en el desarrollo de un fotobiorreactor para cultivo de microalgas productoras de Astaxantina: Compuesto con alto valor agregado en la industria cosmética y nutracéutica.

Mourelle L.; Gómez P.; Legido J.L.; Legido N., (2017). Innovación en el uso de las microalgas en termalismo.

Ruiz, J., Olivieri, G; de Vree, J.; Bosma, R.; Willems, F; Reith, J.; Eppink, M.; Kleinegris, D.; Wijffels, B and Barbosa. M. (2016). Towards industrial products from microalgae. Energy&Environmental Science. V. 10, 2927-3304.

Evolución de grupos microbianos durante el salado y rehidratación de filetes de merluza (*Merluccius hubbsi*)

Marchetti, M.D.^{1,2}; Amezttoy, I.M.^{1,2}; Yeannes, M.I.^{1,2}; García Loredó, A.B.^{1,2}

¹GIPCAL, INCITAA, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Mar del Plata, 7600, Mar del Plata, Buenos Aires, Argentina.

²Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Buenos Aires, Argentina.

mmarchetti@fi.mdp.edu.ar

Resumen

El 90% de la producción de merluza argentina (*M. hubbsi*) es exportada fundamentalmente como filete congelado. Resulta relevante dar lugar a la inserción de nuevos productos con agregado de valor y diversificar la oferta de productos del mar como el desarrollo de merluza salada desalada “lista para usar”. Se estudió el ecosistema bacteriano nativo presente en el pescado y sus cambios a lo largo del salado y la rehidratación de forma de contar con información sobre el estado previo al consumo. Se determinaron bacterias aerobias psicrótrofas y mesófilas, *Staphylococcus* spp., coliformes totales (CT) y fecales, mohos y levaduras (MyL), *Escherichia coli*, *Clostridium* sulfitorreductores, *Pseudomonas* spp., *Salmonella* spp. y grupos halófilos (halotolerantes, moderadas, extremas). En general, el salado provocó inhibición de la mayoría de los microorganismos estudiados, sin embargo, durante la rehidratación, cuando las condiciones se volvieron más favorables, la preservación no fue suficiente para controlar el deterioro por parte de MyL, CT y otros microorganismos halotolerantes. Por lo tanto, para extender la vida útil de este tipo de productos con almacenamiento refrigerado y cumplir con los límites microbiológicos permisibles, resulta necesario incorporar agentes con efecto antimicrobiano en el agua de desalado.

Palabras Clave

Merluccius hubbsi, salado, rehidratación, ecosistema bacteriano, bacterias halófilas.

Introducción

La merluza argentina (*Merluccius hubbsi*) es el recurso pesquero más importante del país. Sin embargo, el 90% de la producción es exportada como filete congelado, descabezada y eviscerada, entera y en troncos. El escaso procesamiento del pescado a nivel nacional, está en concordancia con su bajo consumo (Tomac y Yeannes, 2017). El bacalao salado (~20% NaCl) es tradicional de los países europeos y muy apreciado por sus características sensoriales y valor nutritivo. El salado no sólo tiene efectos sobre la estructura muscular, sino que también contribuye a prevenir el crecimiento microbiano. Las bacterias pueden clasificarse según sus necesidades salinas: no halófilas (<2% NaCl), ligeramente halófilas (2-5% NaCl); halófilas moderadas (5-20% NaCl) y halófilas extremas (20% NaCl). El crecimiento de halófilas extremas confiere coloración rojiza en el pescado limitando la vida útil de los productos salados (Pierson y Smoot, 2001). En el producto rehidratado, las condiciones para el crecimiento de la mayoría de los microorganismos se vuelven favorables (82-84% agua, 2-4% NaCl). En este contexto, se estudió la efectividad del salado como método de preservación sobre el ecosistema bacteriano de *M. hubbsi* y se evaluaron los cambios a lo largo de la rehidratación.

Materiales y métodos

Piezas de 100x50x10 mm de filetes de merluza (*M. hubbsi*) frescos, sin piel fueron salados por inmersión en salmuera saturada (SH) (26% p/p NaCl; relación pescado:salmuera 1:10; 48 h; 4±1°C). El desalado (De) fue con agua corriente (relación 1:10, 24 h, 4±1°C). Se tomaron muestras de merluza fresca (MF) y a las 0, 0,5, 4 y 24 h de rehidratación para los análisis microbiológicos. Se homogenizaron 10g de muestra con 90mL de agua peptonada con agitador magnético (Biomint, Argentina). Se realizaron diluciones progresivas por duplicado y se determinó por siembra en medios de cultivo y condiciones de incubación específicos (ICMSF, 1983): recuento de bacterias aerobias mesófilas (BAM), psicrótrofas (BP), *Staphylococcus* spp., *St. aureus*, mohos y levaduras (MyL), coliformes totales (CT), *Pseudomonas* spp.; investigación de clostridios sulfito- reductores (CSR), coliformes fecales (CF), *E. Coli*, *Salmonella* spp.

Además, se evaluaron microorganismos halófilos en el pescado y en la sal: bacterias halófilas 15, 20 y 25% p/v NaCl (halotolerantes, moderadas y extremas, respectivamente) y mohos y levaduras halófilos (MyLh). Resultados expresados como unidades formadoras de colonias (UFC)/g.

Resultados

La evaluación de la flora presente en la sal empleada para el proceso de salado arrojó BAM < 1 Log UFC/g; MyLh, bacterias halotolerantes, halófilas moderadas y extremas: no detectado (ND). La sal en contacto con los filetes no produjo contaminación por este grupo de bacterias. En la Figura 1 se muestra la evolución de microorganismos aerobios mesófilos y psicrótrofos y, de coliformes totales y MyL.

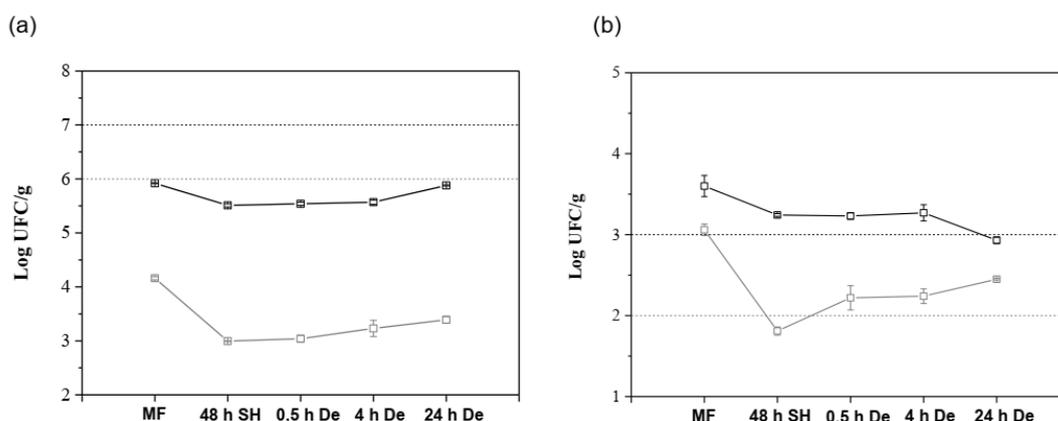


Fig. 1. Evolución de BAM (□) y BP (■) (a) y de CT (□) y MyL (■) (b) durante el salado y rehidratación de filetes de merluza. Las áreas superiores de las líneas horizontales son inaceptables para pescado almacenado en fresco (Fernández-Segovia y col., 2007) (a) y para salazones crudas (CAA, 2020) (b).

Los resultados de la investigación de CF, E. coli, *St. aureus*, *Cl. sulfitorreductores*, *Pseudomonas* spp. y *Salmonella* spp. durante el salado y rehidratación, fueron ND. Para *Staphylococcus* spp. se observó (Log UFC/g): ND, $1,69 \pm 0,12$, $2,45 \pm 0,21$, ND, $2,18 \pm 0,21$, para MF, 0, 0,5, 4 y 24 h de desalado, respectivamente. Para los grupos halófilos, se detectó presencia de halotolerantes en todas las muestras, no hubo halófilas moderadas hasta las 0,5 h y, en ningún caso, hubo halófilas extremas y MyLh.

Discusión

El recuento de BP superó al de BAM (Figura 1a) dado que la alteración del pescado refrigerado es producida frecuentemente por bacterias que no pueden crecer a más de 30°C (ICMSF, 1983). Por esto, BP mostró menor inhibición por el aumento del contenido de sal y una mejor recuperación durante la rehidratación. Los recuentos de CT mostraron mayor inhibición (Figura 1b), pero durante la rehidratación, los límites máximos fueron superados. MyL no mostró recuperación durante el desalado, lo que podría atribuirse a que son microorganismos poco competitivos y, el crecimiento bacteriano, podría estar inhibiendo su desarrollo (Pierson y Smoot, 2001). La ausencia de CF y *E. coli*, indicó que no hubo contaminación de origen entérico. Ausencia de *S. aureus* indicó que no hubo contaminación por manipulación. Ausencia de *Pseudomonas* spp. y *Salmonella* spp. indicó que el pescado no provenía de aguas contaminadas. La no proliferación de CSR fue indicativo de que no hubo contaminación con tierra o heces (Pierson y Smoot, 2001). Ausencia de MyLh y bacterias halófilas extremas fue consistente con los resultados microbiológicos de la sal utilizada. Se presume que la presencia de halotolerantes correspondería a la flora nativa del pescado, ya que el desarrollo de *Staphylococcus* spp. se caracteriza por resistir condiciones de alta salinidad (Pierson y Smoot, 2001). Los microorganismos que crecieron al 20% de sal, podrían ser los mismos que se manifestaron en mayor proporción al 15%. El procesamiento a bajas temperaturas no sería suficiente para controlar el deterioro por parte de MyL, CT y otras bacterias halotolerantes. Para obtener un aceptable para consumo y cumplir con los límites microbiológicos permisibles, resulta necesario incorporar, por ejemplo, agentes con efecto antimicrobiano en el agua de desalado.

Referencias bibliográficas

CAA. (2020). Alimentos Cárneos y Afines. Capítulo VI. Artículo 286 tris. Código Alimentario Argentino.

Fernández-Segovia, I., Escriche, I., Fuentes, A., Serra, J.A. (2007). Microbial and sensory changes during refrigerated storage of desalted cod (*Gadus morhua*) preserved by combined methods. *Int. J Food Microbiol.* 116, 1, 64-72.

ICMSF. (1983). *Microorganismos de los Alimentos 1*. Técnicas de análisis microbiológico. Ed. Acribia. España. 432 p.

Pierson, M. y Smoot, L. (2001). Indicator Microorganisms and Microbiological Criteria. *Food Microbiol. Fundamentals and Frontiers*. 2nd ed. Doyle M

Tomac, A., Yeannes, M.I. (2017). Frecuencia de consumo de productos pesqueros en Mar del Plata, principal puerto pesquero de Argentina; *La Industria Cárnica*, 205, 42-46

Cuantificación de colágeno soluble en residuos fermentados de merluza común (*Merluccius hubbsi*).

Libonatti, C.C.^{1,2}, Agüeria, D.^{1,2}, Breccia, J.³, Latorre, M.E.^{1,4}

¹Universidad Nacional del Centro de la Prov. de Buenos Aires. Facultad de Cs. Veterinarias (FCV)- Dep. Tecnología y Calidad de los Alimentos. ²PROANVET. Campus Universitario s/n Tandil, Buenos Aires Argentina. ³INCITAP Instituto de Cs. de la Tierra y Ambientales de La Pampa (CONICET-UNLPam) Av. Uruguay 151, Santa Rosa, La Pampa, Argentina. ⁴CONICET- Centro de Investigación Veterinaria Tandil (CIVETAN).

redlab@vet.unicen.edu.ar

Resumen

El objetivo de esta investigación fue cuantificar el contenido del colágeno soluble total, mediante la cuantificación de hidroxiprolina (Hyp) soluble total en la fracción líquida tras la fermentación ácido láctica de residuos de merluza común. Los resultados muestran que la hidrólisis microbiana, tanto por la acidificación del medio y/o la acción de proteasas microbianas, permiten la recuperación de colágeno soluble.

Palabras Clave

Biomoléculas, colágeno, hidroxiprolina, *Merluccius hubbsi*.

Introducción

La obtención de biomoléculas a partir de residuos de la pesca es una alternativa para generar subproductos y contribuir favorablemente con el ambiente. Los residuos de pieles y espinas de pescado son una fuente rica en proteínas colágenas de interés y aplicación en las industrias alimentaria, cosmética y biomédica. La extracción del colágeno requiere de una hidrólisis ácida y/o enzimática.

La fermentación de residuos de la pesca por acción de bacterias ácido lácticas (BAL) podría colaborar a la hidrólisis y/o solubilización de biomoléculas presentes en dichos residuos. El objetivo de esta investigación fue cuantificar el contenido de colágeno soluble total, mediante la cuantificación de hidroxiprolina en la fracción líquida tras la fermentación ácido láctica de residuos de merluza común.

Materiales y métodos

Los residuos de merluza común fueron fermentados con diferentes proporciones de suero en polvo-sacarosa como hidrato de carbono (A 10% -B 8%- C 6% y D 4% p/V) y un inóculo bacteriano comercial (BAL 1% V/V). Las fracciones solubles obtenidas fueron hidrolizadas en HCl (6N) (m:V;1:5;g:ml) 110°C-20h. Se cuantificó Hyp acorde a Bergman y Loxley (1963). El contenido de colágeno fue calculado considerando 8 como factor de conversión de Hyp a colágeno (12,5g Hyp /100g de colágeno) (Blanco et al., 2019). Los resultados fueron expresados como promedio y desvío estándar ($\pm ds$). Se realizó ANOVA y prueba de comparación de medias por el método de Tukey ($\alpha = 0,05$).

Resultados

Los resultados muestran que la hidrólisis microbiana, tanto por la acidificación del medio y/o la acción de proteasas microbianas, permite la recuperación de colágeno soluble. Los resultados (Tabla 1) mostraron diferencias significativas entre las muestras con 8 y 10% de hidratos de carbono tanto en mg/ml solución fermentada como mg/g de residuo.

Tabla 1 Contenido de colágeno soluble expresado por ml de solución fermentada y g de residuo inicial en base húmeda (b.h.).

Muestras (fermentados)	mg Colágeno/ml solución fermentada	mg Colágeno/g residuo (b.h.)
A-4%	1,80±0,09 ^{ab}	2,02±0,10 ^{ab}
B-6%	1,78±0,06 ^a	1,95±0,07 ^{ab}
C-8%	1,71±0,06 ^a	1,84±0,07 ^a
D-10%	2,04±0,01 ^b	2,15±0,02 ^b

* valores promedios y desvíos estándar. Letras diferentes en una misma columna indican diferencias significativas.

Discusión

Se pudo cuantificar colágeno a partir de una fermentación ácido láctica de residuos de merluza común. Los resultados presentados concuerdan con los hallados por Blanco et al. (2019) en merluza (deshuesada y sin piel). Estudios posteriores son necesarios para caracterizar y conocer el tipo de colágeno, peso molecular y características térmicas de esta biomolécula.

Referencias bibliográficas

Bergman M. and Loxley R. (1963). Analytical Chemistry, 35 (12), 1961-1965.

Blanco M., Sotelo C.G., Pérez-Martín R.I. (2019). New Strategy to Cope with Common Fishery Policy Landing Obligation: Collagen Extraction from Skins and Bones of Undersized Hake (*Merluccius merluccius*). Polymers ,11(9):1485. doi:10.3390/polym11091485.

Calidad de la carne en frío de productos de la pesca artesanal fueguina

Lattuca, M.E.^{1,2}, Rojo, J.¹, Aureliano, D.¹, Cocito L.¹, Permigiani, S.¹, Massa, A.³, Romero, M.C.¹

¹Centro Austral de Investigaciones Científicas (CADIC – CONICET). B. Houssay 200, Ushuaia, Tierra del Fuego, Argentina

²Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Tierra del Fuego. Perito Moreno 1415, Ushuaia, Tierra del Fuego, Argentina.

³Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero (INIDEP). Escollera Norte, Mar del Plata, Argentina
elattuca@gmail.com

Resumen

En las costas fueguinas se captura mediante operatorias artesanales distintas especies de peces, crustáceos y moluscos bivalvos. En particular, en este trabajo se buscó describir los cambios en la calidad de la carne de pejerreyes (*Odontesthes nigricans* y *O. smitti*) y róbalo (*Eleginops maclovinus*) durante su almacenamiento en hielo. Para tal fin se emplearon técnicas sensoriales y se realizaron determinaciones fisicoquímicas y análisis microbiológicos. Los resultados indicaron que la calidad de la carne de las distintas especies disminuyó con el tiempo de almacenamiento. Así, a partir de los 9 días, los peces comenzaron a resultar inaceptables y se observó un incremento del pH y la proliferación de bacterias psicrótrofas en las muestras de carne. A través de la generación de este tipo de información se busca contribuir a la estandarización de los procedimientos productivos en Tierra del Fuego.

Palabras clave

Calidad de carne, Almacenamiento en hielo, Pejerrey, Róbalo, Tierra del Fuego.

Introducción

Los principales productos de la pesca artesanal de Tierra del Fuego comprenden especies de peces costeras, crustáceos y moluscos bivalvos, cuya comercialización está básicamente circunscripta al abastecimiento interno de la provincia. Una acción concreta para impulsar estas pesquerías contempla el estudio de los procedimientos que podrían ponerse en práctica a efectos de optimizar la conservación en fresco de estos productos, previo a su comercialización.

En este contexto, se planteó como objetivo describir los cambios en la calidad de la carne de distintas especies de peces costeros (pejerreyes: *Odontesthes nigricans*, *O. smitti* y róbalo: *Eleginops maclovinus*) durante su almacenamiento en hielo.

Materiales y métodos

Para establecer los cambios en la calidad de la carne de estas especies se aplicaron técnicas sensoriales, parámetros fisicoquímicos y análisis microbiológicos. Los peces fueron mantenidos dentro de bandejas con hielo escamado en una cámara refrigerada a $2 \pm 0,5$ °C. Las muestras de músculo analizadas fueron colectadas cada 48/72/96 hs durante el periodo de almacenamiento de 22 días.

Para el análisis sensorial de cada especie se elaboró un Método del Índice de Calidad (Quality Index Method, QIM). Este método se basa en la observación directa, por panelistas, de los atributos externos significativos de cada producto pesquero. Sobre los cambios que dichos atributos sufren se otorga un puntaje de demérito (QI), que va adicionando puntos en contra de la calidad (Jonsdottir, 1992). Las determinaciones fisicoquímicas incluyeron la medición del pH y de la peroxidación de lípidos (TBARs, Ohkawa et al., 1979). Los análisis microbiológicos permitieron cuantificar las unidades formadoras de colonias (UFC) de bacterias mesófilas y psicrótrofas (APHA, 1992).

Resultados

Los atributos de frescura de las distintas especies incluyeron: piel intacta y de color iridiscente, carne firme, abdomen sin sangre, ojos convexos con pupilas

negras y circulares y córneas transparentes y brillantes, agallas de color rojo oscuro brillante con poco mucus translúcido y un olor neutro. A partir de los 9 días de almacenamiento los peces comenzaron a resultar inaceptables para los panelistas, con un rechazo de del 100% a los 12 días (*O. nigricans*: QI = 13,06; *O. smitti*: QI = 12,30; *E. maclovinus*: QI = 12,75). A esa fecha, los atributos mostraron cambios en la coloración de la piel y la aparición de manchas, carne blanda, abdomen sin sangre, ojos hundidos con pupilas grises y distorsionadas y córnea opaca con manchas sanguinolentas, agallas marrón-amarillentas con laminillas pegadas y deshidratadas y un fuerte olor a pescado.

El pH de las muestras de músculo de las 3 especies mostró una tendencia a disminuir durante los primeros 12 días de almacenamiento, con un aumento significativo (ANOVA, $p < 0,05$) hacia el final del periodo. La peroxidación de lípidos en dichas muestras aumentó significativamente (ANOVA, $p < 0,05$) a lo largo del almacenamiento de los peces, con concentraciones finales de TBARs 3, 13 y 5 veces superiores a los valores iniciales, para *O. nigricans*, *O. smitti* y *E. maclovinus*, respectivamente.

Los análisis microbiológicos mostraron que, en las 3 especies, las bacterias mesófilas se mantuvieron constantes (6 UFC/g, ANOVA, $p < 0,05$) a lo largo de los 22 días de almacenamiento en hielo, mientras que las bacterias psicrótrofas aumentaron significativamente (ANOVA, $p < 0,05$) a partir del día 12 (8000 UFC/g).

Discusión

A través de técnicas sensoriales, validadas a través de las determinaciones fisicoquímicas y los análisis microbiológicos realizados, se pudo observar un marcado deterioro de la calidad de la carne de las distintas especies de peces a partir de los 9-12 días de almacenamiento en hielo. Sin embargo, son necesarias determinaciones químicas y microbiológicas complementarias que permitan establecer la vida útil comercial de estas especies de acuerdo con el Código Alimentario Argentino (<https://www.argentina.gob.ar/anmat/codigoalimentario>). Resultados como los encontrados en el presente trabajo pueden realizar un valioso aporte al fortalecimiento del conocimiento de recursos marinos

argentinos, desde una perspectiva productiva, contribuyendo a la estandarización de los procedimientos productivos.

Referencias bibliográficas

APHA (1992). American Public Health Association. Compendium of Methods for Microbiological Examination of Food. 3rd ed., Washington: APHA.

Jonsdottir S (1992). Quality Index Method and TQM system. En: Quality issues in the fish industry. Olafsson, R & Ing. The Research Liaison Office, University of Iceland.

[Ohkawa H](#), [Ohishi N](#) & [Yagi K](#) (1979). Assay for lipid peroxides in animal tissues by thiobarbituric acid reaction. [Analytical Biochemistry](#) 95, 351-358.

Eje temático N°2:
Economía pesquera, ambiente y desarrollo
sostenible

Taller “Propuestas para el fomento del consumo de pescado en Argentina”

Cavallin, L.¹; Negri, M.F.¹; Castellani, B.²; Santa María, M.³; Campos, P.R.⁴; Oyarzun, R.⁵; Álvarez, M.⁶

¹Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Tierra del Fuego. Perito Moreno 1415, Ushuaia, Tierra del Fuego, Argentina.

²Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Nación, Argentina.

³Frigorífico Epuyen S.A., Victoria, Entre Ríos, Argentina.

⁴Valdés S.R.L., Punta Paraná, Tierra del Fuego, Argentina.

⁵Programa “De la ciencia a la mesa” de la Provincia de Río Negro, Argentina.

⁶Universidad Nacional de Moreno. Av. B. Mitre 1891, Moreno, Buenos Aires, Argentina.

lcavallin@frtdf.utn.edu.ar

El presente taller fue coordinado por la Med. Vet. Luciana Cavallin (UTN-FRTDF, SENASA), la Dra. María Fernanda Negri (UTN-FRTDF) y la Mg. Marcela Álvarez (Universidad Nacional de Moreno). Se invitaron a exponer a la mesa a los referentes a nivel nacional de la Campaña “Pescados y Mariscos Argentinos: ¡Sabores que te hacen bien!”, a especialistas del ámbito de la nutrición, del sector privado productivo y gastronómico.

Con una convocatoria de más de 20 personas, se constituyó un espacio de debate con los participantes presentes que incluyeron pescadores artesanales, representantes del sector académico, científico y del sector público.

Se analizaron las acciones llevadas a cabo hasta el momento, las oportunidades de fomento del consumo y los desafíos presentes. Se enfatizó en los avances logrados en los últimos años y la necesidad de acentuar su visibilidad y comunicación, puntualizando además, en la potencialidad de trabajo interdisciplinario y en las prácticas cotidianas dependientes de toda la sociedad y de cada persona en particular.

Palabras clave

Consumo de pescado, nutrición saludable, sinergia público-privado, gastronomía.

Introducción

Históricamente, en la tradición gastronómica argentina se ha apuntado al consumo de proteína animal mayormente de origen vacuno. Sin embargo, los organismos de salud señalan la importancia de incorporar proteína de pescado para suplir deficiencias dietarias, por el aporte de grasas omega 3 y fácil digestibilidad, entre otras características. En los últimos años, diferentes políticas públicas y acciones individuales buscaron impulsar el consumo. Tal es así que se instauró como el día del consumo de pescado el 19 de cada mes, a fin de promocionar que las familias argentinas lo incluyan en su dieta por sus propiedades beneficiosas para la salud y por su accesibilidad al ser un producto de origen nacional. Así y todo, aún resta mucho por trabajar a fin de valorizar e incorporar los productos pesqueros en la cultura de nuestro país. El presente taller apuntó a visibilizar las acciones llevadas a cabo en los últimos años y evaluar aquellas que intersectorialmente pudieran concretarse para fomentar el consumo de pescado en nuestro país.

Desarrollo

Con una convocatoria de más de 20 personas, se constituyó un espacio de debate con los participantes presentes que incluyeron pescadores artesanales, representantes del sector académico, científico, público y privado. Bajo la coordinación de la Med. Vet. Luciana Cavallin (UTN-FRTDF, SENASA), la Dra. María Fernanda Negri (UTN-FRTDF) y la Mg. Marcela Álvarez (Universidad Nacional de Moreno), se conformó un panel de expositores de diferentes ámbitos.

Primeramente, la Ing. en Alimentos Bárbara Castellani compartió con la audiencia los objetivos y avances de la “Campaña de Promoción de Consumo de Pescados y Mariscos Argentinos, sabores que te hacen bien” del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Nación. Actualmente, en nuestro país está vigente la “Mesa de Promoción del Consumo” que incluye a representantes del sector privado, público y del ámbito profesional. El objetivo es volver a incluir el pescado en la mesa, fomentando la alimentación saludable. Esto se lleva adelante a través de diferentes herramientas como los materiales impresos y virtuales disponibles en el sitio web *“come pescado argentino”* con información

de la diversidad de especies, contenido nutricional y formas de preparación: <https://www.argentina.gob.ar/agricultura/comepescadoargentino>. Cuentan, además, con un mapa elaborado junto al INIDEP de todas las pescaderías del país, destacando las asociadas al fomento de consumo con facilidades especiales los días 19 de cada mes. Además, articulan con otros organismos como Salud, Políticas Sociales, Ciencia y Tecnología, entre otros. Tienen presencia en la televisión y en actividades escolares. Asimismo, brindan capacitaciones a nutricionistas, gastronómicos, cocineros de comedores, entre otros. Fomentan, además, la incorporación de productos pesqueros en mercados y ferias a precios accesibles con actividades para toda la familia.

Seguidamente, Mariano Santa María del Frigorífico Epuyen S.A. expuso sobre la "Evolución y desarrollo del mercado interno en la post-pandemia". Epuyen es una empresa familiar asentada en las orillas del Río Paraná, en la ciudad de Victoria, Entre Ríos. Comercializan principalmente pesca de río, con distribución en todo el país gracias a la autosuficiencia de su logística. Desde el año 2019 participan activamente de la mesa de promoción de consumo de pescado. De esta manera, pudieron confirmar que acercar variedad de productos de la pesca a la población resulta de gran ayuda para fomentar su consumo. Durante la pandemia, la producción disminuyó pero a posteriori consiguieron recuperar valores aún mayores. La bajante del Río Paraná impulsó a generar alianzas con grandes cadenas y diversificar la oferta a productos de mar. Se resalta que en los últimos años se observa una aceptación del producto congelado evitándose las irregularidades propias de la estacionalidad y aumentando el consumo. La profesionalización de la industria fue fundamental para este avance. Las campañas de fomento y la llegada a las ciudades más alejadas son fundamental, así como la diversificación de los productos. La industria pesquera tiene grandes oportunidades para crecer, en especial en el mercado interno siendo clave que el sector privado se sume a las campañas impulsadas desde el sector público.

A continuación, Romina Campos, productora y gastronómica de la Provincia de Tierra del Fuego compartió sobre las actividades de la empresa familiar Valdés S.R.L. Con una alta diversificación de producción de recursos del Canal Beagle, se dedican tanto al cultivo de truchas arcoíris, mitilicultura y pesca de crustáceos. A su vez, complementan la actividad con un restaurante enfatizando

en la inquietud de los visitantes por interiorizarse en las formas de producción y hábitos de las especies de interés culinario. Si bien la centolla es la especie icónica de la región es necesario la complementariedad con la explotación sustentable de otros productos, como róbalo, abadejo, erizo, incorporándolos en la gastronomía para los turistas y residentes. Se resalta la potencialidad de nuestro país para apoyar la producción local sin necesidad de importar productos, tanto por sus características naturales como por los recursos humanos, científico-tecnológicos que posee.

En esta misma línea, Richard Oyarzún, gastronómico de la Provincia de Río Negro diserta sobre sus experiencias intersectoriales resaltando su interés en combinar la cocina y la producción, en particular de especies nativas. Así, colaboró desde los inicios del programa “De la ciencia a la mesa” de la Provincia de Río Negro, abarcando al sector científico, al desarrollo tecnológico, a los cocineros y a los productores. Los eventos que organizaban incluían divulgación de las especies, técnicas de cocina simples, aplicación de buenas prácticas y reconocimiento de signos de calidad, con demostraciones de cocina en vivo y degustaciones de lo preparado. La articulación entre el sector público, el particular y el productor junto con el gastronómico es una oportunidad única de intercambio de conocimientos y motivación de proyectos y acciones conjuntas.

Por último, Luciana Cavallin, Médica Veterinaria y especialista de SENASA en producción de peces, compartió sobre sus aportes nutricionales. Este grupo animal es promovido por la FAO por su alto nivel proteico aportando todos los aminoácidos esenciales para el organismo humano, así como vitaminas y omega 3, ácido graso cardioneuroprotector. Además, profundiza en la responsabilidad tanto de productores como de consumidores en las prácticas de consumo responsable. Es trascendental conocer el origen y la trazabilidad de los productos. En particular, se enfatiza en los controles sanitarios requeridos para la recolección y consumo de moluscos bivalvos, cholgas y mejillones.

Conclusiones

A partir de lo discutido en el taller, se destacan diferentes aportes a la Mesa de Producción de Consumo de Nación y de las provincias. En las diferentes ciudades, las acciones de promoción fueron exitosas dando cuenta del gran interés en el producto siendo el principal factor del bajo consumo su baja

disponibilidad. Si bien las grandes cadenas están aportando a los programas de fomento y promoción, se requiere una participación cada vez más activa del sector privado. El creciente interés se ve potenciado, además, por las dietas cada vez más saludables adoptadas por gran parte de la sociedad y el cambio cultural relacionado con los nuevos migrantes y la tradición culinaria que traen de sus propios países. Frente al desconocimiento de la población de las variedades de peces en cada región, es importante difundir la información disponible en los diferentes ámbitos. El conocimiento de las variedades favorece la comercialización frente a variaciones de precios y estacionalidad de especies emblema de captura. Ante esto, la acuicultura tiene la ventaja de la continuidad en la provisión de productos. Por ello, es preciso contar con políticas activas de promoción de especies poco conocidas para que sea rentable su captura y comercialización.

Últimamente, se observa una mayor aceptación en el consumo del pescado congelado, desmitificando su baja calidad o escasos beneficios a la salud, cobrando mayor relevancia en las provincias mediterráneas. Por esto, durante la pandemia, se registró un aumento de ventas a nivel nacional.

Por otro lado, al igual que en todos los alimentos, durante el procesamiento y la comercialización, es de suma importancia garantizar la trazabilidad de los productos acuícolas, su inocuidad y consumo responsable. La responsabilidad individual, la sinergia entre instituciones y el aporte local es fundamental para seguir ahondando en la diversificación de nuestros hábitos alimentarios y productivos.

Construcción de una medida de distancia marítima para modelos gravitacionales de comercio pesquero

Lacaze, M.V.

Facultad de Ciencias Económicas y Sociales, Universidad Nacional de Mar del Plata.
Funes 3250, Mar del Plata, Argentina
mvlacaze@mdp.edu.ar

Resumen

En el comercio internacional de alimentos y en las últimas décadas, se ha verificado una significativa disminución de las medidas de tipo arancelario, junto a una importante proliferación de estándares de calidad. Particularmente, en el sector pesquero, los estándares más relevantes son las certificaciones ambientales. Recientemente, se ha aportado la primera evidencia econométrica que respalda el efecto positivo que estos estándares producen en el comercio de alimentos pesqueros, mediante la estimación de un modelo gravitacional estructural, sobre un panel de datos de comercio bilateral (Lacaze, 2018). Esta ponencia puntualiza en una contribución específica de dicha investigación: la construcción de una medida de distancia marítima entre países y su inclusión en el modelo gravitacional estimado. Esta medida resulta alternativa a la distancia entre ciudades capitales, tradicionalmente en la estimación de modelos gravitacionales. Los resultados obtenidos dan cuenta de que el efecto negativo de la distancia, en los flujos comerciales, resulta menor si la medida de distancia, considerada en el modelo, es la marítima. Asimismo, los efectos positivos que, sobre el comercio, producen otros predictores, resultan de un mayor impacto cuando el modelo gravitacional incluye a la medida de distancia marítima.

Palabras clave

Modelo gravitacional, distancia marítima, alimentos pesqueros, eco-etiquetado.

Introducción

La pesca desempeña un rol clave en el sistema alimentario mundial. En los últimos sesenta años, el crecimiento anual del consumo global de pescado ha duplicado al crecimiento poblacional. Esto ha sido posible gracias al crecimiento de la oferta -principalmente explicada por la expansión de la acuicultura- y el comercio -debido a su liberalización, la globalización sectorial y las mejoras en el procesamiento, la refrigeración y el transporte de productos-. En un entorno productivo cada vez más globalizado y deslocalizado, se han generado mayores necesidades de información sobre la calidad de los insumos de la cadena de oferta.

Las certificaciones ambientales son los estándares de calidad más importantes del sector pesquero. Establecidas mediante esquemas de eco-etiquetado, señalizan la trazabilidad de toda la cadena de oferta. El eco-etiquetado puede contribuir a mejorar la gestión pesquera y, a su vez, estimular o restringir el intercambio comercial.

La ecuación gravitacional postula que el intercambio comercial entre países resulta proporcional a su proximidad y a los tamaños de sus respectivos mercados. El modelo incluye factores explicativos que dan cuenta de la probable atracción comercial -idioma común, adyacencia, lazos coloniales, vigencia de acuerdos comerciales- y que generan impedimentos -distancia geográfica, fletes, medidas de política comercial-. La medida de distancia geográfica habitualmente empleada en esta metodología, es la distancia bilateral entre ciudades capitales, que se encuentra tabulada para su descarga y uso, bajo el supuesto de que la capital coincide con el centro económico del país. Sin embargo, Natale et al. (2015) objetan el valor explicativo de la distancia entre capitales, para modelos de comercio de productos pesqueros, dado que la actividad pesquera habilita la posibilidad de desvincular la producción del territorio nacional, ya que las flotas pueden localizarse fuera de su zona económica exclusiva.

Recientemente, ha sido estimado un modelo gravitacional estructural que brinda evidencia econométrica a favor del efecto positivo del eco-etiquetado en el comercio internacional de alimentos pesqueros (Lacaze, 2018). Se empleó un panel de exportaciones mensuales de alimentos pesqueros que, en términos de valor y para el período comprendido, concentran el 79% del comercio global de

estos productos. La investigación incluyó la construcción de una medida de distancia marítima entre países. Esta ponencia puntualiza en dicha contribución metodológica.

Materiales y métodos

Para construir la distancia marítima, se identificó, para cada país, el principal puerto de comercio internacional de productos pesqueros (Huntington et al., 2015). Luego, se computaron las distancias entre los puertos de origen y destino utilizando una aplicación online que proporciona rutas de navegación comercial de uso habitual. Por otra parte, el Anuario de Estadísticas de Capturas y Acuicultura (FAO), permitió identificar un conjunto de países exportadores que acusan, para el período ene2010-dic2014, importantes proporciones de capturas en áreas no adyacentes a sus litorales marítimos: Australia, Chile, China, España, Fed. Rusa, Japón, Letonia, Noruega, Países Bajos y Polonia. Estos datos permitieron ajustar las medidas de distancias marítimas inicialmente calculadas.

La ecuación gravitacional estimada con efectos direccionales, permite analizar el impacto de las covariables tradicionalmente empleadas en estos modelos y queda expresada por:

$$X_{ij,t}^k = \exp[\pi_{i,t}^k + \chi_{j,t}^k + \rho_{ij} + MCB_{ij,t}^k + MND_{j,t}^k] \times \varepsilon_{ij,t}^k$$

Donde $X_{ij,t}^k$ son las exportaciones del producto k , desde el origen i al destino j , en el período t ; $\pi_{i,t}^k$ y $\chi_{j,t}^k$ son los efectos fijos direccionales de i y j ; ρ_{ij} contiene las variables referidas a distancia, idioma, adyacencia, lazos coloniales y fletes. $MCB_{ij,t}^k$ son las medidas comerciales bilaterales e incluye la certificación con el eco-etiquetado analizado y la pertenencia a acuerdos regionales de comercio. $MND_{j,t}^k$ hace referencia a las medidas proteccionistas no discriminatorias (aranceles “nación más favorecida”). Se estimó un sistema estructural agregado y también para las ocho posiciones arancelarias referidas a productos alimenticios pesqueros (HS12 a 4 dígitos de apertura). Por razones de espacio, en este resumen ampliado solo se presenta el modelo agregado.

Resultados y discusión

En la Tabla 1 puede observarse que el efecto negativo que la distancia impone en los flujos comerciales, resulta menos pronunciado al utilizar la distancia marítima. Además de captar fidedignamente la modalidad de transporte habitual en el comercio de productos pesqueros, esta variable contempla los recorridos efectivamente realizados cuando las capturas proceden de áreas no adyacentes al litoral marítimo de cada exportador. El resultado obtenido refuerza las objeciones reportadas en la literatura, anteriormente mencionadas, respecto del uso de la distancia entre capitales en la estimación de modelos gravitacionales para el comercio de productos pesqueros.

Con respecto a las restantes covariables, los coeficientes estimados resultan significativos en términos estadísticos. Cuando se considera la distancia marítima, se observa un mayor efecto positivo del idioma en común y la adyacencia, aunque un menor efecto positivo de la variable referida a los lazos coloniales. Esto no implica postular causalidad alguna, toda vez que la función de costos asume una combinación aditiva de sus componentes, lo cual permite aislar sus efectos individuales.

Por su parte, el efecto del flete sobre los flujos comerciales, resulta más negativo si se utiliza la distancia entre capitales; resultado esperable ya que, el flete considerado, es marítimo. Finalmente, la presencia del programa de eco-etiquetado -objetivo central de la investigación referenciada- produce un efecto positivo en el comercio. Los resultados obtenidos para los modelos a nivel de producto resultan robustos a los aquí discutidos, para el modelo agregado.

Tabla 1. Estimación gravitacional agregada con efectos direccionales.

Variables explicativas	Descripción	Fuente	Media/proporción	Estimación agregada con	
				Distancia entre capitales	Distancia marítima
<i>In_Distancia</i>	Distancia entre capitales / Distancia marítima entre puertos (kilómetros, en ln)	CEPII / SeaRates y elab. propia	8,32 / 8,37	-0,500*** (0,0166)	-0,480*** (0,0146)
<i>Idioma</i>	Lengua oficial común (1 = Poseen lengua común)	CEPII	1 = 13,3%	0,349*** (0,0267)	0,417*** (0,0247)
<i>Adyacencia</i>	Contigüidad geográfica (1 = Existe contigüidad)	CEPII	1 = 9,94%	0,823*** (0,0234)	1,043*** (0,0235)
<i>Lazos_Col</i>	Existencia de relaciones coloniales (1 = Existen o existieron lazos)	CEPII	1 = 8,58%	0,890*** (0,0240)	0,835*** (0,0218)
<i>Insularidad</i>	Condición de estado insular (1 = Al menos un socio es estado insular)	CEPII	1 = 34,1%	0,0184 (0,0408)	-0,213*** (0,0401)
<i>In_Flete</i>	Costo del flete marítimo por tonelada (Dólares USA por t, en ln)	SeaRates	3,50	-0,215*** (0,0143)	-0,139*** (0,0154)
<i>In_Eco-etiq</i>	Existencia de flujos comerciales eco-etiquetados (1 = Flujo eco-etiquetado)	MSC, Anuario FAO y elab. propia	1 = 8,66%	2,506*** (0,0504)	2,184*** (0,0495)
<i>ARC</i>	Pertenencia conjunta a un acuerdo regional de comercio (1 = Pertenecen a un ARC)	OMC y elab. propia	1 = 34,3%	0,00654 (0,0193)	0,0434** (0,0199)
<i>In_Arancel</i>	Arancel <i>ad valorem</i> tipo NMF establecido por el país destino (% sobre valor comercializado)	Banco Mundial	0,083	-5,296*** (0,231)	-5,837*** (0,228)
N				373.391	373.391
R ²				0,976	0,978
N° de efectos incluidos				53.760	53.760

Notas: 1) Se computan, entre paréntesis, los errores estándar robustos; 2) * p < 0,10; ** p < 0,05; *** p < 0,010; 3) La estimación agregada incluye efectos fijos direccionales (exportador-período-producto-variedad; importador-período-producto-variedad); 4) CEPII: *Centre d'Etudes Prospectives et d'Informations Internationales*, MSC: *Marine Stewardship Council*, FAO: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, OMC: Organización Mundial del Comercio, MNF: Arancel nación más favorecida. Fuente: Elaboración propia sobre salida de regresión Stata 14.1

Referencias

Natale, F., Borrello, A., Arina, M. (2015). "Analysis of the determinants of international seafood trade using a gravity model". *Marine Policy*, 60, 98-106.

Lacaze, M.V. (2018). "El rol de las medidas no arancelarias en el mercado global de alimentos pesqueros: una evaluación del desempeño de las certificaciones ambientales como catalizadores o barreras al comercio". Tesis de Doctorado, Universidad Católica Argentina. Disponible en <http://nulan.mdp.edu.ar/3152/>

Huntington, T., Nimmo, F., Macfadyen, G. (2015). "Fish Landings at the World's Commercial Fishing Ports". *Journal of Ocean and Coastal Economics*, 2(1), 1-11.

Innovación con triple impacto en el sector pesquero: ¿cómo avanzar hacia un desarrollo productivo verde?

Calá, C.D.

Centro de Estudios para la Producción (CEP XXI) - Ministerio de Desarrollo Productivo
Universidad Nacional de Mar del Plata – Facultad de Ciencias Económicas y Sociales
dacala@mdp.edu.ar

Resumen

El objetivo es exponer ejemplos de iniciativas con triple impacto (económico, social y ambiental) ligadas a la pesca extractiva y su cadena de valor, un sector productivo tradicional e intensivo en recursos naturales. La intención es proporcionar evidencia que permita visualizar a la economía circular y a las tecnologías para la sustentabilidad como oportunidades de desarrollo tecnológico e industrial, creación de empleo, agregado de valor, desarrollo local e inserción internacional virtuosa. Además, se identifican las principales fortalezas, debilidades y limitaciones para el crecimiento de estas actividades y se esbozan algunos lineamientos que deberían ser tenidos en cuenta al momento de pensar acciones de política pública. La metodología es de tipo cualitativa y se basa en entrevistas semiestructuradas a 15 informantes clave y en el análisis de información secundaria. Las principales limitaciones identificadas son: a) la existencia de un contexto sectorial complejo que no ubica la problemática ambiental como prioridad, b) los motivos económicos, sociales y culturales que obstaculizan la adopción de estas nuevas tecnologías, c) la necesidad de interdisciplina y vínculos público-privados para pasar de la escala de laboratorio a la piloto, y de allí a la industrial, d) las dificultades para comercializar bienes y servicios innovadores con triple impacto.

Palabras Clave

Economía circular; economía azul; innovación tecnológica; tecnologías para la sustentabilidad, pesca.

Introducción

El objetivo del artículo es exponer ejemplos de iniciativas con triple impacto (económico, social y ambiental) ligadas a un sector productivo tradicional e intensivo en recursos naturales: la pesca extractiva y su cadena de valor. Todas las iniciativas se relacionan con la bioeconomía azul y la mayoría también con la economía circular. El primer concepto traza un paralelismo con la idea de “economía verde” y refiere a las actividades económicas asociadas con el uso sostenible de la biomasa acuática para producir bienes (Golden et al., 2017). La economía circular, por su parte, es un modelo de producción y consumo que se opone al modelo lineal, basado en extraer recursos – fabricar productos – consumirlos – eliminar o generar residuos, para acercarse más a los procesos cíclicos de la naturaleza (Veronesi Burch et al., 2019).

La intención final es proporcionar evidencia que permita visualizar a la economía circular y a las tecnologías para la sustentabilidad como oportunidades de desarrollo tecnológico e industrial, creación de empleo, agregado de valor, desarrollo local e inserción internacional virtuosa. Además, se identifican las principales fortalezas, debilidades y limitaciones para el crecimiento de estas actividades y se esbozan algunos lineamientos que deberían ser tenidos en cuenta para pensar acciones de política pública.

Materiales y métodos

La metodología es cualitativa y se basa en entrevistas semiestructuradas a informantes clave, así como en el análisis de información secundaria de las diferentes actividades en Argentina y en el resto del mundo. En particular, se realizaron 15 entrevistas a empresarios, representantes de cámaras empresarias, científicos y responsables de vinculación tecnológica de diversos organismos durante noviembre de 2020 y julio de 2021. En ellas se indaga sobre las características de cada iniciativa, las organizaciones que intervienen en su desarrollo, su ubicación geográfica, su escala actual (laboratorio - piloto - industrial) en el país, sus problemáticas y cuellos de botella y qué acciones podría ejercer el Estado. Asimismo, en base a las entrevistas y a información secundaria, se identifican las oportunidades existentes en Argentina, las experiencias a escala industrial en el resto del mundo, y se analizan los factores

que han impulsado o limitado estas iniciativas en Argentina y en otros países, así como aquellos que podrían promoverlas y los desafíos por enfrentar.

Resultados

Las iniciativas con triple impacto analizadas pertenecen a diversos sectores:

Químico: elaboración de productos a base de aceites con alto contenido de Omega 3; quitosano y productos relacionados; producción de enzimas industriales y otros compuestos; elaboración de bienes a base de escamas y piel de pescado.

Alimentario: productos conformados de pescado a base de especies no comerciales o desechos.

Software y servicios informáticos: software de gestión de trazabilidad, software relacionado con la industria 4.0, visión artificial, etcétera.

Textil e indumentaria: productos elaborados a base de redes de pesca descartadas.

Industria naval: construcción de buques pesqueros de doble cubierta, cambios en los mecanismos de propulsión de los buques, liberación estratégica de descartes.

Equipamiento naval: instrumental de detección y medición, equipos de comunicaciones, equipos electrónicos de ayuda para la navegación, monitoreo electrónico y reconocimiento inteligente.

En términos generales, las fortalezas de Argentina se relacionan con la abundante diversidad de especies en el Mar Argentino, la amplia gama de compuestos de interés comercial que es posible obtener, la imagen positiva de los productos marinos y el entramado científico-tecnológico del país. Asimismo, la provisión de bienes públicos por el Estado ha sido esencial para el crecimiento de las empresas privadas de base tecnológica involucradas. Estos se vinculan con el financiamiento de la innovación y con la provisión y generación conjunta de conocimiento entre el sector privado y el sistema científico-tecnológico mediante convenios o proyectos conjuntos.

Las principales limitaciones identificadas son: a) un contexto sectorial complejo que no ubica la problemática ambiental como prioridad del sector, b) motivos económicos, sociales y culturales que obstaculizan la adopción de

nuevas tecnologías, c) elevado costo de los estudios a escala laboratorio; d) necesidad de interdisciplina y vínculos público-privados para pasar de la escala laboratorio a la piloto, y de allí a la industrial, e) disponibilidad de algunos residuos (en un contexto de disminución del procesamiento en tierra), f) reducido tamaño del mercado interno de pescado; g) dificultades para comercializar bienes y servicios innovadores con triple impacto.

Discusión

La sostenibilidad ambiental, económica y social debe ser incluida como una dimensión clave en las políticas productivas del país. La evidencia presentada en este artículo permite visualizar a la economía circular y a las tecnologías para la sustentabilidad como oportunidades de desarrollo tecnológico e industrial, agregado de valor e inserción internacional virtuosa a partir de un sector tradicional intensivo en recursos naturales.

Si bien las numerosas oportunidades y las capacidades del país permiten pensar que es posible una política industrial basada en sectores “verdes”, las condiciones siguen siendo más propicias para desarrollar actividades bajo el paradigma de economía lineal y en sectores “marrones”. Resulta necesario entonces promover los vínculos entre los actores del sistema nacional y regional de innovación, optimizar las relaciones existentes y crear nuevas, articular acciones y promover la demanda de productos sustentables en diferentes sectores. Asimismo, los incentivos para realizar y adoptar innovaciones con triple impacto no debieran apuntar solo a factores técnicos o económicos, sino también a los motivos sociales y culturales que obstaculizan la adopción de nuevas tecnologías. Por último, cabe reforzar la importancia de abordar esta problemática de forma integral, haciendo foco en las tradiciones y prácticas culturales del sector pesquero, incluyendo y combinando diferentes tipos de medidas e incorporando la visión de los actores locales en los procesos de decisión.

Agradecimientos

La autora agradece especialmente a las personas que prestaron su tiempo para las entrevistas.

Referencias bibliográficas

Golden, J.S.; Virdin, J.; Nowacek, D.; Halpin, P.; Benneer, L.; y Patil, P.G. (2017). Making sure the blue economy is green. *Nature Ecology & Evolution*, 1(2), pp. 1-3.

Veronesi Burch, M.; Rigaud, A.; Binet, T.; y Barthélemy, C. (2019). La economía circular en las zonas pesqueras y acuícolas. Guía FARNET nº17. Comisión Europea, Dirección General de Asuntos Marítimos y Pesca, Unidad de Apoyo FARNET. www.farnet.eu.

Caracterización parcial de enzimas digestivas de las especies comerciales brótola y pescadilla de red

Friedman, I.S.¹, Contreras, E.², Fernandez-Gimenez, A.¹

¹ Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras (IIMYC-UNMDP/CONICET), Rodríguez Peña 4002-4100, Mar del Plata, Argentina

² Instituto de Investigaciones en Ciencia y Tecnología (INTEMA-UNMDP/CONICET), Av. Cristóbal Colón 10850, Mar del Plata, Argentina
ivanafriedman@mdp.edu.ar

Resumen

Argentina cuenta con 4.700 km de costa sobre el Mar Argentino en el Océano Atlántico Sur, lo que hace de la pesca una actividad económica importante con diversos recursos pesqueros. La brótola (*Urophycis brasiliensis*) y la pescadilla de red (*Cynoscion guatucupa*) son algunas de las especies que se pescan activamente en el puerto de la ciudad de Mar del Plata. Sin embargo, los descartes de estas especies representan volúmenes crecientes de subproductos que emergen del procesamiento pesquero y tienen serias implicaciones para la seguridad ambiental (Pereira y Fernández Gimenez, 2016). A su vez, estas especies son parte de la captura secundaria de las especies objetivo, como *Merluccius hubbsi*. Las vísceras de estos pescados son consideradas los subproductos más importantes de la industria pesquera y se caracterizan por ser una fuente de enzimas digestivas. Hasta el momento no se han estudiado las características de las enzimas digestivas de estas especies y su potencial aplicación en diferentes industrias. El estudio de diferentes parámetros bioquímicos de estas enzimas permitirá revalorizar estos residuos mediante su aprovechamiento a escala industrial y contribuir a la reducción de la contaminación ambiental provocada por la acumulación de este desperdicio.

Palabras Clave

Enzimas digestivas, residuos pesqueros, brótola, pescadilla de red.

Introducción

El pescado junto con los productos pesqueros son uno de los alimentos más comercializados del mundo y representan un recurso valioso por contener nutrientes para dietas diversificadas y saludables. Sin embargo, el 70% del pescado utilizado en el procesamiento industrial se descarta como sobrante, generando grandes cantidades de desechos y otros subproductos (Olsen *et al.*, 2014). Los residuos representan una fuente importante de enzimas, principalmente proteasas, de alto valor con potenciales aplicaciones en diferentes procesos industriales como la producción de piensos, fertilizantes, biodiesel y biogás, aditivos detergentes y cosméticos (FAO, 2020). Estas proteasas digestivas presentan una alta estabilidad en un amplio rango de pH y una mayor eficiencia catalítica y termoestabilidad a bajas temperaturas (Aspevik *et al.*, 2017). El estudio sobre la recuperación y caracterización de estas enzimas digestivas en peces permite aumentar el conocimiento de estas enzimas las cuales poseen propiedades únicas de interés tanto para la investigación básica como para su aplicación a escala industrial. El objetivo de este estudio fue caracterizar y comparar las actividades específicas de las proteasas ácidas y alcalinas en diferentes condiciones de pH y temperatura de las especies comerciales brótola (*Urophycis brasiliensis*) y pescadilla de red (*Cynoscion guatucupa*).

Materiales y métodos

Para determinar el pH óptimo, se midió la actividad enzimática a pH 2, 3 y 4 para muestras de estómago y pH 7, 8, 9,5 y 11.5 para muestras de intestino-ciego. El sustrato (hemoglobina o azocasina) se disolvió en cada una de las soluciones con buffer universal a cada pH. El efecto del pH sobre la estabilidad de las proteasas se evaluó preincubando una mezcla de 5 µl de extracto crudo y 250 µl de buffer a cada pH durante 30, 60 y 150 min a 25 °C. Todos los tubos se centrifugaron a 10.000 g durante 5 min y se midió la absorbancia de los sobrenadantes a 280 nm (ácidas) o 366 nm (alcalinas).

Para determinar la temperatura óptima, se midió la actividad enzimática a pH 2 para muestras de estómago y pH 8 para muestras de intestino-ciego a 10, 30,

50 y 70 ° C. El sustrato (hemoglobina o azocaseína) se disolvió en cada una de las soluciones con buffer universal a pH óptimo. La estabilidad térmica se evaluó preincubando una mezcla de 5 µl de extracto crudo y 250 µl de buffer universal durante 30, 60 y 150 min a las temperaturas antes mencionadas. La mezcla se incubó durante 30 minutos a cada temperatura (10, 30, 50 y 70 ° C) y se procedió como el protocolo anterior.

Resultados

El pH óptimo para las enzimas ácidas de *U. brasiliensis* fue pH 2-3 y las enzimas de *C. guatucupa* tuvieron valores de actividad similares para todos los pH ensayados con una actividad más alta a pH 2. Las proteasas ácidas de todas las especies fueron altamente estables en el rango de pH 2-4.

El pH óptimo para las enzimas alcalinas de *C. guatucupa* fue 11,5, mientras que para *U. brasiliensis*, la actividad catalítica alcanzó un pH máximo de 9.5 sin diferencias significativas. Las proteasas alcalinas de todas las especies fueron altamente estables en el rango de pH 7-11.5.

La temperatura óptima para las enzimas ácidas de *U. brasiliensis* fue 30-50 °C mientras que para las enzimas de *C. guatucupa* fue 50 ° C. Las enzimas de *U. brasiliensis* se mantuvieron estables a 10 y 30 ° C. Sin embargo, a 50 °C después de 30 minutos, las enzimas perdieron el 77% de su actividad inicial. Las enzimas de *C. guatucupa* se mantuvieron estables durante 150 minutos a 10, 30 y 50 ° C y a 70 °C la actividad fue casi nula.

La temperatura óptima para las enzimas alcalinas de ambas especies fue de 50 ° C. Las proteasas alcalinas de todas las especies fueron termoestables a 10 y 30 ° C durante 150 minutos, sin diferencias significativas. Después de 30 minutos a 50 ° C, hubo una pérdida pronunciada y significativa de actividad específica para las enzimas de *U. brasiliensis*. Después de 150 minutos a 30 ° C, las enzimas de *C. guatucupa* duplicaron significativamente su actividad inicial. Sin embargo, después de 150 minutos a 50 ° C, las enzimas de *C. guatucupa* perdieron el 96% de su actividad inicial. A 70 °C, la actividad de las proteasas alcalinas para ambas especies fue casi nula.

Discusión

Las vísceras de *Urophycis brasiliensis* y *Cynoscion guatucupa* son una fuente importante de proteasas ácidas y alcalinas con potenciales usos biotecnológicos. Estas enzimas proteolíticas son estables en un amplio rango de pH y temperaturas moderadas y se inactivan a temperaturas relativamente bajas, por lo que podrían usarse como biocatalizadores en diferentes industrias reduciendo los costos de fabricación y contribuyendo a la reducción de la contaminación ambiental. Una potencial aplicación es en la industria de los detergentes. Sin embargo, es necesario realizar más estudios que evalúen la estabilidad de estas enzimas en presencia de tensioactivos no iónicos e iónicos presentes en los detergentes.

Una mejor utilización del recurso no solo podría proporcionar novedosos productos útiles de mayor valor, sino que también mejoraría los beneficios económicos de la industria pesquera sin aumentar la sobreexplotación de estos recursos.

Referencias bibliográficas

Pereira, N. D. L. A., & Fernandez Gimenez, A. V. (2016). Revalorización de subproductos de la pesca: Estado Actual en Argentina y otros países de América Latina. Editorial Académica Española.

Olsen, R. L., Toppe, J., & Karunasagar, I. (2014). Challenges and realistic opportunities in the use of by-products from processing of fish and shellfish. *Trends in Food Science & Technology*, 36(2), 144-151.

FAO (2020). Food and Agriculture Organization of the United Nations. The state of world fisheries and aquaculture. Meeting the sustainable development goals

Aspevik, T., Oterhals, Å., Rønning, S. B., Altintzoglou, T., Wubshet, S. G., Gildberg, A., ... & Lindberg, D. (2017). Valorization of proteins from co-and by-products from the fish and meat industry. *Chemistry and chemical technologies in waste valorization*, 123-150.

Alimentos pesqueros: consumo, valoración y conocimiento de los residentes en el Partido de General Pueyrredón

Lupín, B.¹, Zanfrillo, A.¹, Fernández, L.¹, Ojeda, S.¹, Leuci, V.¹, Gómez, S.², Herrera, A.²

¹Grupo Investigación Innovación y Tecnologías Inteligentes en Organizaciones Sostenibles (ITIOS), UTN-FRMdP,

²UTN-FRMdP. Buque Pesquero Dorrego N° 281 (Esq. Av. de los Pescadores)
Puerto de Mar del Plata, Buenos Aires-Argentina
beatrizlupin@gmail.com

Resumen

El objetivo del trabajo es caracterizar los hábitos de consumidores de alimentos pesqueros, con énfasis en la valoración de los atributos y en el conocimiento sobre las propiedades nutritivas y la trazabilidad. A tal fin, se analizaron descriptivamente datos provenientes de una encuesta relevada a 219 consumidores, residentes en el Partido de General Pueyrredón, entre julio y agosto 2021. Conforme esta etapa de investigación, los resultados preliminares indicaron que las especies priorizadas son la merluza y el atún, que las frecuencias de consumo predominantes son de una vez a la semana y cada 15 días y que los canales de compra elegidos son la pescadería y la modalidad vendedor a domicilio. Respecto a los atributos, los más valorados fueron la fresca, la condición de saludable/nutritivo y el sabor. Por su parte, una proporción elevada de encuestados conoce los beneficios para la salud asociados al consumo de alimentos pesqueros. Con relación al término trazabilidad, entre quienes indicaron conocer su significado, la mayoría lo vinculó con el seguimiento del alimento en todo su procesamiento. Este estudio, si bien exploratorio, podrá orientar estrategias tendientes a incrementar el consumo doméstico de forma sana y segura, observando los principios de la pesca responsable.

Palabras clave

Actividad pesquera, calidad, atributos, aporte nutritivo, trazabilidad.

Introducción

Por fenómenos como la globalización, la competitividad de los mercados alimentarios y la divulgación científica, los consumidores son más conscientes de la importancia de una alimentación saludable y sostenible a fin de prevenir determinadas enfermedades y de preservar el medio. Los mismos requieren información clara y precisa sobre inocuidad y exigen estrictos controles de calidad. En el caso de los alimentos de origen pesquero, nuestro país tiene un consumo por debajo del de otras carnes y del de otros países (FAO, 2020), a pesar de conocerse que su ingesta frecuente es recomendada por los profesionales de la salud. Frente al desafío que significa incrementar el consumo doméstico, de forma sana y segura, observando los principios de la pesca responsable, resulta relevante contar con estudios de demanda. En este sentido, el objetivo general es caracterizar los hábitos de consumidores de alimentos pesqueros, con énfasis en la valoración de los atributos y en el conocimiento sobre aporte nutritivo y sobre trazabilidad. Por su parte, se plantean las siguientes preguntas de investigación: ¿cuáles son las preferencias de los consumidores?, ¿qué atributos valoran más?, ¿qué conocimiento tienen sobre contenido nutricional y sobre trazabilidad?

Materiales y métodos

Los datos provienen de una encuesta *online* realizada en el Partido de General Pueyrredón, cuyo período de relevamiento comprendió desde julio hasta octubre 2021. Participaron consumidores y no consumidores de alimentos pesqueros, de 18 años y más, con decisión en la compra y/o en la preparación de los alimentos de sus hogares. El cuestionario aplicado contó con preguntas de respuesta única y múltiple y fue validado por expertos en el relevamiento primario de datos y una prueba piloto. En tanto que la muestra fue diseñada contemplando heterogeneidad demográfica y socioeconómica.

En esta primera etapa, se desarrolló un análisis descriptivo presentando resultados preliminares referidos a 219 consumidores encuestados hasta agosto 2021. Con relación a estos últimos, el 67,12% era mujer; el 57,99% tenía entre 34 y 59 años; el 58,45% había completado estudios superiores y el 49,32% residía en un barrio de nivel socioeconómico medio. Se siguió el esquema

conceptual sobre calidad percibida y atributos propuesto por Caswell *et al.* (2002).

Resultados

En el primer módulo del cuestionario, se indagó sobre aspectos generales del consumo de alimentos pesqueros. Surge que las especies consumidas con mayor asiduidad son la merluza y el atún ya que fueron indicadas por el 54,34% y el 43,84% de los encuestados. Le siguieron en importancia, el langostino, el calamar y el lenguado. Respecto a la frecuencia, el 36,07% consume algún producto pesquero una vez a la semana y el 32,88% cada 15 días. Solo el 14,61% aumentó el consumo a raíz de la pandemia, particularmente durante el ASPO. En cuanto al lugar de compra, el 80,36% recurre a la pescadería y el 35,16% a la modalidad vendedor a domicilio. Por su parte, la mayoría compra el producto fresco (76,71%) y en conserva (59,82%), lo que condice con la forma tradicional de compra de las dos especies más consumidas. Con relación a los atributos valorados y a las razones priorizadas al comprar o consumir un alimento pesquero, se destacaron: fresca (73,97%), condición de saludable/nutritivo (50,23%), sabor (44,75%), conocer al vendedor (35,62%) y precio conveniente (34,25%).

Otro módulo se destinó al conocimiento sobre los beneficios para la salud. El 83,56% considera que el consumo habitual de alimentos pesqueros es esencial para seguir una alimentación saludable. Asimismo, el 78,69% de ellos (144 casos) conoce, al menos, un nutriente aportado por dichos productos, siendo el más mencionado Omega3. Sin embargo, menos del 30,00% prefiere el consumo de alimentos pesqueros al de otras carnes.

El módulo siguiente se ocupó de la lectura de las etiquetas ya que constituyen una fuente relevante de información para el consumidor (Drichoutis *et al.*, 2006). Del total de la muestra, el 82,19% compra alimentos pesqueros envasados pero el 68,33% de los mismos (123 casos) lee la etiqueta, fundamentalmente: especie, fechas de vencimiento y de envase, marca, información nutricional y contenido neto.

Finalmente, el cuestionario indagó sobre las dimensiones seguridad alimentaria, control del proceso productivo y sostenibilidad mediante la implementación de sistemas de trazabilidad (Metref y Calvo-Dopico, 2006). Al preguntar el significado del último término, el 45,21% indicó saberlo, asociándolo, principalmente, al seguimiento del alimento en todo el procesamiento, al origen de la materia prima y al control del proceso productivo. Según la mayoría de dichos encuestados, los beneficios derivados de la trazabilidad son: el aseguramiento de la calidad del producto, la disminución de la incertidumbre respecto al proceso productivo y la sostenibilidad de la actividad pesquera, como se aprecia en la Figura 1.

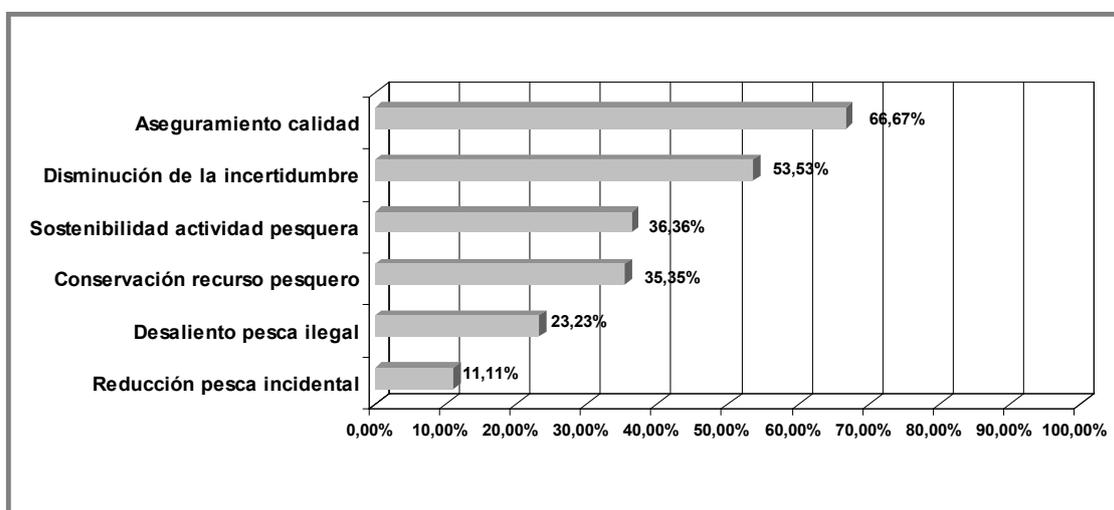


Fig. 1. Beneficios derivados de aplicar trazabilidad en la actividad pesquera.

Discusión

El trabajo evidenció una brecha entre lo discursivo y el conocimiento de los beneficios saludables y la acción concreta, reflejada por el consumo deficiente de alimentos pesqueros, tanto por la frecuencia como por la variedad de especies. Asimismo, quedó planteada la necesidad de fortalecer la comunicación sobre las ventajas de implementar sistemas de trazabilidad. Se ha cumplido el objetivo propuesto y se han respondido las preguntas de investigación. Queda pendiente continuar la investigación, incluyendo a los no consumidores y aplicando métodos estadísticos y econométricos que permitan

precisar resultados y obtener tipologías de consumidores y de potenciales consumidores.

Referencias bibliográficas

Caswell, J. A.; Noelke, C. M. & Mojduszka, E. M. (2002). Unifying Two Frameworks for Analyzing Quality and Quality Assurance for Food Products. In B. Krissoff, M. Bohman & J. A. Caswell (Eds.), *Global Trade and Consumer Demand for Quality*, New York-USA: Springer-Verlag.

Drichoutis, A. C., Lizardis, P. & Nayga, R. (2006). Consumers' use of nutritional labels: A review of research studies and issues. *Academy of Marketing Science Review*, 6(9): 1-21.

FAO (2020). *El estado mundial de la pesca y la acuicultura 2020. La sostenibilidad en acción*. Roma-Italia. <https://doi.org/10.4060/ca9229es>.

Metref, H. & Calvo-Dopico, D. (2016). Señalización de la calidad y análisis de los beneficios asociados a la trazabilidad. Análisis del Mercado del atún en España. *ITEA*, 112(4): 421-437.

Alternativas sostenibles para el aprovechamiento de efluentes semisólidos sedimentables y metabolitos disueltos generados en acuicultura

Zanazzi, A. N.¹, Rodríguez, Y.E.^{1,2}, Asiain, A.¹, Rampi, M.³, Mallo, J.C.^{1,2,4}

¹ Grupo Laboratorio de Acuicultura LACUI, UTN FR Mar del Plata;

² Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras (IIMyC), FCEyN, UNMdP-CONICET, CC1260 Mar del Plata;

³ Laboratorio de Análisis Industriales UTN FR Mar del Plata;

⁴ Comisión de Investigaciones Científicas (CIC) La Plata, Argentina.

nahuelzanazzi@gmail.com

Resumen

Los sistemas de recirculación acuícolas generan desechos que pueden provocar un impacto negativo en el ambiente. Este trabajo propone el aprovechamiento de los residuos semisólidos sedimentables (RSS) y de los metabolitos disueltos (MD) comúnmente desechados. Inicialmente, se estudiaron ciertas características fisicoquímicas y microbiológicas de los RSS encontrando que, a excepción de dos parámetros fisicoquímicos, la mayoría presentaba concentraciones dentro de los límites legales permitidos para su vuelco a cloaca. También se observó que estos residuos presentan nutrientes que le dan potencial para ser utilizados como abonos orgánicos, aunque se requieren análisis complementarios para estipular si cumplen con la normativa vigente. Por otra parte, se realizó un experimento con el fin de demostrar el aprovechamiento de los MD presentes en el agua de cultivo de peces, que consistió en evaluar el crecimiento de la albahaca *Osimum basilicum* (n=42, 28 días) en un sistema acuapónico. Como resultado, las plantas crecieron de forma óptima (peso inicial= 0,5±0,18 g; peso final= 0,4±10,41 g) cumpliendo así con el objetivo planteado. Estos resultados promueven la economía circular de una actividad productiva clave como la acuicultura.

Palabras Clave

Sistemas de recirculación acuícola, residuos sólidos sedimentables, metabolitos disueltos, abono orgánico, desarrollo sostenible.

Introducción

En las últimas décadas la pesca por captura ha experimentado un estancamiento, por lo que la acuicultura ha tomado una posición preponderante en la producción de alimentos de origen acuático (FAO, 2020). El cultivo intensivo de peces en sistemas de recirculación de agua (RAS), produce un bajo volumen de efluentes con una alta carga de nutrientes y materia orgánica que deben ser tratados previo a su disposición final (Timmons y Ebeling, 2007).

Los sistemas RAS que funcionan en Laboratorio de Acuicultura (LACUI, UTN-FRMdP) poseen una serie de filtros, que se vacían y limpian rutinariamente. De esta actividad surgen 500 litros diarios de residuos semisólidos sedimentables (RSS), que son depositados en la cloaca, pudiendo generar impactos negativos en el ambiente. A su vez, de la actividad biológica de los peces se generan metabolitos disueltos (MD) que afectan la calidad del agua; no obstante, estos pueden ser aprovechados para el cultivo de vegetales en sistemas acuapónicos.

Los objetivos de esta investigación son: (1) caracterizar fisicoquímica y microbiológicamente los RSS provenientes de los sistemas RAS, y (2) evaluar el crecimiento de la albahaca (*Osimum basilicum*) en un sistema acuapónico con tilapia del Nilo (*Oreochromis niloticus*).

Materiales y métodos

El trabajo se llevó a cabo en las instalaciones de LACUI (UTN-FRMdP). Se extrajo una muestra (450 ml) de RSS del filtro sedimentador que se envió al Laboratorio de Análisis Industriales (UTN-FRMdP) para su caracterización fisicoquímica. Por otro lado, se extrajo otra muestra que fue subdividida en tres submuestras (450 ml). Con el fin de analizar la eficiencia de un desinfectante en la reducción de la actividad microbiológica de los RSS, estos se sometieron a los siguientes tratamientos: (1) sin cloro, (2) cloro 55,5 ppm y (3) cloro 111,1 ppm. En (2) y (3) se expusieron durante una hora a la concentración de cloro correspondiente y, luego, fueron declorados con tiosulfato de sodio (1:1 p/p). Al finalizar se remitieron las submuestras al mencionado laboratorio para analizar su carga microbiológica.

Paralelamente, se realizó un bioensayo colocando en un mismo sistema de recirculación, peces y plantas de albahaca con el fin de poner a prueba el aprovechamiento de los MD producidos por las excreciones de los peces.

Resultados

La Tabla 1 muestra los resultados obtenidos en los análisis fisicoquímicos de los RSS y los límites para descarga en la red cloacal definidos por la normativa vigente. En la Tabla 2 se muestran los resultados microbiológicos obtenidos en los distintos tratamientos. Los resultados obtenidos del bioensayo se presentan en la Tabla 3.

Tabla 1. Resultado del análisis fisicoquímico y su comparación con la Resolución 336/03 de la Autoridad del Agua.

Determinación	Resultado	Límites para descarga en colectora cloacal (A.D.A., 2010)
Temperatura (°C)	21	≤ 45
pH (Unid. pH)	7,85	7,0 – 10,0
DQO (mg/l)	123	≤ 700
DBO (mg/l)	14,3	≤ 200
Sólidos Sedimentables en 10 minutos (ml/l)	4	Ausente
Sólidos Sedimentables en 2 horas (ml/l)	14	≤ 5
S.S.E.E. (mg/l)	19	≤ 100
Sulfuros (ppm)	< 0,1	≤ 2,0
Amonio (mg/l)	12	≤ 75
Nitrógeno total (mg/l)	65	≤ 105
Fosforo total (mg/l)	7,7	≤ 10
Cloro libre residual (mg/l)	< 0,1	No estipulado

Tabla 2. Resultado del análisis microbiológico en las distintas submuestras extraídas del filtro sedimentador.

Determinación	Resultados en submuestras		
	Sin cloro	Con cloro (55,5 ppm)	Con cloro (111,1 ppm)
Bacterias aerobias mesófilas (UFC/ml)	>500	>500	>500
Coliformes totales (NMP/100 ml)	>1100	>1100	>1100
Coliformes fecales (NMP/100 ml)	<3	<3	<3
<i>Escherichia coli</i> (Presencia/Ausencia en 100 ml)	Ausencia	Ausencia	Ausencia
<i>Pseudomonas aeruginosa</i> (Presencia/Ausencia en 100 ml)	Ausencia	Ausencia	Ausencia

Tabla 3. Resultados obtenidos en los muestreos biométricos sobre el total de los especímenes de albahaca expresados en promedio. Los valores se expresan como las medias \pm los desvíos estándar.

Muestreo	Peso (g.)	Largo total con raíz	Largo total sin raíz	Nº de hojas
Inicial (día 0)	0,5 \pm 0,18	9,9 \pm 2,12	5,6 \pm 1,18	4,0 \pm 0,56
Final (día 28)	30,4 \pm 10,41	66,6 \pm 8,54	32,7 \pm 4,75	19,1 \pm 6,88

Discusión

El concepto de “economía circular”, basado en el principio de las 3 R, promueve minimizar el impacto provocado por las actividades humanas sobre el ambiente (Prieto- Sandoval et al., 2017). Esta investigación pretende enmarcar a la acuicultura dentro este nuevo paradigma económico sostenible.

El análisis fisicoquímico de los RSS demostró que el efluente cumple con los límites de descarga permitidos según A.D.A. (2010), a excepción de los sólidos sedimentables en 10 min y 2 h. Por lo tanto, no deberían volcarse sin corregir estos parámetros. Se observó la presencia de nitrógeno y fósforo, que les brindan potencial como abonos orgánicos (Naylor, et al., 1999).

Los resultados microbiológicos con ambas dosis de cloro fueron iguales a los obtenidos sin cloro, por lo que las dosis evaluadas no fueron efectivas. A.D.A. (2010) establece que las descargas límites admisibles de coliformes fecales para colectora cloacal deben ser ≤ 20000 NMP/100 ml. Se observó que los RSS tienen una carga menor; no obstante, para utilizarse como abonos se requieren análisis microbiológicos complementarios (Resolución N° 410/18, 2018).

En cuanto al aprovechamiento de los MD para el crecimiento de albahaca, se pudo observar que luego de 28 días, las plantas llegaron a talla comercial.

Este trabajo representa una contribución a la economía circular, ya que valoriza dos desechos generados en las actividades acuícolas, demostrando su potencial para ser utilizados durante el crecimiento de plantas.

Referencias bibliográficas

A.D.A. (2010). Resolución 336/03. Autoridad del agua de la provincia de Buenos Aires (Argentina) 15 de octubre, 2010. Anexo II, Parámetros de Calidad de las descargas Límite admisible.

FAO (2020). Food and Agriculture Organization of United Nations, Roma. 224 pp
Naylor, S. J., Moccia, R. D. y Durant, G. M. (1999). *North American Journal of Aquaculture*, 61(1), 21-26.

Prieto-Sandoval, V., Jaca-García, C., & Ormazabal-Goenaga, M. (2017). *Memoria Investigaciones en Ingeniería*, 15, 85-95.

Resolución N° 410/18. (2018) "Manejo Sustentable de Barros y Biosólidos Generados en Plantas Depuradoras de Efluentes Líquidos Cloacales y Mixtos Cloacales- Industriales". Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Argentina.

Timmons, M. B., & Ebeling, J. M. (2007). LLC. pp 975.

Eje temático N°3:
Educación, ciencia, tecnología e innovación

Tarapow, M.¹, Maldonado, D.¹, Alvarenga, A.²

¹ Armada Argentina, Dirección General de Educación de la Armada Escuela Nacional de Pesca “Comandante Luis Piedra Buena”.

² Prefectura Naval Argentina, Departamento Policía Auxiliar Pesquera.

³ División Reglamentación y Sumarios del Departamento Policía Auxiliar Pesquera.

Resumen

La actividad marítima pesquera está integrada por varias instituciones que trabajan en conjunto en la formación de profesionales. El objetivo de esta mesa se orientará a que diversos actores institucionales vinculados a la instrucción, titulación, habilitación y registro de pescadores expongan acerca de los propósitos y objetivos de cada una de las instituciones involucradas. El debate estará dirigido a 1) contribuir a la definición clara e inequívoca del pescador como profesional sometido a normas y regulaciones marítimas; 2) visualizar el cambio operado a nivel mundial y nacional, respecto a las exigencias formales de documentación e instrucción a la que se sujeta la actividad pesquera en todos sus niveles y artes; 3) difundir, para el conocimiento general, el carácter de “marino mercante” que posee el pescador embarcado, cualquiera sea el tipo de pesca que realice, permiso o embarcación desde donde lo haga; 4) puntualizar cuestiones concretas que hacen al conocimiento que deben tener los pescadores respecto a su operatoria conceptos y temática asociados a: máximos alejamientos, tiempos de ausencia, autoridad marítima, autoridades nacionales con responsabilidades en la formación, titulación y habilitaciones de pescadores, permisos y certificación de embarcaciones, STCW f, seguridad náutica y seguridad marítima, OIT - OMI - FAO y sus trabajos asociados a la formación y seguridad de pescadores; 5) formación en tecnología pesquera, para el tratamiento de capturas tanto a bordo como en procesos en tierra. Difusión de las áreas, visiones y responsabilidades de cada una de las instituciones participantes.

Palabras Clave

Pescador, actividad, pesca, autoridad marítima.

Mesa directores de Ingeniería Pesquera

¹Núñez, F.D.; García Asorey, M.², Ojeda, S.³

¹ Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Tierra del Fuego. Perito Moreno 1415, Ushuaia, Tierra del Fuego, Argentina.

² Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Chubut. Av. del Trabajo 1536, Puerto Madryn, Chubut, Argentina.

³ Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Mar del Plata. Av. Dorrego 281, Mar del Plata, Buenos Aires, Argentina.

La mesa de discusión e intercambio fue coordinada por los directores de la carrera de Ingeniería Pesquera de las tres sedes de la UTN donde se dicta, es decir, Mar del Plata, Puerto Madryn y Ushuaia. También contó con la presencia de pescadores artesanales y de representantes de empresas pesqueras de altura y fresqueros.

El objetivo fue analizar el modelo pesquero tanto de altura, fresqueros como artesanal, desde una mirada de la formación que tiene cada Facultad Regional. Poder visibilizar los aspectos críticos y la implementación de mejoras, junto con los actores que desempeñan la actividad y su mirada desde el rol que desempeña cada uno.

Los temas tratados y debatidos versaron sobre la pesca en Argentina, su impacto económico y la soberanía alimentaria.

En primer lugar se discutió sobre la importancia real de este sector en la economía y por qué debería tener un respaldo mayor o una posición más preponderante.

Entre los presentes se dialogó expresando las respectivas miradas. Del intercambio de opiniones surgió que a pesar de ser una actividad extractiva que está al nivel de otras actividades (representa el 3% de las exportaciones, Pesca: USD 2.000.000.000, Carne: USD 3.000.000.000, USD Soja: 14.000.000.000), paradójicamente la actividad pesquera ha sido pasada por alto sistemáticamente a la hora de analizar la matriz productiva de la Argentina. La falta de visibilidad de la actividad llama la atención de los presentes y se concluye que, quizás, sea este el mayor desafío de la actividad.

Por otro lado, surgió la inquietud sobre el bajo consumo de pescado de los argentinos. En este sentido, se recordó que el consumo de pescado en Argentina oscila los 5 kg por persona por año en contraste con el consumo de carne que

alcanza los 48 kg por persona por año. Se discutió que, a pesar de la tendencia global a favor de una alimentación saludable y nutritiva, donde el pescado es recomendado por sus cualidades nutritivas, el consumo de pescado y frutos del mar es muy bajo en Argentina comparado con otras regiones del mundo. Ante esto, se discuten diversas razones, entre las cuales se menciona la falta de cultura de consumo de pescado y sus derivados y su elevado precio de mercado. Se concluye que la falta de consumo debe trabajarse fuertemente desde las Universidades, el sector privado y el Estado.

Por último, los pescadores artesanales presentes exponen una problemática de su actividad, la falta de accesos a los caladeros, lo que dificulta, encarece o imposibilita la actividad. Desde la Universidad se propone trabajar en conjunto para solucionar estos inconvenientes, realizando proyectos para presentar a las partes involucradas. Asimismo, se aspira a comprometer a las tres facultades regionales en un proyecto común sobre el aprovechamiento de las capturas de descarte para elaborar alimentos, tanto para comedores escolares o sociales, hospitales, etc., en colaboración con otras instituciones del sector científico-tecnológico.

A modo de cierre del espacio generado, se valora el mismo alentando a su continuidad y se acuerda en seguir trabajando en conjunto para beneficio del sector pesquero argentino.

Formalización de Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) potenciado por el uso de TIC, en la cátedra Proyecto Integrador II de Ingeniería Pesquera

Corvalán, S.¹, Serra, M.¹, Blanco, H.M.², Moyano, M.S.³

¹ Ingeniería Pesquera - Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Chubut (UTN-FRCh) - Chubut, Argentina

² Escuela de Ingeniería y Cs. ambientales, Dpto. de Cs. aplicadas y tecnología. Universidad Nacional de Villa Mercedes (UnViMe). San Luis, Argentina.

³ Instituto de Enseñanza de las Ciencias (ECIEN). Facultad de Ingeniería. Universidad de Mendoza (UM). Mendoza, Argentina.

ingcorvalan@gmail.com

Resumen

La implementación del Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) como estrategia didáctica, activa y centrada en el estudiante promueve el desarrollo de competencias que permitirá a los estudiantes, desde un enfoque constructivista, desempeñarse en procesos laborales y sociales dinámicos. La asignatura Proyecto Integrador II tiene por objetivo la elaboración de un plan de proyecto final de egreso. En el presente trabajo se analiza el grado de implementación de la metodología de ABP en dicha asignatura, a través de entrevistas de percepción a los estudiantes, análisis del programa y del campus virtual. En las entrevistas los estudiantes manifestaron que el ABP es una metodología novedosa y enriquecedora, requiriendo del estudiante el uso de habilidades de autorregulación del proceso de aprendizaje. Se considera que la implementación del ABP se realiza en forma intuitiva, por lo que se propone una adecuación de actividades respondiendo a las etapas formales de la metodología. Se elaboró un rediseño del campus virtual e implementación de recursos TIC disponibles en la plataforma, a fin de favorecer el desarrollo de las etapas de ABP. Como resultado de esta investigación-acción se genera una propuesta de ABP para cátedras de proyecto final de carrera que puedan replicarse en otras unidades académicas.

Palabras Clave

Aprendizaje Basado en Proyectos; Entornos virtuales; TIC; Ingeniería Pesquera; Proyecto Final

Introducción

El aprendizaje basado en proyectos (ABP) es una estrategia de aprendizaje centrada en el/la estudiante, referida a una actividad individual o grupal que se lleva a cabo durante un período de tiempo determinado, resultando en un producto, presentación o desempeño (Donnelly y Fitzmaurice, 2005; Barrows, 1986).

La asignatura anual Proyecto Integrador II es el cierre integrador global de la carrera de Ingeniería Pesquera de la Universidad Tecnológica Nacional, en la que el estudiante avanzado trabaja en su proyecto final relacionado a las necesidades territoriales, orientado y acompañado por la cátedra.

La implementación de un Entorno Virtual de Enseñanza y Aprendizaje (EVEA) y de Tecnologías de la Información y de la Comunicación (TIC), ha permitido sostener la educación superior en tiempos de pandemia debido al COVID-19. Es así como, a partir del año 2020 la asignatura utiliza el campus virtual en plataforma Moodle. El objetivo del presente trabajo es determinar el grado de formalización del ABP. Como resultado de esta investigación-acción se genera una propuesta de implementación de ABP en EVEA que pueda ser replicada en otras asignaturas.

Materiales y métodos

La investigación se basó en la asignatura Proyecto integrador II de la carrera Ingeniería Pesquera como unidad de análisis, a fin de indagar sobre la formalización de ABP, potenciado por el uso de TIC. La metodología de trabajo es centralmente cualitativa de estudio de caso único, con un diseño de investigación flexible de alcance descriptivo, utilizando fundamentalmente fuentes primarias.

Para el proceso de recolección de información, se efectuó análisis documental sobre ABP y entrevistas abiertas y semiestructuradas aplicadas al estudiantado con análisis de discurso considerando técnicas de Programación Neurolingüística (PNL) para evaluar la percepción respecto a la aplicación de la metodología. Se complementó con observación de clases y del campus virtual de la asignatura, para analizar el uso de herramientas TIC.

Resultados

La exploración del campus virtual de la asignatura, acompañada de revisión del programa y planificación anual, permitieron reconocer que el ABP se aplica en forma intuitiva en la asignatura Proyecto integrador II, cumpliendo informalmente con las etapas de la metodología (definición del problema estructurante, formación de equipos, definición del tema de proyecto, organización y planificación, elaboración de marco teórico, sistematización de la información, actividades y evaluación). Sin embargo, en la organización de cátedra no se detallan las contribuciones a las competencias de egreso ni de resultados de aprendizaje esperados.

En virtud de las oportunidades de mejora detectadas del campus (EVEA), se evidenció la necesidad de rediseño de actividades, incorporando herramientas TIC que favorezcan un aprendizaje significativo. Se incorporaron espacios de presentaciones informales, contenidos interactivos, documentos colaborativos, lecciones, etc. También se incorporan rúbricas de evaluación (Cebrián de la Serna, 2008), a fin de favorecer la trazabilidad de desempeño del alumnado.

Como resultado se presenta una propuesta de replicación de ABP para cátedras de proyecto final de carrera en otras unidades académicas, correlacionando ABP con competencias genéricas de egreso mencionadas en el Libro Rojo (CONFEDI, 2018) aplicadas a Ingeniería Pesquera.

Discusión

La implementación de ABP en el proyecto final de carrera, activa un proceso de co-construcción de conocimiento vinculado al saber hacer, autorregulado, colaborativo y contextualizado a las demandas territoriales. Si bien Ingeniería Pesquera actualmente no cuenta con estándares de acreditación, las innovaciones realizadas, tanto en lo metodológico de ABP, como en el campus virtual de la asignatura, generan un aprendizaje más significativo aportando a las competencias genéricas de egreso. Se espera que este análisis generado sirva como insumo y precedente para una futura formulación de estándares de la carrera. La reflexión de la experiencia plantea la posibilidad de replicar la aplicación de ABP potenciado por el uso de TIC, en otras asignaturas de proyecto final de carrera de UTN-FRCh y/o unidades académicas.

Referencias bibliográficas

Donnelly, R., & Fitzmaurice, M. (2005). Collaborative project-based learning and problem-based learning in higher education: A consideration of tutor and student roles in learner-focused strategies. En: O'Neill, G. S. Moore y B. McMullin (editores). *Emerging Issues in the Practice of University Learning and Teaching*. Dublín: AISHE/HEA, pp.87-98.

Barrows, H.S. (1986). A Taxonomy of problem-based learning. *Medical Education* 20, 481-486.

Cebrián de la Serna, M. (2008). La evaluación formativa mediante e-rúbricas. *Indivisa: Boletín de estudios e investigación*, (10), 197-208.

Consejo Federal de Decanos de Ingeniería - CONFEDI. (2018). *Propuesta de estándares de segunda generación para la acreditación de carreras de Ingeniería en la República Argentina*. Libro Rojo. Giordano Lerena, R.; Cirimelo, S. (Editores) Universidad FASTA.

Inglés en la Ingeniería: una visión del currículum para la formación en TDF. El caso de Ingeniería Industrial – UNTDF

Revello Barovero, E. N¹., Colloca, C. B.^{1,2}

¹Universidad Nacional de Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur

²Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Tierra del Fuego

Extensión Áulica Ushuaia

erevello@untdf.edu.ar, ccolloca@untdf.edu.ar

Resumen

En el siguiente trabajo se presenta el resultado de una actividad llevada adelante en el marco de un proyecto de investigación doctoral. A partir del estudio del plan de estudio de la carrera de Ingeniería Industrial -carreras ofertadas por el Instituto de Desarrollo Económico e Innovación (IDEI), de la Universidad Nacional de Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur (UNTDF)-se pudo detectar el lugar de la enseñanza otorgada a lengua extranjera. Teniendo como horizonte lo establecido por el Consejo Federal de Decanos de Ingeniería (CONFEDI) sobre las competencias y descriptores de conocimiento para los estudiantes y egresados de las carreras de Ingeniería en Argentina, dicho análisis se desarrolló a través del procedimiento de lectura conformada y la técnica de análisis documental con el objetivo de conocer el lugar que ocupan las lenguas extranjeras en las currículas. La construcción y apropiación del conocimiento de la lengua extranjera en las diversas asignaturas y los desafíos que implica para los estudiantes la construcción y apropiación del conocimiento del inglés sin contar con espacios sistemáticos y específicos de enseñanza.

Palabras Clave

Ingeniería industrial - plan de estudio- inglés - competencia- descriptores de conocimiento.

Introducción

Desde un abordaje cualitativo se intentó reflexionar sobre la relevancia del análisis de los géneros discursivos en lengua extranjera inglés usados por los distintos campos de especialización, de qué manera los exámenes aislados colaboran, o no, con el aprendizaje de la lengua inglesa y la importancia de sostener una interacción activa entre docentes de lengua extranjera y los docentes de asignaturas que proponen bibliografía en lengua extranjera para favorecer y fortalecer las competencias de los estudiantes. La UNTDF está organizada en cuatro Institutos, en los cuales se realizan actividades de docencia (pregrado, grado y postgrado), extensión e investigación.

El IDEI es el responsable de la oferta de Ingeniería Industrial. El plan de estudios vigente fue aprobado por las Resoluciones (RO) 133/14 y Ministerial 1939/15 Sesión CONEAU N° 408 del 06/10/2014. Dicho plan ofrece cuatro exámenes de nivel para lengua extranjera; inglés: Examen Nivel I (cuarto cuatrimestre), Examen Nivel II (octavo cuatrimestre). Examen Nivel III (décimo cuatrimestre) y Portugués: Examen Nivel I (novenos cuatrimestre).

Si bien en el cuadro descriptor aparece encuadrado como asignatura, son exámenes obligatorios de acreditación de competencias en lengua extranjera.

Docentes de la Escuela de Idiomas (EDI), perteneciente a la UNTDF son los responsables de evaluar a los estudiantes en estas instancias evaluadoras.

Carlino P. (2003) en su libro "Alfabetización Académica: Un cambio necesario, algunas alternativas posibles", define la alfabetización académica como: *"el conjunto de nociones y estrategias necesarias para participar en la cultura discursiva de las disciplinas, así como en las actividades de producción y análisis de textos requeridas para aprender en la universidad"*.

Esto nos hace reflexionar sobre qué estrategias de lectura y escritura en lengua extranjera se enseñan en el nivel universitario y si se exige un examen en lengua extranjera cómo debe el o la estudiante adquirir esos conocimientos.

Materiales y métodos

Con el propósito de investigar sobre la inclusión de la lengua extranjera en la carrera de Ingeniería Industrial se analizaron documentos institucionales, planes de estudio y programas de las asignaturas de la carrera. Para ello se exploraron los programas del año 2018 de las 53 asignaturas, publicados en la página web de la UNTDF.

Se focalizó en la observación de la bibliografía indicada en los programas. A partir de esta información se construyeron fichas técnicas. Las mismas permiten evaluar la cantidad de textos en lengua extranjera y en español, como así también su carácter de obligatorias o adicionales. Con estos datos se realizó un estudio estadístico que nos permitió evaluar el peso de textos en lengua extranjera que son exigidos para la formación de los estudiantes en cada asignatura.

Aquí se presenta una actividad de un proyecto de tesis doctoral de corte cualitativo, es un estudio de caso con un muestreo teórico, técnica análisis documental y el procedimiento lectura conformada. Esta investigación está en curso y ha sido articulada con otro proyecto de investigación en el que se compara los planes de estudio de Ingeniería Pesquera dictada en la UTN FRR Tierra del Fuego Extensión Áulica Ushuaia y el de Ingeniería Industrial que se dicta en la UNTDF.

Resultados

En el plan vigente de estudios de Ingeniería Industrial en la UNTDF no se establece carga horaria para que los estudiantes adquieran los conocimientos necesarios para aprobar los exámenes de nivel de lenguas extranjeras. El plan de estudio de la carrera tuvo modificaciones desde su aprobación por medio de la Resol (RO) 289/12.

La Resol (RO) 133/14 establece la carga horaria total de 3914 horas, distribuida en las asignaturas (entre 34 - 119 horas cuatrimestrales, 2 - 7 horas semanales). Los seminarios poseen carga horaria variable.

Solo en la Resol (RO) 329/13, modificatorio de la 289/12 establece contenidos mínimos, capacidades y destrezas que deben poseer los estudiantes para la acreditación de competencias de los exámenes de lengua extranjera (Tabla 1).

Tabla 1 Contenidos Mínimos Resol 329-2013.

Examen	Habilidad	Complejidad
Nivel I Inglés	leer y comprender	textos sencillos, vocabulario general académico inicial y básico
	utilizar diccionario	resolver inconvenientes de vocabulario y comprensión, encontrar información específica
	escribir y redactar	breves notas y mensajes, textos y resúmenes de lecturas
Nivel II Inglés	leer y comprender	artículos e informes relativos a temas contemporáneos, profesionales y académicos.
	resumir	textos básicos técnicos
	incorporar	vocabulario científico y profesional
	escribir y redactar	informes técnicos y conclusiones breves
Nivel III Inglés	leer y comprender	material escrito técnica, bibliografía e información general (web site, orden de compras y manual de operaciones).
	expresar verbalmente	preguntas técnicas y comentarios.
	escribir	cuestiones técnicas y profesionales con una redacción que permita comunicarse.
	utilizar diccionario	resolver inconvenientes de vocabulario y comprensión, encontrar información específica.
	escribir y redactar	breves notas y mensajes, textos y resúmenes de lecturas.

A partir de análisis de la bibliografía exigida en las asignaturas se obtuvo la información detallada en la Tabla 2.

Tabla 2: Bibliografía en inglés en la carrera de Ingeniería Industrial de la UNTDF

Año	Cantidad de asignaturas	Asignaturas con bibliografía en inglés	Porcentaje de asignaturas que usa bibliografía en inglés
Primero	9	0	0
Segundo	8	2	25
Tercero	10	0	0
Cuarto	9	1	11.11
Quinto	14	1	7.14

Discusión

A partir del análisis del plan de estudios vigente y los requerimientos exigidos a los estudiantes, se evidencia que esto requiere de una capacitación extra que los estudiantes deben adquirir en algún ambiente de formación. Teniendo en cuenta lo mencionado precedentemente vale reflexionar sobre cómo se desarrollan las competencias del ingeniero industrial establecidas por el CONFEDI.

Siendo la UNTDF la responsable de formación de sus egresados esta debe plantearse como responder a esta necesidad. Es importante la reformulación del plan de estudios de la carrera teniendo en cuenta las experiencias vividas desde su creación, la globalización del conocimiento, la globalización mundial (económico, tecnológico, político, social y cultural) en la que actualmente nos ubicamos y las competencias del ingeniero industrial establecidas por el CONFEDI.

Considerar la experiencia y formación de egresados como los Ingenieros Pesqueros que en su plan de estudio tienen dos asignaturas de inglés (Gabinete I y II) de carácter anual que les permiten desarrollar competencia necesaria para su futura profesión como Ingenieros. Exámenes aislados con textos oportunos no cumplen la función que requieren los estudiantes para alcanzar sus metas.

Una interacción activa entre docentes de lengua extranjera y docentes de asignaturas que proponen bibliografía en lengua extranjera es importante para favorecer y fortalecer las competencias comunicativas que los estudiantes deben desarrollar según lo estipulado en el CONFEDI.

Referencias bibliográficas

Carlino, P. (2003) Alfabetización Académica: Un cambio necesario, algunas alternativas posibles. *Educere Revista Venezolana de Educación*. 6 (20) pág. 410.

Libro rojo de CONFEDI (2018) “Propuesta de estándares de segunda generación para la acreditación de carreras de ingeniería en la república argentina”.

Evaluación de residuos pesqueros como fuente de enzimas proteolíticas

Behrens, L.A.¹; Liebana, C.¹; Friedman, I.S.¹; López, J.N.³; Churio, M.S.²;
Fernández Giménez, A.V.¹; Pereira, N.A.¹

¹ Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras (IIMyC), Facultad de Ciencias Exactas y Naturales (FCEyN), Universidad Nacional de Mar del Plata (UNMdP) Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas (CONICET). Funes 3250. CC1260.7600 Mar del Plata. Argentina.

² Instituto de Investigaciones Físicas de Mar del Plata (IFIMAR)- Departamento de Química- Facultad de Ciencias Exactas y Naturales- Universidad Nacional de Mar del Plata- Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas (CONICET). Funes 3250. CC1260.7600 Mar del Plata. Argentina.

³ Centro Marplatense de Investigaciones Matemáticas (CeMIM)- Departamento de Matemáticas, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales (FCEyN), Universidad Nacional de Mar del Plata (UNMdP) Funes 3250. CC1260.7600 Mar del Plata. Argentina.

lbehrens@mdp.edu.ar

Resumen

Los residuos pesqueros están compuestos por restos de animales sobrantes del fileteado y actualmente se utilizan para la elaboración de harinas. Sin embargo, son fuente potencial de enzimas, subproducto de alto valor agregado. En este trabajo a partir de restos del fileteado de merluza *Meluccius hubbsi*, se recuperaron y extrajeron proteasas alcalinas, se midió la actividad de las mismas y se evaluó la performance enzimática a partir de un modelado matemático para predecir su comportamiento a distintas temperaturas. Luego, siguiendo los parámetros óptimos, estas proteasas fueron utilizadas para elaborar un hidrolizado proteico, al cual se le midió grado de hidrólisis (GH) alcanzado y poder antioxidante. En los resultados se obtuvo que la actividad enzimática fue de 0,5524 Abs/min/mg prot. y la temperatura óptima fue de 44,25°C. La enzima resultó ser eficiente para obtener un hidrolizado autolítico, el cual alcanzó el máximo valor GH% 60,51 ± 5,70 a los 60 minutos y una máxima capacidad barredora de radicales libres de 60,25 ± 4,51% a los 15 minutos. Estos resultados nos permiten concluir que las enzimas son aptas para llevar a cabo procesos proteolíticos y así obtener otro producto de alto valor agregado como son los hidrolizados proteicos.

Palabras clave

Enzimas, residuos pesqueros, merluza, biotecnología, hidrolizados proteicos.

Introducción

En el procesamiento de la merluza *M. hubbsi*, se producen grandes cantidades de desechos orgánicos compuestos de vísceras, cabezas, pieles y huesos y su porcentaje ronda el 50% del peso fresco, dependiendo del animal. Estos residuos son una fuente potencial de enzimas y proteínas, las cuales pueden servir con diferentes fines biotecnológicos, como por ejemplo para la elaboración de hidrolizados proteicos. En este sentido, existe un gran interés de investigación en la producción de hidrolizados proteicos de pescado, ya que son subproductos de alto valor agregado con propiedades antioxidantes dadas por la liberación de péptidos bioactivos durante el proceso de hidrólisis. El objetivo de este trabajo fue extraer y evaluar las enzimas proteolíticas presentes en los residuos pesqueros de *M. hubbsi*. Para ello se midió la actividad de las mismas a distintas temperaturas y se proyectó la performance de estas enzimas mediante modelado matemático. Una vez caracterizadas se obtuvo un hidrolizado proteico de merluza vía autólisis, al cual se le determinó su poder antioxidante a partir del barrido del radical libre 2,2-difenil-1-picrilhidrógeno (DPPH) y GH alcanzado.

Materiales y métodos

La concentración de proteína soluble de los extractos enzimáticos del intestino se determinó de acuerdo con el método de Bradford (1976). La actividad de las proteasas alcalinas se analizó utilizando el método García-Carreño (1992). La actividad específica se expresó como un cambio en la absorbancia por minuto por mg de extracto enzimático ($U/mg = Abs_{366}/min/mg_{prot}$). Para determinar la temperatura óptima de la enzima a la cual se llevará a cabo el proceso de hidrólisis, se midió la actividad enzimática a diferentes temperaturas: 10, 30, 50 y 70°C y los puntos faltantes fueron calculados mediante un modelo matemático. El método utilizado fue de regresión no lineal ajustando con el modelo $y=c \exp(-ax)^m$ con tres parámetros: a, c, m. Esta familia inspirada en la distribución Gamma puede tomar forma de funciones crecientes, decrecientes, con concavidad positiva o negativa, en particular, forma de campana; además de verificar que para $x=0^\circ C$, las funciones toman valor nulo. Para realizar la regresión, se descartó la familia de polinomios de grado mayor o igual que 3 con el fin de evitar valores negativos o extremadamente grandes.

Posteriormente se elaboraron los hidrolizados proteicos (45°C, 150 min) por autólisis, aprovechando la actividad proteásica de estas enzimas endógenas. Se determinó su GH según Baeck y Cadwallader (1995) y barrido de DPPH según Shimada et al. (1992) a distintos tiempos de reacción: 0, 15, 30, 60, 90, 120 y 150 minutos. Todos los ensayos se realizaron por triplicado.

Resultados

Según los resultados obtenidos a partir del modelado matemático (Figura 1) para esta función el valor más alto de actividad fue $y=0,5524$ que se encuentra para la temperatura $x=44,25^{\circ}\text{C}$. Los valores de ajuste hallados para los parámetros son: $a=0,4402$; $c=1,38 \times 10^{-24}$; $m=19,4798$. Es por ello que se tomó como valor de referencia para la elaboración de hidrolizados proteicos de merluza por autólisis $x=45^{\circ}\text{C}$.

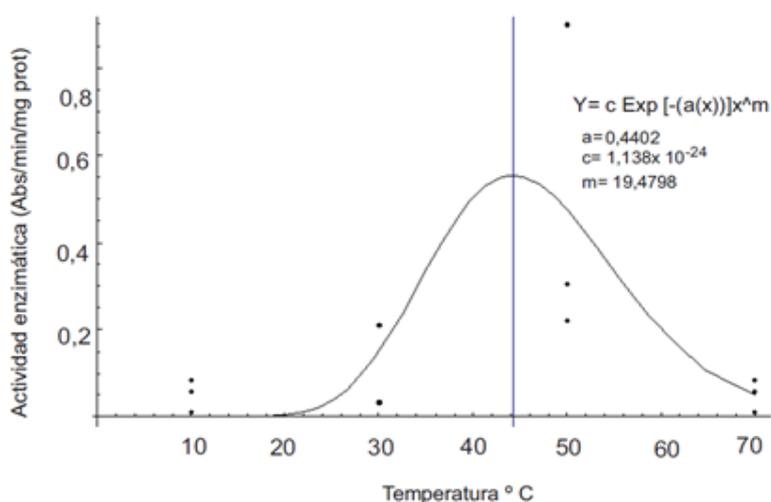


Fig. 1. Actividad enzimática de proteasas de merluza estimada mediante modelado matemático

Con respecto al GH el valor máximo alcanzado es a los 60 minutos ($60,51 \pm 5,70\%$), sosteniéndose el mismo durante 150 minutos. En el momento inicial, el efecto de barrido fue de $45,29 \pm 3,26\%$ y este aumenta significativamente a los 15 minutos de reacción, tomando un valor de $60,25 \pm 4,51\%$. Luego, el efecto de barrido se estabiliza a valores de alrededor de $61,46 \pm 3,6\%$ durante los 150 minutos de reacción estudiados.

Discusión

El modelo matemático permitió estimar la temperatura óptima de las enzimas proteolíticas de merluza siendo una herramienta fiable que permitió obtener luego un hidrolizado proteico de calidad. El GH obtenido con esta enzima se equipara con los resultados esperables con enzimas comerciales. Además, se evidenció liberación de péptidos bioactivos antioxidantes al exponer al hidrolizado proteico al radical libre DPPH.

Es por ello que en este trabajo se concluye que los residuos de *M. hubbsi* son una potencial fuente de enzimas digestivas con una buena actividad proteolítica y una temperatura óptima de 44.25°C. Las mismas son útiles para procesos biotecnológicos como la obtención de hidrolizados proteicos con altos grados de hidrólisis y liberación de péptidos antioxidantes, siendo suficientes 60 minutos para obtener este subproducto marino de alta calidad.

Referencias bibliográficas

Baek, H. H., & Cadwallader, K. R. (1995). *Journal of Food Science*, 60(5), 929-935.

Bradford, M. M. (1976). *Analytical biochemistry*, 72(1-2), 248-254.

García-Carreño, F. L. (1992). *Biotechnology Education*, 3(4), 145-50.

Shimada, K., Fujikawa, K., Yahara, K., & Nakamura, T. (1992). *Journal of agricultural and food chemistry*, 40(6), 945-948.

Programa de formación continua para el desarrollo y la gestión de la pesquería fueguina.

Negri, M.F.¹; Davoli, M.A.¹; Nuñez, F.¹; Korembli, G.¹

¹Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Tierra del Fuego, Extensión
Áulica Ushuaia, Perito Moreno 1415 (9410) Ushuaia.
mnegri@frtdf.utn.edu.ar

Resumen

En la última década, la comunidad universitaria de Ingeniería Pesquera de la UTN de Ushuaia se propuso atender a las demandas de capacitación del sector pesquero, así como elevar el perfil de los estudiantes, con la consecuente inclusión de mejoras e innovaciones en la matriz productiva. Con apoyo del Consejo Federal Pesquero a través del “Programa de Apoyo a la Formación y Capacitación del Personal de la Pesca”, se completaron tres ediciones del “Programa para el Desarrollo y la Gestión de la Pesquería Fueguina” y el proyecto “Laboratorio de Diseño y Simulación de artes de pesca”, participando más de 200 profesionales del ámbito público, privado y académico en más de 30 seminarios. Las temáticas abarcaron toda la cadena de valor de la pesquería, desde sustentabilidad ambiental hasta cuestiones económicas y de normativa. La alta participación del sector productivo y de expertos nacionales e internacionales redundó en la excelencia y calidad de los conocimientos impartidos. La adquisición de equipamiento de vanguardia, resultó esencial para los Laboratorios de Biología Pesquera y de Artes de Pesca. El significativo compromiso del plantel docente y alumnado, hace de nuestra Institución un referente tanto en tecnología pesquera como en proyectos socioeconómicos aplicados a las necesidades regionales.

Palabras clave

Pesquería fueguina, vinculación tecnológica, formación académica, procesamiento pesquero, artes de pesca.

Introducción

Desde el año 2011, atendiendo a las problemáticas del sector pesquero, la comunidad universitaria de Ingeniería Pesquera de la UTN de Ushuaia se propuso responder a las demandas de capacitación, así como elevar el perfil de los estudiantes, con la consecuente inclusión de mejoras e innovaciones en el desarrollo y diversificación de la matriz pesquera. Con el apoyo del Consejo Federal Pesquero a través del “Programa de apoyo a la formación y capacitación del personal de la pesca”, se completaron tres ediciones del “Programa para el desarrollo y la gestión de la pesquería fueguina” y el proyecto “Laboratorio de diseño y simulación de artes de pesca”. Se presentan en este trabajo los resultados, externalidades y experiencias surgidas del programa de capacitación cuyo principal objetivo radica en aportar herramientas para el fortalecimiento del desarrollo y gestión de la pesquería fueguina.

Desarrollo

Las temáticas de capacitación se elaboraron a partir de reuniones entre docentes de la carrera de Ingeniería Pesquera y representantes de la función pública provincial en materia pesquera y con referentes de las agrupaciones de pescadores locales. De estos encuentros surgió la necesidad de fortalecer la capacitación tanto de productores como de gestores y promover mejoras e innovaciones en las prácticas de pesca en todas sus escalas y cadena de valor.

A partir de esto, se definieron los siguientes módulos de capacitación en dos programas:

A) Programa para el desarrollo y la gestión de la pesquería fueguina:

- 1) *Conocimientos básicos para el desarrollo de la pesca artesanal y costera fueguina, su gestión y control.*
- 2) *Mejoramiento y actualización de la formación de recursos humanos del área pesquera.*
- 3) *Acciones de fortalecimiento de la pesca artesanal y sus productos en Tierra del Fuego.*
- 4) *Internacionalización, mejoramiento de la calidad y diversificación de productos y procesos de la pesca.*
- 5) *Perspectivas de diversificación de la pesquería costera fueguina.*

- 6) *Procesos de refrigeración y congelamiento de los productos pesqueros.*
- 7) *Desarrollo local y económico de la actividad pesquera local.*
- B) Laboratorio de diseño y simulación de artes de pesca:
 - 8) *Evaluación de la resistencia de artes de pesca.*
 - 9) *Simulación de artes de pesca y su relación con el ambiente.*
 - 10) *Construcción de artes de pesca.*

Cada módulo de capacitación abarcó hasta 11 seminarios cada uno coordinados y dictados, en su gran mayoría, por docentes profesionales de la carrera de Ingeniería Pesquera de la Extensión Áulica Ushuaia de la Universidad Tecnológica Nacional. Asimismo, se contó con disertaciones de investigadores y especialistas del CADIC-CONICET, INIDEP, otras Universidades, INTI, Secretaría de Desarrollo Sustentable y Ambiente del Gobierno de la Provincia de Tierra del Fuego y expertos internacionales de Uruguay y Perú.

Las diferentes instancias de capacitación fueron complementadas con equipamiento de vanguardia que fortalecen los espacios de formación de la UTN Ushuaia. Durante los dos primeros módulos, se adquirió una escamadora de hielo, para los módulos 3 y 4 un autoclave de esterilización, para los módulos 5 a 7 un túnel de congelamiento y para los tres últimos un dinamómetro.

El programa (A) se dictó de manera presencial alternando entre las ciudades de Ushuaia y Río Grande. A raíz de la pandemia de COVID-19, el programa (B) se brindó a través de videoconferencias.

En ambas oportunidades se contó con una amplia asistencia y participación que incluyó a personal de las empresas pesqueras de Ushuaia y Mar del Plata, docentes y estudiantes de Ingeniería Pesquera de Ushuaia, Puerto Madryn y Mar del Plata, estudiantes de Ingeniería Naval de Mar del Plata y de Oceanografía de Bahía Blanca, capitanes de pesca, marinos mercantes, técnicos náuticos, agentes de SENASA y del sector público de las áreas de pesca y salud, entre otras, tanto provincial como municipal, pescadores artesanales, patronos motoristas, biólogos, ingenieros pesqueros, ingenieros navales, investigadores de CONICET, INIDEP, Universidad Nacional de Tierra del Fuego e Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Asimismo, a raíz de la modalidad virtual del último ciclo, contamos con la valiosa experiencia y aportes de profesionales de la pesca que participaron desde Uruguay, Brasil, Perú, México, España e Italia.

Tanto el material didáctico utilizado a lo largo de las capacitaciones como el complementario sugerido por los expertos, fue compartido con los asistentes.

Cabe destacar que la enseñanza impartida por los docentes fue enriquecida con las experiencias y aportes de las prácticas pesqueras de cada asistente, contribuyendo a la construcción colectiva del conocimiento de la pesca y consensuando las diferentes miradas para su fortalecimiento y diversificación.

Discusión

La alta participación en cada uno de los seminarios da cuenta de la vacancia de las temáticas alcanzadas y la necesidad de seguir profundizando en las mismas en miras de jerarquizar la transferencia tecnológica y de conocimientos hacia el sector pesquero.

Se espera que la integralidad en la formación del personal del sector pesquero, redunde no sólo en una mejora de sus ámbitos laborales sino también de su calidad de vida y en un mayor cuidado de los recursos pesqueros.

La adquisición de equipamiento de vanguardia, resultó esencial para los Laboratorios de Biología Pesquera y de Artes de Pesca de la extensión áulica Ushuaia de la Universidad Tecnológica Nacional. Asimismo, favoreció la colaboración con las plantas de procesamiento de la ciudad tanto públicas como privadas a través de convenios de uso común del equipamiento adquirido.

Por otro lado, es significativo destacar que este Programa de formación continua para el desarrollo y la gestión de la pesquería fueguina ha sido clave para facilitar y propiciar la articulación entre diferentes ámbitos e instituciones. Esto ha sido concretado a través de convenios y diferentes instancias de participación a través de prácticas, proyectos y jornadas de intercambio a nivel nacional como internacional.

Por último, el significativo compromiso del plantel docente y alumnado de la comunidad universitaria local, hace de nuestra Institución un referente tanto en tecnología pesquera como en proyectos aplicados a las necesidades regionales, poniendo a disposición los recursos humanos y materiales para promover la actividad pesquera fueguina y la conservación de los recursos en el contexto socioeconómico de nuestra región.

Agradecimientos

Al Consejo Federal Pesquero y toda la comunidad universitaria de Ingeniería Pesquera (UTN-FRTDF).

La evaluación continua y el proceso de retroalimentación en la enseñanza y aprendizaje de Bioquímica de Alimentos en pandemia

Ortiz Miranda, G.S.

Universidad Tecnológica Nacional (UTN), Facultad Regional Mar del Plata;
Universidad Nacional de Mar del Plata, Facultad de Ciencias Agrarias
gortizmiranda@docentes.utn.mdp.edu.ar

Resumen

El objetivo del trabajo es presentar la modalidad de enseñanza de la asignatura Bioquímica de Alimentos en el ciclo lectivo 2020. Esta estuvo centrada en la evaluación continua de los contenidos y en la retroalimentación de las actividades de la asignatura utilizando la plataforma Moodle. La presente experiencia no se focalizó en la tecnología, sino en su integración estratégica para dar continuidad al proceso pedagógico, y como una herramienta para fortalecer la modalidad de enseñanza mencionada. Los indicadores que se utilizaron para evaluar la propuesta pedagógica fueron: calificaciones obtenidas durante la cursada, número de estudiantes que aprobaron la cursada y encuestas.

Se pudo concluir que la propuesta pedagógica permitió a los estudiantes encontrar oportunidades de mejora durante el transcurso de la cursada. A su vez, la estimulación de la construcción del conocimiento mejoró directamente su posicionamiento y desempeño en los exámenes parciales. La modalidad de enseñanza favoreció el proceso de enseñanza-aprendizaje en la virtualidad.

Palabras clave

Evaluación continua, retroalimentación, aprendizaje, virtualidad, Moodle.

Introducción

“Bioquímica de alimentos” es una asignatura que se dicta en el tercer año de la carrera Ingeniería Pesquera de la Universidad Tecnológica Nacional (Regional Mar del Plata). Su objetivo es proporcionar los fundamentos bioquímicos básicos necesarios para que el estudiante interprete las vías metabólicas que tienen lugar en las distintas etapas de producción de alimentos, estableciendo la relación entre estructura química, funcionalidad de las biomoléculas y condiciones de procesamiento.

La irrupción de la pandemia de COVID-19 en el año 2020, provocó la urgencia de dar continuidad pedagógica mediante la educación asistida por tecnología, esto desencadenó en la virtualización de la educación en todos los niveles. La transición desde los procesos de aprendizaje tradicionales generó un gran desafío para docentes y estudiantes (Sanabria Cárdenas, 2021).

En la presente experiencia se trabajó en una propuesta pedagógica centrada en la evaluación continua de los contenidos y en la retroalimentación de las actividades de la asignatura, utilizando la plataforma institucional Moodle.

Un sistema de evaluación continua se caracteriza por utilizar diferentes procedimientos y evidencias para evaluar y mejorar el progreso del estudiante en el trayecto formativo (Bono *et al.* 2021). Permite conocer por qué los alumnos se equivocan o tienen fallas para que, una vez identificadas las causas, sea posible ayudarlos a superarlas mediante la retroalimentación (Anijovich, 2010). Por otro lado, un diagnóstico continuo ayuda al docente a realizar un mejor y mayor seguimiento del progreso de sus alumnos al disponer de información oportuna para intervenir y reorientar el proceso de enseñanza-aprendizaje (Monforte y Farías, 2013).

Materiales y métodos

Se realizó un análisis exploratorio a partir de un muestreo no probabilístico, de 17 estudiantes que cursaron Bioquímica de Alimentos en el año 2020.

En la evaluación continua se incluyeron: 2 exámenes parciales y 12 actividades semanales obligatorias, 8 de ellas fueron cuestionarios Moodle (de aplicación de conceptos teóricos y prácticos) y 4 de ellas guías de cálculo y

exposición de trabajos. Todas las instancias recibieron retroalimentación utilizando las herramientas de Moodle.

La eficacia de la propuesta pedagógica fue evaluada mediante indicadores de desempeño en el proceso de aprendizaje:

a) Calificaciones obtenidas durante la cursada: los estudiantes obtuvieron tres calificaciones (escala 1 a 10), dos de ellas de exámenes parciales (teórico-prácticos), la restante fue obtenida del promedio de actividades semanales.

b) Número de estudiantes que aprobaron la cursada. Para la aprobación por “promoción directa” los alumnos debían obtener un 8 (ocho) en cada instancia.

c) Encuestas estructuradas con preguntas de opción múltiple (5 opciones). Fueron realizadas en Moodle, de manera anónima y optativa al finalizar la cursada. Se analizaron frecuencias porcentuales.

Resultados y discusión

Las “actividades semanales previas a cada parcial” (APSP) se pensaron para que el estudiante incorpore paulatinamente nuevos conocimientos, hasta llegar a una construcción del conocimiento más compleja, favoreciendo la vinculación con contenidos previos (Monforte y Farías, 2013). En este sentido, en la Tabla 1 se puede observar un mejor desempeño general de los estudiantes en las APSP2 y el segundo parcial, lo cual podría atribuirse en parte a que consolidaron la dinámica de la autogestión del aprendizaje. También se pudo establecer una estrecha relación entre los estudiantes que obtuvieron mejor desempeño durante las APSP con el rendimiento en los exámenes parciales. Las APSP también cumplieron un rol motivacional, porque se valoró el esfuerzo realizado por el estudiante durante su proceso formativo.

Tabla 1: Calificaciones numéricas de actividades prácticas semanales previas a cada parcial (APSP) y parciales. Se presentan frecuencias porcentuales en cada rango.

Rango de calificaciones	APSP1	Parcial 1	APSP2	Parcial 2
<7,0	12	12	7	12
7,0-8,0	24	18	15	18
8,1-9,0	32	41	32	29
9,1-10	32	29	42	41
Promedio general	8,41	8,05	8,8	8,2

Cabe destacar que el 70 % de los estudiantes accedieron a la promoción directa, mientras el 30 % aprobó la cursada.

Por otro lado, una totalidad de 12 estudiantes realizaron las encuestas. A continuación se presentan algunas preguntas de las encuestas, en las que se reflejan las percepciones de los estudiantes en relación a las actividades de evaluación continua y la retroalimentación:

1- El profesor ¿aclaró las cuestiones teóricas necesarias para la resolución de los trabajos prácticos?

Muy claramente (91 %), Claramente (9 %), Opinión neutral (0 %), Poco claras (0 %), Nada claras (0 %)

2- Según su percepción ¿Cómo fue la dificultad de las actividades prácticas semanales? Muy Difíciles (0 %), Difíciles (45 %), Opinión neutral (55 %), Fáciles (0 %), Muy fáciles (0 %)

3- En las actividades prácticas semanales, la forma de programación de la retroalimentación y las observaciones realizadas por el profesor ¿favorecieron el aprendizaje de los contenidos?

Muy satisfactoriamente (82 %), Satisfactoriamente (18 %), Opinión neutral (0 %), Poco satisfactoriamente (0 %), Insatisfactoriamente (0 %)

4- Respecto a las correcciones de los exámenes parciales ¿las observaciones realizadas permitieron identificar y comprender los errores/fallas?

Muy satisfactoriamente (91 %), Satisfactoriamente (9 %), Opinión neutral (0 %), Poco satisfactoriamente (0 %), Insatisfactoriamente (0 %)

5- ¿Cuál es su grado de acuerdo con la siguiente oración?: Existió un *nexo conector claro* entre los contenidos teóricos y prácticos y los temas evaluados con los exámenes parciales.

Totalmente de acuerdo (73 %), De acuerdo (27 %), Parcialmente de acuerdo (0 %), En desacuerdo (0 %), Totalmente en desacuerdo (0 %)

Conclusión

Considerando los indicadores de desempeño, se puede concluir que el sistema de evaluación continua y la retroalimentación sistemática en Moodle favoreció la construcción del conocimiento de los estudiantes. Las continuas

instancias de evaluación permitieron que ellos recibieran retroalimentación más oportuna, estos elementos facilitaron el reconocimiento de sus dificultades antes de cada examen parcial. Esto posiciona a los estudiantes para la toma de decisiones que favorezcan su aprendizaje.

Referencias bibliográficas

Anijovich, R. 2010. La retroalimentación en la evaluación. En: Anijovich, R. (Comp.) (2012). La Evaluación Significativa. Buenos Aires, Argentina, Paidós.

Bono, L.; Exini, C.H.; Ferreyra, H.A.; Manzi, M.L.; Tenutto, M.A. 2021. Prácticas, estrategias y modelos de enseñanza en educación superior. En: Tenutto, M.A., Ferreyra, H.A. (Comps.). Planificar, enseñar, aprender y evaluar en educación superior. Nuevos entornos integrados de aprendizajes. De la presencialidad a la virtualidad. Buenos Aires, Argentina, Noveduc. pp. 45-98.

Monforte, G.; Farías, G.M. 2013. La evaluación continua, un incentivo que incrementa la motivación para el aprendizaje. Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa, 6(2): 265-278.

Sanabria Cárdenas, I.Z. 2021. Educación virtual: oportunidad para “aprender a aprender”. En: La educación superior en Iberoamérica en tiempos de pandemia Impacto y respuestas docentes. Fundación Carolina, Madrid, España. pp. 133-146.

Una experiencia en enseñanza y aprendizaje en tiempos de virtualidad.

Agüeria, D.^{1,2}; Sanzano, P.^{1,3}; Civit, D.^{1,2}

¹ Departamento de Tecnología y Calidad de los Alimentos (FCV, UNCPBA).

² PROANVET (UNCPBA).

³ Ecosistemas (UNCPBA). Pinto 399 (Tandil, Argentina).

dagueria@vet.unicen.edu.ar

Resumen

El presente trabajo aborda una práctica educativa de la cátedra de Productos Pesqueros de la Facultad de Ciencias Veterinarias (UNCPBA). El objetivo es compartir la experiencia de un taller de integración de contenidos en línea, realizado en el marco de la emergencia sanitaria impuesta por la pandemia del coronavirus COVID-19 y el aislamiento social preventivo y obligatorio (ASPO). La propuesta educativa se desarrolló bajo la modalidad asincrónica, combinada con encuentros sincrónicos semanales. Los aspectos que facilitaron el cumplimiento de los objetivos planteados fueron: carácter participativo y activo de los/as estudiantes, acompañamiento por parte de los docentes, canales de comunicación, participación de profesionales del medio y el uso de recursos tecnológicos. Si bien fue posible adecuar las estrategias de enseñanza y aprendizaje (EyA), se observó un menor intercambio de ideas entre estudiantes en relación a la modalidad presencial.

Palabras clave

Enseñanza y aprendizaje, educación en línea, integración de contenidos.

Introducción

La asignatura “Tecnología y calidad de los productos pesqueros II” se cursa en 4^{to} año de la carrera de Licenciatura en Tecnología de los Alimentos (FCV-UNCPBA). El eje central de su planificación tiene como propósito desarrollar las competencias profesionales de los/las estudiantes, situándolos/as en posibles escenarios laborales y acercándolos/as al medio socio-productivo. La propuesta curricular incluye una articulación con otras dos asignaturas de 3^{er} año del plan de estudios (enlaces curriculares): “Tecnología y calidad de los productos pesqueros I” y “Control y gestión de la calidad”, mediante un taller de integración en el cual los/as estudiantes desarrollan planes reales de análisis de peligros y puntos críticos de control (HACCP) en productos pesqueros. El diseño incluye actividades fundamentadas en la secuencia lógica y metodológica del HACCP. Además, se complementa con disertaciones a cargo de profesionales vinculados/as a la actividad pesquera y con visitas a plantas pesqueras. Frente a las condiciones de no presencialidad, impuestas por la pandemia del coronavirus COVID-19, como docentes de la asignatura debimos repensar la manera de abordar la propuesta pedagógica en un entorno de Eya en línea. El objetivo de este trabajo es compartir la experiencia de nuestra práctica docente en línea.

Materiales y métodos

A partir de la experiencia en los talleres de integración realizados en años anteriores bajo la modalidad presencial (Civit et al., 2016), la adquisición de competencias digitales y el perfil del grupo de estudiantes, se rediseñaron las estrategias para desarrollar la propuesta pedagógica en línea. Cada estudiante fue consultado/a acerca de la disponibilidad de recursos tecnológicos (computadora u otros dispositivos, posibilidad de utilizar cámara y audio, conexión a internet). Para el desarrollo de los planes HACCP, los/as estudiantes se organizaron en grupos y trabajaron en las actividades relacionadas a los pasos preliminares y a los siete principios del HACCP (Tabla 1). La propuesta se desarrolló bajo la modalidad asincrónica, combinada con encuentros sincrónicos semanales. Como instrumento de recolección de información para el seguimiento del proceso formativo en línea se utilizó la observación y registro.

Resultados

La Tabla 1 resume las actividades realizadas en el Taller de integración HACCP, sus propósitos y algunos aspectos destacados en relación a la modalidad de EyA en línea.

Tabla 1. Taller de integración en HACCP en productos pesqueros.

Actividades	Propósitos	Observaciones
Desarrollo de las actividades fundamentadas en la secuencia lógica y metodológica del HACCP según <i>Codex Alimentarius</i> (FAO, 2020)	<p>Estimular el aprendizaje autónomo y cooperativo basado en el trabajo en equipo.</p> <p>Intercambio entre pares y docentes.</p> <p>El acompañamiento docente permite detectar dificultades y/o errores metodológicos y orientar en la resolución de problema/s.</p>	<p>Es importante el carácter participativo y la fluidez en la comunicación (entre estudiantes y con docentes). En la EyA en línea fue fundamental el uso de dispositivos móviles como herramientas de comunicación (aplicación de mensajería y videollamadas) y seguimiento de los/as estudiantes. Se reemplazaron los encuentros presenciales por virtuales (videoconferencias). Una empresa pesquera colaboró con imágenes de rótulos para la descripción de producto/s y forma de consumo.</p>
Actividades complementarias: disertaciones de profesionales del sector pesquero (actividad privada y/o fiscalización), visitas a plantas pesqueras.	<p>Estimular habilidades de observación y reconocimiento de equipos, procesos, vocabulario disciplinar, etc. Propiciar el aprendizaje extramuros.</p> <p>Intercambio con profesionales del sector pesquero.</p>	<p>Debido al ASPO, en la EyA en línea, la disertación a cargo de profesionales se realizó por videoconferencia y las visitas a plantas fueron reemplazadas por videos. La modalidad en línea permite la participación de profesionales más alejados geográficamente, pero el intercambio podría verse más limitado.</p> <p>Las visitas a plantas pesqueras son irremplazables.</p>

Discusión

Los autores coincidimos con Diedrich (2020) en los desafíos que deben enfrentar los docentes en el nuevo entorno: gestión del conocimiento, de la comunicación y de espacios y tiempos educativos. En este sentido, de forma particular en este trabajo, consideramos que para potenciar el proceso de EyA fue fundamental el carácter participativo de los/as estudiantes y la fluidez en la comunicación. Al retornar a la presencialidad, de esta experiencia surgen los lineamientos para reorientar el desarrollo del taller de integración HACCP bajo una modalidad mixta (presencial y en línea).

Referencias bibliográficas

Civit, D.; Agüeria, D.; Sanzano, P. (2016). Práctica integrada para una mejor comprensión en la enseñanza universitaria: análisis de peligros y puntos críticos de control (HACCP) en la industria alimentaria. *Revista Argentina de Humanidades y Ciencias Sociales* 14 (1).

Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). (2020). *Codex Alimentarius*. Principios Generales de Higiene de los Alimentos.

Diedrich, C. (2020). Universidad Católica de Salta. Los procesos de enseñanza y de aprendizaje: de la lógica de la presencialidad a la lógica de la virtualidad. En: *La universidad entre la crisis y la oportunidad*.

Eje temático 4:
**Políticas públicas para el desarrollo pesquero-
acuícola**

Política Pesquera Provincial en Tierra del Fuego: 2019-2021.

Marzioni, D.L.¹; López, E.E.¹

¹Secretaría de Pesca y Acuicultura, Ministerio de Producción y Ambiente,
Gobierno de la Provincia de Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico
Sur.

subsecretariadepescatdf@gmail.com

La Administración pesquera provincial articuló tres etapas definidas: un período de normalización general, seguido de definiciones en tres líneas de desarrollo: ordenamiento de la pesca artesanal de crustáceos, activación acuícola de bivalvos y sistematización de la actividad pesquera de altura. Mediante instrumentos legales adecuados y medidas de fomento para la pesca responsable (adecuación del arte) se comenzó a regularizar la pesca de crustáceos bentónicos en canal Beagle (Ley Provincial 931). La puesta en valor del Programa de Clasificación de Zonas de Producción de Moluscos Bivalvos en Puerto Almanza, mereció el trabajo coordinado entre la Provincia y el sector privado, buscando que la cuota social empresarial, acompañe el crecimiento de la producción artesanal del sector. El funcionamiento del Centro de Expedición en Almanza garantizó la trazabilidad sanitaria de moluscos bivalvos. El análisis objetivo de la pesquería de altura permitió visibilizar su impacto económico local (Puerto Ushuaia); la incorporación de Tierra del Fuego al Sistema de Monitoreo Satelital Nacional optimizó el seguimiento de la actividad. Como tercera etapa, la articulación con el sector científico y tecnológico (INIDEP, CONICET-CADIC, Universidades) generó campañas de prospección pesquera de nuevas áreas y generación de datos oceanográficos (mitigación de marea roja). Se iniciaron gestiones con SENASA para la autonomía de determinaciones analíticas del Laboratorio de Toxinas Marinas.

II Taller de mujeres: avances y desafíos del rol de la mujer en el sector pesquero.

Padin, M.¹, Negri, M.F.¹, Cavallin, L.¹, Alvarez Manriquez, L.²

¹Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Tierra del Fuego. Perito Moreno 1415, Ushuaia, Tierra del Fuego, Argentina.

²CONICET, Provincia del Chubut, Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Chubut.

mayrapadin@ingenieriapesquera.com.ar

Resumen

En el “I Congreso Nacional de Ingeniería Pesquera” (CONIPE) realizado en la provincia de Chubut en el año 2019, se llevó adelante un taller de mujeres vinculadas al sistema pesquero en toda su cadena de valor. De las conclusiones de ese primer espacio, surgió la necesidad de asegurar la continuidad del mismo en futuras ediciones del CONIPE, trabajando en mejoras dentro del sector y logrando una mayor visibilidad y cupo femenino dentro del sector en todas sus áreas. En este contexto, el objetivo del segundo taller fue visibilizar el rol de las mujeres en el sistema pesquero argentino (industrial y artesanal) y contar con un espacio de intercambio de experiencias y problemáticas a partir del contacto entre las participantes, desde sus distintas actividades en particular y del sector en general. De esta manera, se organizó colectivamente una agenda de problemas, avances y desafíos del rol de la mujer en el sector pesquero. Asimismo, se discutió el estado de situación actual respecto al primer taller y se plantearon las acciones a concretar en los próximos dos años. Las propuestas consensuadas serán compartidas con las diferentes cámaras, cooperativas y asociaciones de pescadores del país, así como con las áreas públicas implicadas tanto nacionales como provinciales.

Palabras Clave

Mujeres, pesca, equidad de género, justicia social, desigualdad de oportunidades.

Introducción

En el marco del “I Congreso Nacional de Ingeniería Pesquera” realizado en la ciudad de Puerto Madryn, Chubut, en el año 2019, se propuso realizar un taller de mujeres vinculadas al sistema pesquero en toda su cadena de valor. En el mismo, se concretó el encuentro de mujeres que realizan actividades dentro del sector en los ámbitos privados, tanto industrial como artesanal, sindicales, académicos, científicos y públicos. Esta visibilización fue el primer paso para poner en palabras las agresiones, acosos, discriminación, desigualdades, entre tantas otras situaciones que atraviesan las mujeres. En ese contexto surgió la necesidad de asegurar la continuidad del espacio en futuras ediciones del CONIPE para avanzar en una agenda conjunta de trabajo frente a las problemáticas detectadas y su actualización.

Asimismo, la pandemia de COVID-19 intensificó la invisibilización tanto de las mujeres como de otros grupos sociales vulnerables. En este marco, se decidió retomar con las acciones del primer taller en el contexto del II Congreso Nacional de Ingeniería Pesquera.

Desarrollo

Durante la tercera jornada virtual del II CONIPE, más de 30 mujeres compartieron un espacio cerrado de diálogo y debate. La asistencia incluyó representantes del sector público, privado y académico-científico de las provincias de Buenos Aires, Chubut, Santa Cruz y Tierra del Fuego.

Primeramente, tuvo lugar la presentación y exposición de muchas mujeres que no tuvieron la oportunidad de participar del taller anterior con la certeza de que su presencia y aportes redundaban en completar el diagnóstico y agenda futura.

A continuación, la asistencia se dividió en dos grupos de trabajo:

Grupo 1: Integrado por mujeres del sector académico-científico, fiscalización y documentalista.

Grupo 2: Integrado por mujeres del sector productivo (pesca/cultivo), procesamiento, comercialización y gastronómico.

En ambos grupos se utilizaron las siguientes preguntas disparadoras para abrir el debate:

1) Dentro del contexto de pandemia, ¿fue posible seguir trabajando con normalidad?, ¿se consiguieron los permisos pertinentes para realizar la actividad? ¿Qué dificultades se detectaron?

2) Visión de la mujer en el sector esquelero argentino: ¿Qué problemáticas comunes se encuentran entre las mujeres del sistema pesquero argentino?, ¿Qué queremos modificar? ¿Cómo podemos hacerlo?, ¿Visualizamos a futuro sumar más mujeres a la actividad? ¿Nos vemos en toda la cadena de producción?

Luego del debate interno, se unificó el grupo poniendo en común las principales apreciaciones:

- Las mujeres continúan siendo invisibilizadas en el sector pesquero a pesar de las nuevas corrientes de movimientos femeninos de los últimos años.
- Los niveles intelectuales de las mujeres son menospreciados y subestimados tanto en el sector privado como en el público y sus propuestas deben ser validadas por los hombres.
- El concepto erróneo de inferioridad de género y el abuso en todos sus sentidos tiene lugar más en el sector productivo primario que en el secundario.
- Actualmente, las mujeres trabajan en toda la cadena de valor pesquera siendo mayor su número que en años anteriores.
- Durante la pandemia, si bien disminuyeron las ventas, la mayoría de las mujeres pudieron continuar con sus trabajos e ingresos económicos.
- Es fundamental contar con guarderías para los hijos de las mujeres del sector, tanto en los establecimientos productivos como en las áreas rurales y cercanas a las zonas de producción.
- Es fundamental mejorar la habitabilidad de los buques acondicionando los mismos para personal femenino.

Frente a este estado de situación, se refuerzan a modo de conclusión los siguientes conceptos e ideas, con la intención de que sean materializadas y naturalizadas en el sector: Las mujeres, al igual que todo ser humano, tienen el derecho de ejercer su profesión u oficio en un ámbito pacífico y de respeto, sin tener que estar en “constante alerta” frente a los compañeros varones. Tanto

hombres como mujeres deben poder expresarse en buenos términos y controlar sus impulsos frente a situaciones difíciles cotidianas. Nadie es merecedor de malos tratos, agresiones y cosificación, por lo que la condición de ser mujer no es la excepción.

La desigualdad de género conlleva cansancio, agotamiento, malestar y debilitamiento tanto físico como mental en las mujeres que son desacreditadas continuamente.

Las capacitaciones laborales, sus exigencias y acceso a puestos jerárquicos, debe ser igual frente a varones y mujeres. Ante esto, es fundamental la formación de conocimiento en materia de género dentro del sector pesquero, así como la implementación de capacitación en los sindicatos y en las diversas fuerzas. En este sentido, se propone que entre los cursos obligatorios para personal que embarca, debiera incluirse y quedar asentada en la libreta de embarco, una capacitación enmarcada en la Ley Micaela.

Por otro lado, dentro de las instituciones educativas, la realidad está cambiando para bien. Lo mismo se puede observar en los puestos de trabajo conformados por grupos masculinos más jóvenes. Las nuevas generaciones son más propensas a asimilar y respetar la condición de igualdad, producto de los cambios culturales y de paradigmas que se dan desde los ámbitos familiares hasta institucionales. Sin embargo, en muchos otros ámbitos aún queda mucho por revertir. El número de mujeres desarrollando actividades en el sector pesquero productivo va a continuar en aumento. Por ello, es esencial continuar implementando acciones en miras de la igualdad de condiciones y el respeto laboral.

Finalmente, las propuestas consensuadas serán compartidas con las diferentes cámaras, cooperativas y asociaciones de pescadores del país, así como con las áreas públicas implicadas tanto nacionales como provinciales.

Discusión

Existen variados ejemplos que dan cuenta que aunar esfuerzos, compartir experiencias y exteriorizar problemáticas individuales, son los primeros pasos para poder ser motor de cambio en materia colectiva. El silencio y la invisibilización de las mujeres han sido constantes desde el inicio de la actividad pesquera en nuestro país y la desidia e indiferencia no hacen más que magnificar

y profundizar las problemáticas y sus consecuencias. Por ello, los Talleres de Mujeres en la Pesca son instancias para fortalecer el rol de las mujeres no sólo en el ámbito laboral en el que se desempeñan, sino también en su actitud personal individual.

Además, es necesario que los cambios sean arraigados desde las políticas públicas y empresariales para garantizar la sostenibilidad en el tiempo. A ello se aspira al compartir el escrito final con las conclusiones de cada debate que será presentado a distintos entes gubernamentales y no gubernamentales, con las propuestas y exigencias a ser atendidas dentro del sector pesquero a fin de garantizar espacios laborales respetuosos, equitativos y con perspectiva de género.

Historia de las conservas de frutos del mar argentinas y fueguinas

de Antueno, A.G.

Médico Veterinario-consultor. Gobernador Paz 1480-Ushuaia
agame49@hotmail.com

Resumen

Describo la historia de la actividad pesquera y conservera de frutos del mar Argentina, replanteando su inicio en la ciudad de Ushuaia en 1890, dando continuidad a la pesca milenaria Yagan, se logra un producto industrializado que permitió su preservación, comercialización y exportación. Se inicia la investigación con un decreto firmado por Roca en 1897, habilitando la fábrica de una sociedad constituida entre Luis Fique y Antonio Isorna, primeros habitantes argentinos de aquella aldea insertada en la única comunidad originaria próxima al mar, que extraía del mismo sus riquezas naturales para proveerse de alimentos frescos.

La conjunción del elemento humano aborigen, sumado a la presencia de hombres conocedores de tecnologías que permitían prolongar la vida útil de los alimentos, basados en los descubrimientos de Appert en 1810 y una materia prima extraída ancestralmente con métodos confirmados por la investigación antropológica moderna, marcaron el derrotero del trabajo.

Testimonios de antiguos pobladores en el Libro del Centenario; el Decreto firmado en 1895 por Roca; el informe de 1897 del Dr. Fernando Lahille ictiólogo contratado por Francisco Pascasio Moreno, seguida del relato en La Australia Argentina por el periodista Roberto Payró en 1898 y el hallazgo fotográfico del producto obtenido, corroboran y demuestran lo afirmado.

Palabras clave:

Yagan. Pesca. Conserva. Ushuaia. Fique

Introducción

El hallazgo fotográfico de dos latas de conserva de mejillones al natural de 500 gramos, producidas por la fábrica de conservas “La Fueguina” de Luis Pedro Figue & Cía., aproximadamente en 1895 en la ciudad de Ushuaia, pusieron en controversia la historia oficial Argentina, sobre el momento y lugar de inicio de la actividad conservera.

Tan azaroso encuentro, sumado a otros elementos documentales citados por autores como Raúl Fermepín y Juan Villemur en su libro “155 Años de la Pesca en el Mar Argentino”, que rescataron del AGN el Decreto de habilitación del establecimiento firmado por el Presidente del Senado en ejercicio del Poder Ejecutivo Nacional, a la sazón Julio A. Roca; más el informe producido por el Dr. Fernando Lahille (1897); el preciso y detallado relato escrito por el periodista Roberto J. Payró en su libro “La Australia Argentina”, ratificado por testimonios de antiguos pobladores fueguinos en el “Libro del Centenario”, dieron fundamento a una exhaustiva investigación que culminó en la edición del trabajo titulado “Del Arpón al Palangre”.

En el mismo se dedican dos capítulos a desarrollar cronológicamente la historia de las fábricas de conservas de pescados y mariscos en el país, tomando como tales al efecto del trabajo, aquellas que fueron habilitadas oficialmente por autoridades nacionales.

Materiales y métodos

Los materiales utilizados en el estudio principalmente fueron documentales, bibliográficos y fotográficos, éste último confirmatorio de los anteriores al permitir visualizar los objetos (latas de conserva) localizándolos en tiempo y lugar.

El documento principal del trabajo es el Decreto obrante en el AGN (Expte. 2714. F.1895) que en sus fundamentos da cuenta del pedido formulado – desde el 25 de agosto de 1890- ante el Gobierno de Tierra del Fuego por los Sres. Luis Figue & Cía. “para explotar los mariscos que existen sobre el canal Beagle, entre el límite comprendido entre Lapataia y Puerto Harberton”.

En la parte resolutive se dispone en el artículo 1ro.: conceder el permiso pedido, a los señores Luis Figue & Cía. para instalar un establecimiento de conserva de mariscos en el canal Beagle, en el punto antes indicado.

Bibliográficamente se recurrió a los trabajos ya citados y a los testimonios obrantes en el Libro del Centenario, brindados entre otros, por la nieta del Sr. Figue, la antigua pobladora Rosa Damiana Figue, conocida como La Tata.

En cuanto a la fotografía (ca. 1890) de las latas de conserva, la misma obra en los archivos digitales del Museo Salesiano de Punta Arenas y del Museo del Fin del Mundo, cedida oportunamente al autor por el Presidente de la Dirección de Museos y Patrimonio Cultural de Tierra del Fuego, antropólogo Martín Vásquez.

Dicha imagen de la Figura 1, muestra una exposición naturalista de la época, dónde se exhiben frutos vegetales (repollos, remolachas, papas, acelga y otros), fauna silvestre como conejos y marina: centollas, cholgas y mejillones. Ubicadas sobre una mesa las dos latas de conserva de mejillones ya descritas.



Fig.1. exposición naturalista de la época

Dada la excelente resolución de la fotografía (600 dpi) se procedió a su ampliación ubicando especialmente el foco sobre una de las latas posibilitando acceder a todos los detalles visibles en la Figura 2 y realizar una recreación tanto de la etiqueta como del continente de la misma apreciable en la Figura 3, a cargo de la diseñadora profesional Malena Fernández.



Figura 2



Figura 3

Resultados

Con todo el material reunido y comprobado su autenticidad, se planteó como objetivo de la investigación demostrar que la pesca y la actividad conservera argentina tuvo su primer registro oficial en la ciudad de Ushuaia, en la costa norte del canal Beagle en 1890.

La conservación de los alimentos fue uno de los descubrimientos más significativos en nuestra evolución, aunque no surgió “de la noche a la mañana”, sino que tardó largos años en alcanzar su verdadero desarrollo. El curado, el salado, el secado y el ahumado de alimentos son prácticas que ya se desarrollaban hace más de 20.000 años.

La gran innovación en el proceso de conservación, la introdujo el francés Nicolás Appert (1749-1841) a fines del siglo XVIII al participar por un premio ofrecido por el Directorio de la Revolución Francesa para solucionar el grave problema alimentario de las tropas napoleónicas, en continua actividad bélica en aquella época.

En 1795 Appert comenzó a realizar pruebas de conservación de alimentos. Para esto, los introducía crudos o previamente cocidos en frascos de vidrio tapados con un corcho y sellados con lacre, los sometía a cocción a temperatura de ebullición del agua por un tiempo superior a quince minutos, con lo cual el producto conservaba sus propiedades organolépticas (olor, textura, aspecto, sabor) durante más de seis meses, proceso que fue conocido como “appertización”.

Fue el inglés Peter Durand quien en 1810 usó latas de hojalata con una tapa sellada con un anillo de estaño soldado al que sometía a calentamiento con agua a ebullición. Esta ya era una conserva, aunque ciertamente difícil de abrir. Más tarde, en 1853, con el desarrollo del autoclave y la esterilización por vapor, se solucionó el principal problema de las conservas en aquel tiempo, cuál era su durabilidad. La conserva había llegado para quedarse. (Alfonso Valenzuela y Rodrigo Valenzuela. La innovación en la industria de alimentos: Historia de algunas innovaciones y de sus innovadores. Rev. Chil Nutr Vol. 42, N°4, Diciembre 2015).

No tardó mucho en llegar a nuestro país aquel adelanto tecnológico y se registra en julio de 1911 (Santiago Carrara. Anuario FCV de la UNLP.1941 pág. 153) el primer establecimiento de una pequeña fábrica de conservas de pejerrey con y sin espinas, en forma de filete y en escabeche que se denominó “La Primera”, ubicada en Puerto Madryn, Territorio Nacional de Chubut. Industrializando también róbalo, mero, calamares en escabeche y en aceite. Aquella fábrica era propiedad de Mardesich y Depolo.

A este emprendimiento siguió otro denominado “La Patagonia” el 10 de enero de 1918, propiedad de Jerónimo Marinkovich fue emplazado en Julio A. Roca al 300 y a la misma pertenecían otras instalaciones en Bahía Cracker (Golfo Nuevo)

Discusión y conclusión

Queda así, comparando las fechas detalladas, que “La Fueguina” de Luis Pedro Figue & Cía. fue la primera fábrica conservera de frutos del mar en Argentina. Planteándose a partir de tal afirmación, la necesidad de revisar y perfeccionar los datos oficiales en búsqueda de un justo y merecido reconocimiento a los pioneros de la actividad, destacando su importancia en el ejercicio de la soberanía en los mares y tierras australes de la República Argentina en el siglo XIX.

Referencias bibliográficas

- De Antueno Berisso Adrián G. “Del Arpón al Palangre”. Ushuaia 2021.
- Fermepín Raúl y Villemur Juan “155 Años de la Pesca en el Mar Argentino” (1821-1976). Bs.As. 2004.
- Lahille Fernando. Fines del verano en Tierra del Fuego. Revista del Museo de La Plata. La Plata 1897.
- Payró Roberto J. La Australia Argentina. Imprenta de La Nación. Bs. As. 1899.

Aportes legislativos para la regulación del cultivo de trucha arco iris y de mejillones en la provincia de Tierra del Fuego.

Gauna, R.L.¹; Subiabre, J.A.¹

¹ Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Tierra del Fuego, Extensión
Áulica Ushuaia. Avda. Perito Moreno 1415, Ushuaia, Tierra del Fuego.
rgaunacc@gmail.com

Resumen

La acuicultura es la actividad que se dedica al cultivo y producción de organismos acuáticos, tales como peces, moluscos, crustáceos, algas, reptiles y anfibios, cuya reproducción depende fundamentalmente del agua. Se trata de una actividad que genera impactos ambientales de distinto orden que deben ser controlados. En las aguas de Tierra del Fuego, el desarrollo de la acuicultura es incipiente y no se encuentra reglamentado adecuadamente. El faltante de normas que legislen sobre las especies más importantes como son la trucha arco iris (*Oncorhynchus mykiss*) y el mejillón (*Mytilus chilensis*) hace que los potenciales productores no cuenten con una guía clara de los procedimientos a cumplir. De la misma manera no le confiere a la autoridad de aplicación las herramientas para administrar, regular, fomentar o sancionar según corresponda. El objetivo principal de este trabajo es poner a disposición de la autoridad de aplicación correspondiente una propuesta de normas actualizadas de desarrollo superador para la regulación de la salmonicultura de truchas arco iris y de la mitilicultura de mejillones en la provincia de Tierra del Fuego.

Palabras clave

Acuicultura, Producción, Impacto, Regulación, Autoridad.

Introducción

Se denomina acuicultura a la actividad dedicada al cultivo y producción de organismos acuáticos con ciclo de vida total o parcial desarrollado en el agua, sea dulce, salobre o marina. Se trata de una actividad económica que requiere de la intervención humana para lograr mayor producción de alimentos, materias primas para uso industrial, y organismos vivos para repoblación. En comparación con los países especializados en acuicultura, la República Argentina, en general, posee un escaso desarrollo en la materia debido a la poca especialización en las etapas de cultivo de peces, aspectos sanitarios, formulaciones de alimento balanceado, buenas prácticas de manejo, desarrollo de instalaciones y maquinarias, cosecha, faena y cultivo de nuevas especies, como así también a las bajas inversiones en investigación. La población mundial se encuentra en constante crecimiento, lo que significa la necesidad de producir para el consumo humano proteínas de origen animal y ácidos grasos de alta calidad nutricional. Nuestro país cuenta con uno de los litorales más grandes y con menor explotación de cultivo, por lo que, según FAO, es potencialmente uno de los países con la mayor capacidad de producción en el mundo. Respecto a Tierra del Fuego, la provincia cuenta con espejos de agua de excelente calidad, ratificados por distintos estudios de factibilidad y de capacidad de carga, pero no así con un desarrollo superador respecto a la legislación que acompañe una potencial explotación, principalmente en lo referido a las especies trucha arco iris y mejillón.

Desarrollo

En la actualidad, las actividades de acuicultura que se desarrollan en Tierra del Fuego son consideradas incipientes y su legislación no contempla totalmente los aspectos que deben considerarse para ejercer todas las tareas y acciones que involucra la acuicultura de la manera más óptima posible, dado que de no hacerlo se producirían efectos indeseados en el ambiente acuático. Debido al impacto ambiental que generan las actividades acuícolas, es necesario adoptar un conjunto de medidas acordes a las exigencias actuales en el mundo que permitan desarrollar la actividad de forma sustentable, siendo indispensable anticipar soluciones para evitar o disminuir cualquier daño que se produzca al

medio ambiente. Desde el punto de vista social, las eventuales mudanzas de las empresas pesqueras, en conjunto con los traslados de sus equipos, máquinas y personal técnico, dejan sin empleo a los pobladores locales que tienen como única fuente de ingresos la acuicultura. En numerosas ocasiones, las empresas abandonan sus instalaciones sin que exista una legislación que aplique las correspondientes sanciones. Este trabajo se nutrirá de antecedentes bibliográficos de experiencias internacionales, nacionales y locales relacionadas, incluyendo leyes, decretos, resoluciones, etc. para crear una propuesta de normas actualizadas. Además, describirá y analizará las operaciones acuícolas que se realizan dentro y fuera del país, abordando lo concerniente a cultivos de trucha arco iris y de mejillón.

Discusión

Respecto a las principales ideas generadas por la investigación que llevamos a cabo, entendimos que los países considerados como especializados en acuicultura cuentan con legislaciones específicas para las especies con mayor rentabilidad económica, mientras que el resto de las especies se consideran en la legislación general. En el caso de Argentina, en lo que respecta a las actividades acuícolas y pese a la riqueza en sus litorales marinos y aguas lacustres, el país se encuentra en una posición rezagada respecto al resto del mundo desde el punto de vista económico, político y social. Se observa un mayor desarrollo legislativo acuícola en las provincias con litoral marino o con aguas lacustres apropiadas para la actividad. La mayoría de las provincias argentinas repiten los mismos patrones legales, algunos de los cuales son tomados de la Ley N.º 27.231 y adaptan sus legislaciones según las necesidades de cada región. No se encontró un desarrollo superador en ninguna de las provincias argentinas.

Por su parte, Tierra del Fuego cuenta con cuerpos de agua de calidad excepcional para realizar actividades acuícolas con truchas arco iris y mejillones. La actividad acuícola puede ser generadora de empleo y también fuente de beneficios económicos y alimentarios para los habitantes de la provincia. El marco legal provincial es muy general y no se especifican las actividades más importantes. La normativa no se haya unificada, cuenta con diversos actos administrativos promovidos por distintos organismos de la estructura política que

no cuentan con continuidad en el tiempo, lo que dificulta el rastreo. Además, no existen entidades que financien nuevos proyectos con continuidad temporal. Por otra parte, la provincia no cuenta con un desarrollo superador en técnicas de manejo acuícola basadas en experiencias comprobadas a largo plazo. Los productores actuales deben amoldarse constantemente a las circunstancias legales vigentes. Deben prevalecer las decisiones que privilegien la preservación del medioambiente.

Agradecimientos

Agradecemos al Dr. Miguel Santiago Isla y al Ing. Mgter. Enrique Livraghi, por el continuo apoyo, guía, seguimiento y ayuda para poder llevar a cabo el presente trabajo.

Por otra parte, agradecemos al docente de las cátedras Acuicultura I y II, M. Sc. Carlos Adrián Luizón, por facilitarnos material de su autoría. Así como también, el haber gestionado la respuesta a una nota enviada al Ministerio de Ciencia y Tecnología.

Referencias bibliográficas

Álvarez, M., Duffard, R., & Ferino, M. (2012). *Situación actual de las Zonas productivas de moluscos bivalvos de la Provincia de Tierra del Fuego*. Dirección de Acuicultura - Subsecretaría de Pesca y Acuicultura.

Casalinuovo, M.A., Luizón, C.A., Sberna, C., Vigliano, P., Macchi, P.J., & Lattuca, M.E. (2002). *Recursos pesqueros recreacionales de Tierra del Fuego: Las poblaciones de salmónidos del Río Ewan Sur*. Consejo Federal de Inversiones, Informe final. 233 pp.

Luchini, L., & Wicki, G.A. (2002) (revisión). *Evaluación del potencial para acuicultura en la Provincia de Tierra del Fuego. Información Básica*. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos (SAGPyA). 29 pp.

Pagani A., Gualdoni, P., Bertolotti M.I., Errazti E., & Fosati, J. (2012). *Situación actual de la mitilicultura en Puerto Almanza. Tierra del Fuego. Argentina*. Universidad Nacional de Mar del Plata (UNMdP) - Facultad de Ciencias Económicas y Sociales. pp. 83 - 101.

Eje temático N°5:
Investigación y desarrollo pesquero

Las áreas marinas protegidas de Argentina: Namuncurá y Yaganes

Lovrich, G.A.

Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas. Centro Austral de
Investigaciones Científicas (CADIC-CONICET)
gustavolovrich@conicet.gov.ar

Resumen

Se sintetizan las principales características de las áreas marinas protegidas oceánicas argentinas, a partir de la información científica recabada desde 2013 y publicada en más de 50 artículos científicos primarios disponibles en <https://sib.gob.ar/index.html#!/area-prottegida/area-marina-prottegida-namuncura-banco-burdwood-i?tab=fuentes> y presentación de los resultados en talleres del grupo de trabajo constituido *ad hoc*.

Palabras claves

Conservación, Pampa Azul, bosque animal, Atlántico Sur, Malvinas

Introducción

A partir de 2013 Argentina creó áreas marinas protegidas (AMPs) para cumplir con la meta AICHI 11 de la Convención sobre la Diversidad Biológica y alcanzar la protección del 10% de su plataforma continental para 2020. Si bien existían unas 50 áreas marinas protegidas, todas eran costeras. Se crearon por leyes nacionales la AMP Namuncurá/Banco Burdwood (AMPN-BB) en 2013, el Sistema Nacional de AMPs (SNAMP) en 2017, y las AMPs N-BB II y Yaganes en 2018 (Figura 1). Así se completó el 7% de superficie de la plataforma continental argentina protegida. El SNAMP fue creado para proteger y conservar espacios marinos representativos de hábitats y ecosistemas en aguas de jurisdicción nacional.

Según la Ley 26875 el objetivo de creación del AMP Namuncurá/Banco Burdwood (AMPN-BB) fue el de “conservar una zona de alta sensibilidad ambiental y de importancia para la protección y gestión sostenible de la biodiversidad de los fondos marinos, y facilitar la investigación científica orientada a la aplicación del enfoque ecosistémico en la pesca y la mitigación de los efectos del cambio global”. A través de la AMPN-BB II, esta área se amplió para conservar su talud sur, que alberga una alta diversidad de organismos bentónicos sensibles al cambio climático. El AMP Yaganes es un área estratégica y de gran importancia bio-regional como corredor oceánico entre el Atlántico y el Pacífico. Sin embargo, desde su creación no se han realizado investigaciones científicas.

Desde 2014 se realizaron varias campañas científicas con foco en el AMPN-BB. El área es un sitio de fuerte mezcla vertical y retención de aguas provenientes de surgencias alrededor del banco, y comprobada empíricamente en el noroeste del banco. Tiene un régimen de producción primaria de altas latitudes con máximos en la primavera, y altamente variable. Es característico que durante el *bloom* primaveral la concentración máxima de clorofila ocurra a profundidades entre 80 y 100 m, dominadas por diatomeas ticoplanctónicas de gran tamaño, e indetectables para los satélites. Los procesos de retención sobre el banco, que pueden durar hasta 70 días, promueven la concentración de estadios tempranos de peces, constituyendo un área de reproducción y cría de peces, y en particular de la sardina *Sprattus fuegensis*, considerada especie

clave en este ecosistema. La comunidad pelágica en general está distribuida diferencialmente sobre la meseta del banco, y en particular la comunidad microbiana contribuye a la captación y reducción del CO₂ atmosférico.

La sardina fueguina fue identificada como la especie más influyente en esta trama trófica, será importante para los fines de conservación, y será utilizada como indicador de la salud de este ecosistema. En particular es reguladora de una trama trófica denominada “cintura de avispa” (Figura 2), donde los niveles tróficos intermedios ejercen controles hacia arriba y abajo de la red.

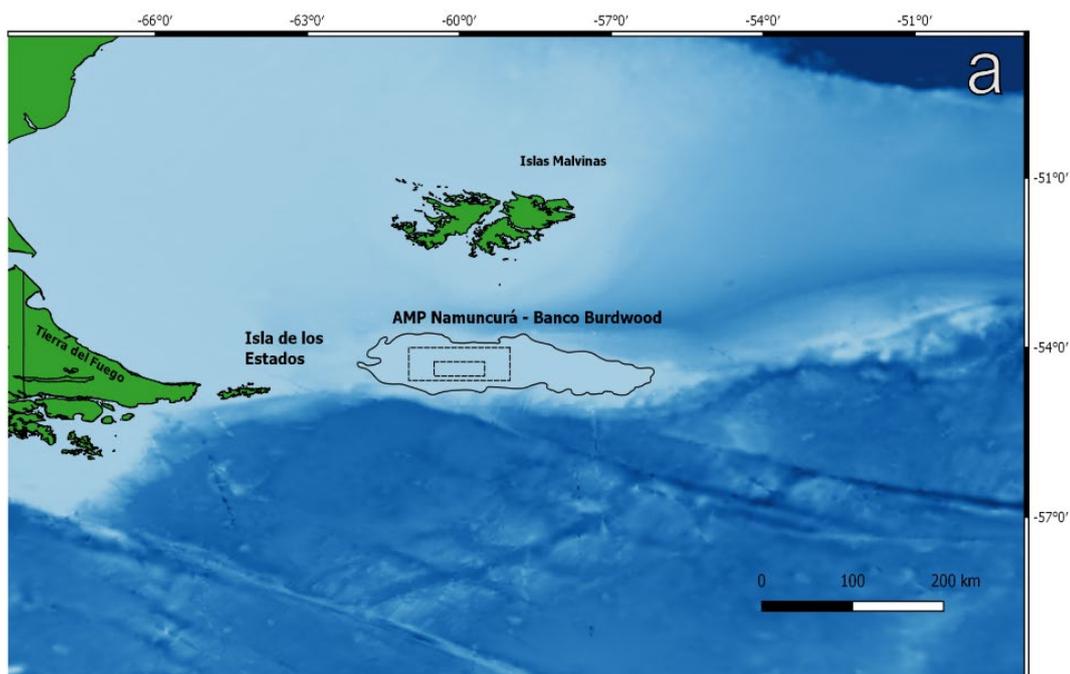
Las investigaciones también se centraron en el principal objeto de conservación: las comunidades bentónicas. A partir de la realización de campañas científicas se demostró que la riqueza específica es más alta que en áreas circundantes, y que el BB constituye un “hotspot” de biodiversidad. Estas comunidades están constituidas por organismos que actúan como ingenieros ecosistémicos: la meseta está dominada por esponjas, hidrozoos y briozoos, mientras que los taludes son ricos en corales de varios tipos, equinodermos y esponjas. Este tipo de comunidades de organismos sésiles, filtradores que brindan una estructura tridimensional se los denomina “bosque animal”, que proveen refugio y alimento para varias otras especies, aumentando así la biodiversidad (Figura 3). Se estima que estas comunidades y, en particular el ensamble de corales, secuestran carbono, brindando así otro importante servicio ecosistémico. Además, estas comunidades constituyen ecosistemas marinos vulnerables, particularmente susceptibles a la pesca de arrastre de fondo.

Se han detectado varios efectos antrópicos en el BB: la pesca está limitada a las áreas vecinas y al talud sur -que ahora está incorporado como AMP-; se encontraron concentraciones de microplásticos comparables a lugares muy contaminados; y metales pesados, como el mercurio, que se bioacumulan. La actividad pesquera se desarrolla sólo en áreas adyacentes al AMPN-BB I (Figura 4), capturando hasta el 40% de los desembarques totales de polaca, 68% de granaderos y 70% de merluza negra. La creación de AMPs impone además el desafío de incorporar otros actores al manejo de los recursos renovables.

Yaganes es principalmente una AMP de profundidad. Existen dos rasgos geomorfológicos sobresalientes, el cañón submarino Sverdrupp y dos montes submarinos en el centro-este del AMP, en la planicie abisal, que podrían ser áreas de alta biodiversidad. Los cañones submarinos tienen procesos típicos

como mareas internas y transporte de carbono orgánico cuesta abajo, que sustentarían comunidades que podrían ser fuentes larvales para recolonizar sitios con impacto antrópico. De hecho, existen afinidades faunísticas en taludes en extremos de la plataforma continental argentina, como los de Banco Burdwood-Yaganes y cañón Mar del Plata, conectados por la corriente de Malvinas y subsidiarias. El diseño de las áreas de manejo del AMP Yaganes contempla las actividades pesqueras en el norte, donde la columna de agua constituye una Reserva Nacional Marina.

Si bien la gestión de las AMPs recae en la Administración de Parques Nacionales, la experiencia de gestión con la AMPN-BB indica que se requiere una importante articulación entre organismos del Estado, que además precisa de la participación de actores de la sociedad civil para alcanzar acuerdos duraderos en el tiempo.



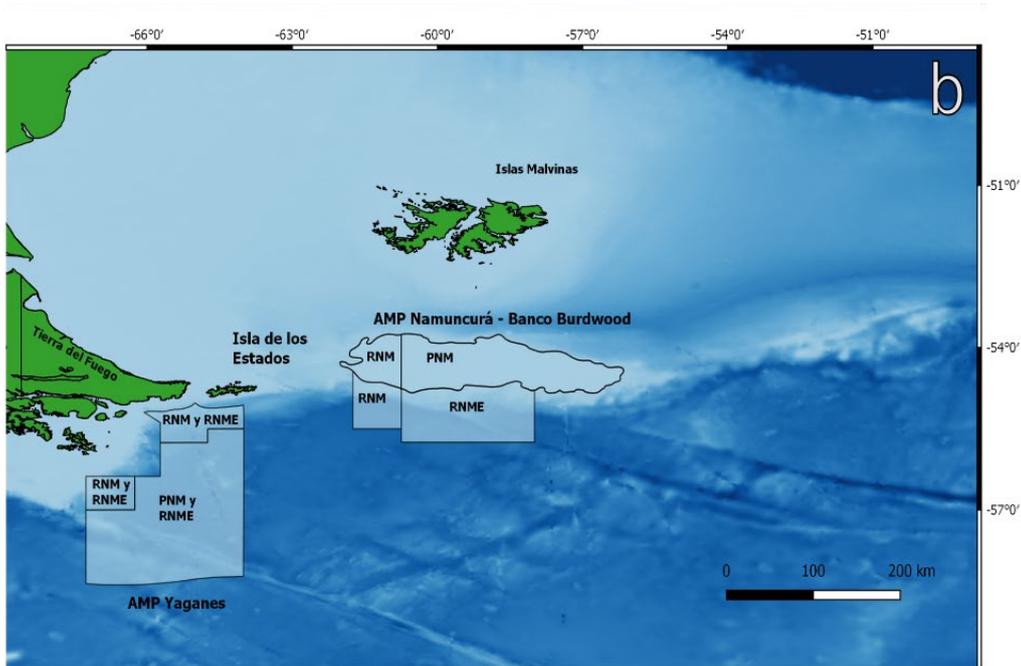


Fig. 1. Áreas Marinas Protegidas (AMPs) de la Argentina. (A) AMP Namuncurá - Banco Burdwood vigente desde 2013 a 2019. Las líneas punteadas señalan las diferentes áreas de manejo. (B) AMPs Yaganes y Namuncurá - Banco Burdwood luego de la adecuación al Sistema Nacional de AMPs, que debería estar vigente a partir de 2020 y sus categorías RNM: Reserva Nacional Marina, RNME: Reserva Nacional Marina Estricta, PNM: Parque Nacional Marino. Batimetría de base según la Carta General de Batimetría de los Océanos (GEBCO) y límites oficiales de las AMPs provistos por APN. (Reproducida de Tombesi et al. 2020)

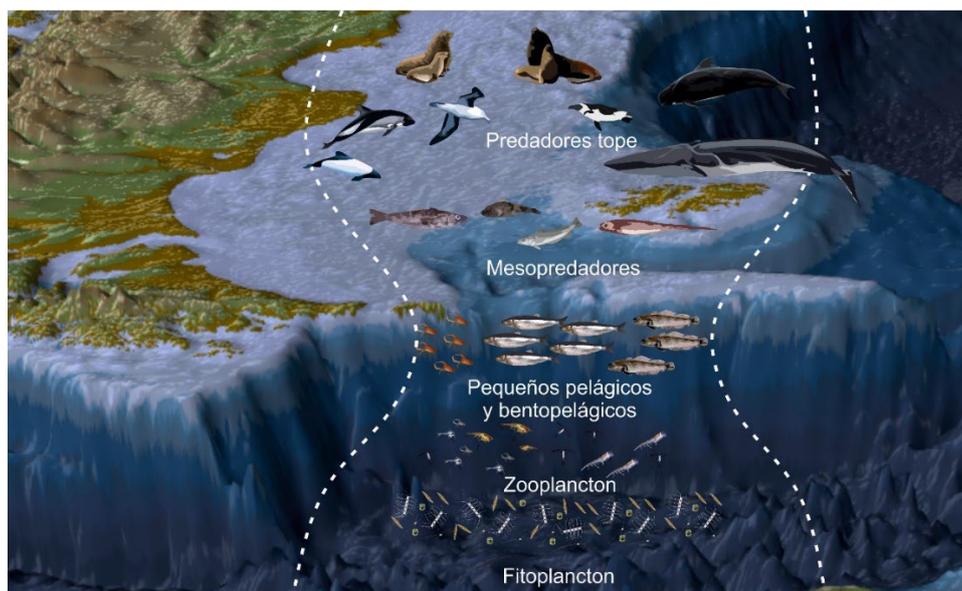


Fig. 2: Representación esquemática de la trama trófica del Banco Burdwood, donde el nivel intermedio está compuesto por pocas especies pelágicas como la sardina fueguina, la langostilla y el pez *Patagonotothen ramsayi*. (Adaptada de Riccialdelli et al. 2020).



Fig. 3. Imagen de un “bosque animal” sobre la meseta del Banco Burdwood donde se nota la estructura tridimensional que brindan los organismos bentónicos sésiles (izquierda, foto National Geographic) y detalle de algunos de estos organismos (derecha): 1 y 2: Coral blando *Thouarella* sp., que sirve como sustrato de asentamiento para diferentes organismos (corales de otras especies, gusanos poliquetos, hidrozoos, y briozoos); 3: esponja Hexactinellida, 4: coral calcáreo “duro” Stylasteridae, 5: esponja *Microxina* sp., 6: esponja *Antho* (*Plocamia*) *bremsae*, 7: esponja *Isodictya* sp. (adaptado de Schejter 2020).

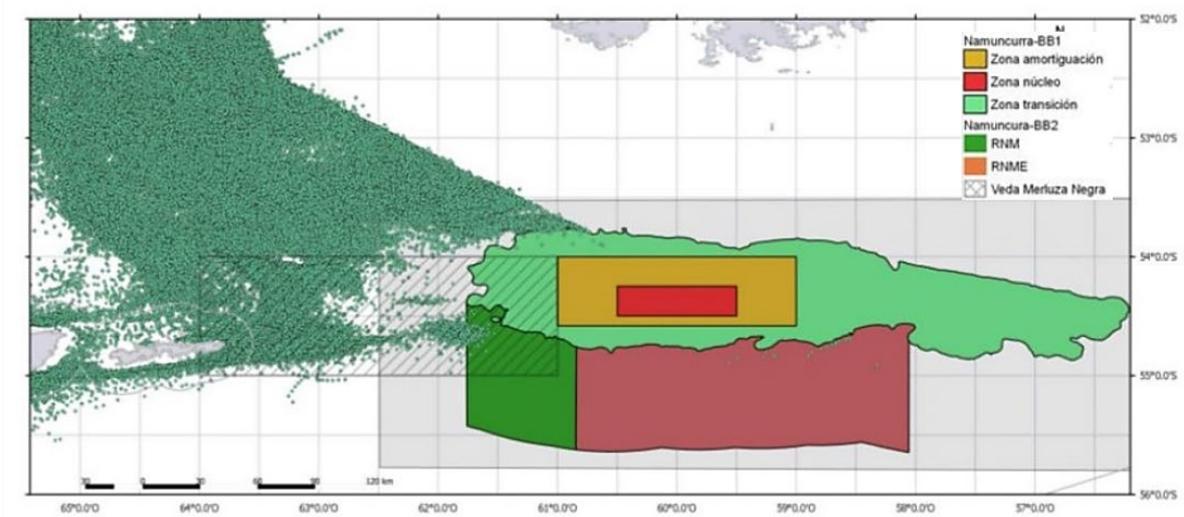


Figura 4: Operatoria pesquera de arrastre entre 2005-2018, representados por puntos verdes. En verde claro el AMP Namuncurá- Banco Burdwood, con sus áreas de manejo. Los polígonos verde y bordó al sur corresponden al RNM y RNME del AMP Namuncurá-Banco Burdwood II, respectivamente (adaptado de Prosdocimi et al. 2019).

Referencias bibliográficas

Tombesi, M.L., Rabuffetti, F., Lovrich, G.A. (2020). Las áreas marinas protegidas de la Argentina. La Lupa, Colección Fueguina de Divulgación Científica 16, 2-7.

Ricciardelli, L., Becker, Y.A., Fioramonti, N.E., Torres, M., Bruno, D.O., Raya Rey, A., Fernández, D.A. (2020). Trophic structure of southern marine ecosystems: a comparative isotopic analysis from the Beagle Channel to the oceanic Burdwood Bank area under a wasp-waist assumption. Marine Ecology Progress Series 655, 1-27.

Schejter, L. (2020). Bosques animales de nuestro mar: donde la biodiversidad se multiplica. La Lupa, Colección Fueguina de Divulgación Científica 16, 36-39.

Prosdocimi, L., Bernasconi, F., Martínez Puljak, G., Navarro, G. (2019). Actividad pesquera en el Banco Burdwood y zona de adyacencia. INFORME DPyGP N° 04/2019. 16 pp.

Predicción al avance en buques pesqueros utilizando Fluidodinámica Computacional

Antonelli, N.A.^{1,2,3}, Kunert, H.G.¹, Gogniat, G.¹, Biocca, N.^{2,3}, Giménez, J.M.^{2,3}, Carr, G.E.^{2,3}, Urquiza, S.A.^{1,3}

¹ Grupo HidroSim, Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Mar del Plata, Buque Pesquero Dorrego No 281, Mar del Plata, Argentina, hidrodinamica@mdp.utn.edu.ar

² CONICET - Mar del Plata, Argentina, <http://mardelplata-conicet.gob.ar/>

³ Grupo de Ingeniería Asistida por Computadora (GIAC), Universidad Nacional de Mar del Plata, Facultad de Ingeniería, Juan B. Justo No 4302, Mar del Plata, Argentina, ingenier@fi.mdp.edu.ar
nicolasantonelli50@gmail.com

Resumen

El modelado computacional del comportamiento de un buque en el mar involucra capturar con precisión complejos fenómenos tales como formación de capa límite, superficie libre, predicción del flujo viscoso turbulento, formación de vórtices, interacción fluido-estructura, cavitación, entre otros. El objetivo del presente trabajo es validar una técnica para el modelado de la superficie libre para casos tridimensionales y estimación de efectos de arrastre, aplicable a posteriores trabajos de optimización de formas de cascos. En este trabajo se toma un casco típico de un pesquero fresquero y se calculan los coeficientes de arrastre utilizando formulaciones de volúmenes finitos para resolver las ecuaciones de gobierno (Navier-Stokes) y de transporte de superficie libre. Para la generación geométrica se utiliza modelado paramétrico con scripts de Python mediante la plataforma GNU Salome. Los resultados obtenidos son consistentes con los resultados experimentales.

Palabras Clave

Buque, Fluidodinámica Computacional, Hidrodinámica Naval

Introducción

Los resultados obtenidos en los modelados computacionales de buques generalmente son: resistencia al avance, comportamiento en el mar y cálculo de fuerzas y momentos actuantes. Debido a su reducido coste computacional, uno de los más utilizados son los modelos de flujo potencial (Zhang et al., 2019). Su principal desventaja radica en que desprecian los efectos viscosos. Por otra parte, los métodos que resuelven las ecuaciones de Navier Stokes promediadas según Reynolds (RANS), permitiendo simulaciones más realistas, contemplan en su formulación los efectos turbulentos (Nguyen et al., 2017).

En este trabajo es implementada una metodología de captura de interfase VOF y modelo de turbulencia Realizable K-Epsilon. El objetivo será desarrollar y validar una metodología para calcular la resistencia al avance de buques, sin asiento, que navegan en aguas tranquilas.

Materiales y métodos

Las ecuaciones que describen el comportamiento de los fluidos newtonianos se conocen como las ecuaciones de Navier-Stokes. Se utiliza el método de volúmenes finitos para tratar las ecuaciones de Navier-Stokes promediadas por Reynolds (RANS) en un solver para propósitos generales del grupo. Para tratar la turbulencia se utiliza el modelo "realizable K-epsilon", propuesto por Shih et al. (1995), el cual plantea una nueva formulación para modelar la viscosidad turbulenta y la ecuación derivada de la ecuación para calcular las fluctuaciones promedio de la vorticidad. Entre sus ventajas, se encuentra la buena performance para modelar flujos con capas límites y elevados gradientes de presiones, separación y recirculación de flujos como es el caso de los buques.

Resultados

Se seleccionó como geometría un buque pesquero congelador tangonero típico con las características que indica la Tabla 1. Tiene casco doble arista y proa bulbo.

Tabla 1. Dimensiones principales de la carena utilizada.

Eslora en flotación (Lf)	39,175 m
Manga en flotación (B)	9,70 m
Calado (T)	4,15 m
Desplazamiento	1020 t

El tamaño de elemento de la malla es igual a 0,8 m y se realizaron discretizaciones alrededor del buque, en las zonas donde se producirá oleaje. Los resultados obtenidos de las corridas tienen errores menores al 5% con respecto a los ensayados en canales de experiencias.

Discusión

Los resultados obtenidos demuestran que el conjunto de herramientas seleccionadas es capaz de predecir los efectos que inciden en la resistencia al avance de manera realista. No obstante, se debe tener en cuenta que el nivel de discretización espacial seleccionado fue una solución de compromiso entre la capacidad de cálculo computacional disponible actualmente por nuestro equipo y la calidad de la solución.

Referencias bibliográficas

Zhang L., Zhang J.N., Shang Y.C. (2019) A potential flow theory and boundary layer theory based hybrid method for waterjet propulsion. *Journal of Marine Science and Engineering*, 7(4). ISSN 2077-1312. doi:10.3390/jmse7040113

Nguyen T., Ibata S., Ngo Van H., y Ikeda Y. (2017) Effects of turbulence models on the cfd results of ship resistance and wake.

Shih T., Liou W., Shabbir A., Yang Z., y Zhu J. (1995) A new k- eddy viscosity model for high reynoldsnumber turbulent flows. *Computers & Fluids*, 24:227–238.

Alteradores hormonales en grandes peces depredadores marinos (PBDEs y MeO-BDEs) del Océano Atlántico

Menezes-Sousa, D.^{1,2}, Alonso, M.B.^{1,2}, Pizzochero, A.C.², Viana, D.³, Roque, P.³,
Hazin, F.H.V.³, Torres, J.P.M.¹

¹ Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Biofísica Carlos Chagas Filho, Laboratório de Micropoluentes Orgânicos Jan Japenga, Av. Carlos Chagas Filho, 373 CCS - Bl. G, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

² Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Biofísica Carlos Chagas Filho, Laboratório de Radioisótopos Eduardo Penna Franca, Av. Carlos Chagas Filho, 373 CCS - Bl. G, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

³ Universidade Federal Rural de Pernambuco, Laboratório de Oceanografia Pesqueira, R. Dom Manuel de Medeiros S/N, Recife, PE, Brasil.

Resumen

Este trabajo propone utilizar dos peces depredadores marinos, el rabil en placa (YFT, *Thunnus albacares*) y la tintorera (BSH, *Prionace glauca*), como organismos centinelas relacionados con PBDEs y MeO-BDEs. Se extrajeron muestras de tejido (hígado y músculo) de los peces capturados en el Archipiélago de São Pedro y São Paulo (Brasil) para la determinación de 7 congéneres de PBDEs y 8 de MeO-BDEs. Los extractos se limpiaron y luego fueron cuantificados en GC-NCI-MS. Todos los PBDE y MeO-BDE analizados se detectaron en tejidos de ambos organismos. Los valores medios de los PBDE fueron: 0,43, 0,5 y 0,28 ng g⁻¹ de peso húmedo (p.h.) en el músculo y en hígado YFT y el músculo BSH, respectivamente. Los MeO-BDE tenían medias de: 30, 8,9 y 3 ng g⁻¹ p.h., respectivamente. Las concentraciones de PBDE y MeO-BDE fueron similares entre los tejidos analizados. La relación entre Σ PBDE y Σ MeO-BDE fue diferente para cada tejido, con concentraciones más altas de MeO-BDE en todos los tejidos analizados. El patrón de aparición de congéneres de PBDE varió entre los peces; sin embargo, la presencia de congéneres de MeO-BDE fue similar. Los cálculos de ingesta y exposición revelaron una baja exposición a PBDE. Hasta el momento, no se conoce un límite máximo de residuos de MeO-BDE.

Introducción

Los éteres de difenilo polibromados (PBDE) son compuestos utilizados principalmente como retardadores de llama en equipos electrónicos, eléctricos y automotrices, entre otros, desde la década de 1970. Estos retardantes de llama están muy distribuidos en el medio ambiente (Mello et al., 2016). Además, los éteres de difenilo polibromados metoxilados (MeO-BDE), análogos estructurales de los PBDE, se han encontrado ampliamente distribuidos en matrices ambientales. Se informa que el origen de los MeO-BDE en el medio oceánico es principalmente natural, con una contribución de la transformación de los PBDE. La preocupación sobre los efectos de los PBDE y MeO-BDE está relacionada con la alteración de las hormonas tiroideas y la expresión de genes. Los depredadores marinos son biomonitores importantes, y las especies de túnidos y tiburones se han utilizado anteriormente como indicadores de contaminación ambiental, lo que refleja los niveles de contaminación de las áreas en las que viven. Las investigaciones sobre los niveles de contaminantes orgánicos en el pescado son importantes tanto desde el punto de vista ecológico como de la salud humana (Borghesi et al., 2009). En este contexto, este estudio tuvo como objetivo evaluar la presencia de PBDE y MeO-BDE en muestras de tejido muscular de tintorera (BSH) y atún aleta amarilla (YFT) del Océano Atlántico Ecuatorial (EAO). Además, los resultados se interpretaron en relación con la exposición humana a través del consumo de músculo de BSH y YFT.

Materiales y Métodos

Se capturaron muestras de atún (macho, músculo $n = 8$) en el Archipiélago de San Pedro y San Pablo (SPSPA) en el verano (2014-2015). SPSPA es un Área Marina Protegida de Brasil. Las muestras de tintorera (macho, músculo $n = 15$) fueron capturadas por pescadores locales en las aguas ecuatoriales del Brasil (2017). Las muestras de músculo se extrajeron mediante un método descrito anteriormente (Alonso et al., 2012). Se extrajo una alícuota de cada muestra de YFT y BSH liofilizada (2,0 g) con diclorometano:n-hexano (1:1, v/v) como disolvente. La determinación de lípidos se realizó por gravimetría. La limpieza se realizó mediante la adición de ácido sulfúrico, centrifugación, luego se recuperó el sobrenadante y se sometió a una columna con óxido de aluminio activado. Los análisis de PBDE y MeO-BDE se realizaron mediante cromatografía de gases utilizando espectrometría de masas por ionización química negativa (GC-NCI-MS).

Resultados

Para las muestras de YFT, Σ PBDE osciló entre nd a $10 \text{ ng g}^{-1} \text{ lw}$ (media $2,7 \text{ ng g}^{-1} \text{ lw}$) y se detectaron en todas las muestras de YFT. Las concentraciones de Σ PBDE están en el mismo orden de magnitud que las de Σ PBDE notificadas en el músculo de atún rojo salvaje, *Thunnus thynnus*, de los océanos Índico, Atlántico central y Pacífico central (Chiesa et al., 2016). Por otro lado, el Σ PBDE fue un orden de magnitud más bajo que los notificados en el atún listado, *Katsuwonus pelamis*, de aguas asiáticas y aguas de alta mar de Brasil. Además, el atún rojo de cultivo y salvaje, *T. thynnus*, del mar Mediterráneo tenía las concentraciones más altas de Σ PBDE notificadas anteriormente, con promedios de 68 y $66 \text{ ng g}^{-1} \text{ lw}$, respectivamente (Pena-Abaurrea et al., 2009). Esto muestra que la YFT del Océano Atlántico Ecuatorial no se ve muy afectada por los PBDE. El contenido de PBDE estuvo dominado por compuestos poco bromados en YFT. El BDE-47 fue el congénere predominante (55,4%), seguido de BDE-28 (12,6%). Ese predominio ha sido reportado en otros estudios, como en el atún del mar Mediterráneo (27%).

Con respecto a las muestras de tintorera, se detectaron PBDE en todas las muestras del presente estudio. Las concentraciones generales de Σ PBDE en BSH oscilaron entre $<\text{LOQ}$ y $34 \text{ ng g}^{-1} \text{ lw}$ (media de $7,4 \text{ ng g}^{-1} \text{ lw}$). Por lo tanto, nuestros resultados fueron dos órdenes de magnitud más bajos que los de BSH de aguas portuguesas ($220 \text{ ng g}^{-1} \text{ lw}$) (Alves et al., 2016), así como para el tiburón nariz afilada del Atlántico, *Rhizoprionodon terranova*, ($589 \text{ ng g}^{-1} \text{ lw}$) y tiburón toro, *Carcharhinus leucas*, ($854 \text{ ng g}^{-1} \text{ lw}$) de aguas de Florida (Johnson-Restrepo et al., 2005). BSH tiene un comportamiento de alimentación carnívoro-agresivo y se alimenta de una gran variedad de presas. El Σ PBDE en BSH del presente estudio fue similar a los niveles notificados para las especies de tiburones carnívoros agresivos del Pacífico norte y el océano Índico. El congénere PBDE predominante en los músculos BSH fue BDE-47 (27,3%), seguido de BDE-153 (20,4%). Además, como se observó en YFT, los PBDE bajos en bromo también fueron predominantes en el músculo BSH (58,3%), esto también se observó en BSH juvenil del Atlántico norte (79%) y en peces óseos pelágicos (64%) de aguas coreanas.

Conclusiones

Este estudio proporciona nuevos datos sobre la contaminación de los ambientes marinos brasileños por contaminantes orgánicos, a través de la presencia de PBDE y MeO-BDE en peces de la EAO. Además, este estudio proporciona datos sobre la presencia de MeO-BDE en muestras de tintorera por primera vez. Se detectaron PBDE

en todos los músculos YFT y BSH analizados, con predominio del BDE-47 en ambas especies. Entre los MeO-BDE, se observó el predominio de 2'-MeO-BDE-68 en ambas especies. Este patrón indica el predominio de congéneres de MeO-BDE producidos por esponjas o biota asociada a esponjas, que puede verse reforzado por la aparición del género de esponjas *Dysidea* spp. en la región de muestreo. Además, nuestros resultados implican un riesgo potencial bajo en términos de consumo humano de músculo YFT y BSH, revelado por el margen de exposición propuesto por la EFSA.

Referencias bibliográficas

Alonso, M.B., Eljarrat, E., Gorga, M., Secchi, E.R., Bassoi, M., Barbosa, L., Bertozzi, C.P., Marigo, J., Cremer, M., Domit, C., Azevedo, A.F., Dorneles, P.R., Torres, J.P.M., Lailson-Brito, J., Malm, O., 2012. Natural and anthropogenically-produced brominated compounds in endemic dolphins from Western South Atlantic: Another risk to a vulnerable species. *Environ. Pollut.* 170, 152–160. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2012.06.001>

Chiesa, L.M., Labella, G.F., Panseri, S., Pavlovic, R., Bonacci, S., Arioli, F., 2016. Distribution of persistent organic pollutants (POPS) IN wild Bluefin tuna (*Thunnus thynnus*) from different FAO capture zones. *Chemosphere* 153, 162–169. <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2016.03.010>

Johnson-Restrepo, B., Kannan, K., Addink, R., Adams, D.H., 2005. Polybrominated diphenyl ethers and polychlorinated biphenyls in a marine foodweb of coastal Florida. *Environ. Sci. Technol.* 39, 8243–8250. <https://doi.org/10.1021/es051551y>

Mello, F. V., Roscales, J.L., Guida, Y.S., Menezes, J.F.S., Vicente, A., Costa, E.S., Jiménez, B., Torres, J.P.M., 2016. Relationship between legacy and emerging organic pollutants in Antarctic seabirds and their foraging ecology as shown by $\delta^{13}\text{C}$ and $\delta^{15}\text{N}$. *Sci. Total Environ.* 573, 1380–1389. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2016.07.080>

Pena-Abaurrea, M., Weijs, L., Ramos, L., Borghesi, N., Corsolini, S., Neels, H., Blust, R., Covaci, A., 2009. Anthropogenic and naturally-produced organobrominated compounds in bluefin tuna from the Mediterranean Sea. *Chemosphere* 76, 1477–1482. <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2009.07.004>

Sobre la presencia de metales pesados y COPs en la biota Marina de algunos sitios costeros de Brasil

Torres, J.P.M.

Inst. Biofísica Carlos Chagas Filho, UFRJ, Brasil

jptorres@biof.ufrj.br

Resumen

Como resultado de las actividades antrópicas e industriales, la creciente demanda y oferta de nuevos productos químicos y oligoelementos a partir del siglo XX, provocó un aumento de las concentraciones de compuestos químicos en el medio ambiente. Los ecosistemas acuáticos, en general, constituyen el destino final de los contaminantes producidos o biodisponibles como consecuencia de las actividades humanas, que acaban acumulándose en la biota. Entre estos contaminantes se encuentran los contaminantes orgánicos persistentes (COP) y los metales pesados. Así, para tales compuestos, además de la bioacumulación antes mencionada, también existe un fenómeno llamado biomagnificación. Los COP se distribuyen globalmente y se pueden encontrar en todos los entornos terrestres y acuáticos. Un modelo actualmente bien aceptado propone la dispersión de estas sustancias a grandes distancias de sus fuentes y cuando llegan a regiones más frías se condensan precipitando. Este proceso se conoce como destilación global. Investigaciones en islas oceánicas y costeras ubicadas en la zona intertropical reportaron la presencia de compuestos organohalogenados naturales y antropogénicos en organismos como aves y peces. Con el aumento de la temperatura global debido al cambio climático y el derretimiento de los glaciares, parte de estos contaminantes pueden ser nuevamente movilizados, haciéndolos disponibles para procesos químicos, físicos y biológicos.

Introducción

Nuestro objetivo es evaluar la contaminación ambiental y humana por oligoelementos y micro contaminantes orgánicos. Entre los elementos estudiados, destacamos: Cd, Cu, Cr, Pb, Fe, Mn, Ni, Zn, Se, Hg y As. Entre los micro contaminantes orgánicos podemos mencionar los plaguicidas organoclorados (DDT, DRIN, Lindano, Endosulfán, HCB, HCH, etc.) o de origen industrial como los bifenilos policlorados (PCB) y los hidrocarburos aromáticos policíclicos (HPA). El enfoque se realiza principalmente desde sistemas acuáticos, revisando compartimentos abióticos (sedimentos del fondo, material particulado en suspensión o agua) seguido de estudios con algas, plancton, invertebrados, peces y mamíferos, investigados como organismos biomonitores o en riesgo de sobreexposición. Luego de verificar que cualquier posible vía de acceso al hombre está contaminada por una (o algunas) de estas sustancias, evaluamos la contaminación humana, especialmente a través de indicadores externos no invasivos, como cabello y orina o incluso sangre y leche materna. La contaminación ambiental por metales pesados ha sido una línea de investigación en los últimos 35 años. Con estudios en las bahías de Guanabara, Sepetiba e Ilha Grande, así como en el Sistema Rio Paraíba do Sul - Rio Guandu (una fuente de agua insustituible para el Rio Grande - donde viven más de 10 millones de personas). En los últimos 20 años se ha prestado mucha atención al mercurio (Hg), debido a las expresivas liberaciones que se estaban produciendo en la región amazónica. La exposición ocupacional al Hg se ha estudiado en los procesos mineros y su influencia en las poblaciones ribereñas.

Materiales y métodos

La investigación sobre los niveles ambientales de metales pesados y microcontaminantes y el modelado matemático de su destino es parte de las actividades de investigación del Prof. Torres desde 1989. La contaminación de fundición no ferrosa debido al colapso de desechos industriales, así como descargas accidentales de PCB, licor negro y endosulfán fueron algunos de los desastres ecológicos de la tragedia de la minería Río Doce - Fundao Corrego en 2015.

El Dr. Torres, en 1998, supervisó los primeros estudios que dan escenario a la participación brasileña en el Convenio de Estocolmo, auspiciado por la Organización Panamericana de la Salud y formó parte del Equipo de la Región GRULAC para Sustancias Tóxicas Persistentes en 2002, también antes de la firma y entrada en vigor de este Tratado Internacional en 2004.

El DDT y otros residuos de COP que se encuentran en Vida Silvestre, desde el Amazonas, hasta la Antártida pasando por el medio del Océano Atlántico es parte de sus intereses de grupo de investigación.

Desde el año 2000, como profesor del Instituto de Biofísica, él y sus alumnos están desarrollando varios proyectos sobre deposición atmosférica de COP y pesticidas de uso actual, niveles en alimentos y piensos y más recientemente la creación de biosensores para pesticidas que cuando se usan en el campo, estimulará una nueva era de cooperación entre la universidad y la sociedad, basada en la investigación participativa.

Desarrollo y discusión

La Bahía de Guanabara tiene cerca de 412 km² de superficie de agua, está rodeada por 12 municipios, incluida la capital del Estado de Río de Janeiro y el número total de habitantes en sus alrededores es de aproximadamente 11 millones. Las recolecciones se realizaron en tres puntos ubicados en la Bahía, los mismos que se indican en la Figura 6, de la siguiente manera: P1 en Suruí (ubicado en el municipio de Magé), P2 en Gradim (ubicado en el municipio de São Gonçalo) y P3 en Barreto (en el municipio de Magé). municipio de Niterói), se recolectaron peces en visitas periódicas a los puntos de recolección entre enero y diciembre de 2015. Se analizaron un total de 20 muestras de sardina, 19 de corvina y 16 muestras de salmonete.

Resultados

Todas las muestras de pescado evaluadas contenían al menos un OCP y las concentraciones totales de estos compuestos (Σ OCP) oscilaron entre 6.576 ng / g p.u., 7.454 ng / g p.u. y 2.846 ng / g p.u. para sardina, corvina y salmonete, respectivamente. Sin embargo, no se encontró diferencia significativa entre la concentración de la suma de estos compuestos entre las tres especies de peces estudiadas. Entre las 26 sustancias investigadas, solo 7 no se encontraron en

ninguna de las muestras, son: δ -HCH, Isodrin, Endrin, Oxiclordano, epóxido de trans-heptacloro, β -endosulfán y Mirex.

Analizando cada especie de pescado por separado, se puede afirmar que entre las muestras de sardinas no se encontraron en 10 del total de sustancias investigadas, a saber: β -HCH, δ -HCH, epóxido de cis-heptacloro, isodrina, oxiclordano, trans-heptacloro epóxido, dieldrina, endrina, β -endosulfán y mirex. Para la corvina, tampoco se encontraron 10 de las sustancias: δ -HCH, epóxido de trans-heptacloro, Aldrin, Isodrin, Dieldrin, Endrin, Oxiclordano, β -endosulfán, p, p'-DDD y Mirex. Y en las muestras de salmonetes, no se encontraron las siguientes sustancias: β -HCH, δ -HCH, heptacloro, epóxido de cis-heptacloro, epóxido de trans-heptacloro, aldrina, isodrina, endrina, oxiclordano, beta-endosulfán, o, p'- DDD, p, p'-DDD y Mirex, en un total de 13 sustancias.

Conclusión

En Brasil, la limitación de la comparación de resultados con respecto a la contaminación en especies de pescado utilizadas en la alimentación humana se debe a que no existe un estándar para la presentación de estos resultados, algunos se presentan en ng / g de peso seco, ng / g de grasa o ng / g de peso húmedo. Sin embargo, al tomar en cuenta el consumo de este alimento por parte de la población, se debe considerar la concentración de contaminantes en ng de peso húmedo, ya que es la más cercana a la realidad del consumo (DA SILVA, et al., 2003; DA SILVA et al., 2016).

Referencias bibliográficas

DA SILVA, A.M.F. et al. (2016) Marine Pollution Bulletin, v. 108, n. 1–2, p. 325-331.

DA SILVA, A.M.F. et al. (2003) Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology, v. 70, n. 6, p. 1151-1157.

Aspectos nutricionales y calidad de peces comercializados a bajo costo en Río de Janeiro: una situación para revertir

Quintana, P.

Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Biofísica Carlos Chagas Filho, Laboratório de Micropoluentes Orgânicos Jan Japenga, Av. Carlos Chagas Filho, 373 CCS - Bl. G, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

Resumen

En el ámbito pecuario de Río de Janeiro existe un desbalance no sólo en cuanto a las especies de peces que son comercializados, sino también en el valor comercial de cada una de esas especies en el mercado local. Especies de fauna acompañante de peces de alto valor comercial, son incorporadas al mercado local a un precio muy bajo que no se corresponde con las características nutricionales que ellas presentan. Esas especies subvaloradas muestran niveles de vitamina D y ácidos grasos omega 3 y omega 6, compuestos de gran interés relacionados a beneficios en la salud humana, que pueden ser comparados con aquellas especies de alto consumo local. Por otra parte, parámetros de calidad como es la cuantificación de aminos biogénicos, demuestran que estas especies presentan una buena calidad y estabilidad de la carne. Por estas razones es un desafío, no sólo por cuestiones económicas sino también por cuestiones ambientales, realizar una actividad pecuaria equilibrada. De esta manera se estaría contribuyendo de una manera más racional en términos de biodiversidad y protección ambiental sin perder de vista el beneficio económico que conlleva incorporar nuevas especies con un mayor valor agregado.

Introducción

El trabajo se centralizó en diferentes especies de peces que corresponden a fauna acompañante de una variedad de otras especies de alto valor comercial. En general esa fauna acompañante es descartada o es comercializada a muy bajo precio. El objetivo del presente trabajo fue evaluar parámetros nutricionales (ácidos grasos y vitamina D) y calidad de carne (aminas biogénicas), con la idea de concientizar al mercado local de los beneficios desaprovechados al no revertir la situación de mejoras en la comercialización de estas especies subexplotadas. La concientización, no sólo por el hecho de mejoras económicas en relación con la pesca, como sino también desde el punto de vista medioambiental en relación con evitar cambios en la biodiversidad de los lugares de explotación pesquera. Se eligieron como puntos de colecta dos Bahías de Río de Janeiro que corresponden a las dos zonas pesqueras más importantes de ese Estado.

Las especies de fauna acompañante mencionadas anteriormente se presentan a continuación.

	Especie	Familia
Bagre	<i>Genidens genidens</i>	<i>Ariidae</i>
Espada	<i>Trichiurus lepturus</i>	<i>Trichiuridae.</i>
Ubarana	<i>Elops saurus</i>	<i>Elopidae</i>
Savelha	<i>Brevoortia aurea</i>	<i>Clupeidae</i>
Sardina boca torta	<i>Cetengraulis edentulus</i>	<i>Engraulidae</i>

Resultados

Aminas biogénicas en músculo de pescado: como parámetro de calidad de carne.

Los procesos de descomposición del pescado son procesos complejos y la evaluación sensorial de ellos no es condición suficiente para detectar la calidad de la carne. La identificación y cuantificación de aminas biogénicas que son específicas para cada especie, representan de forma criteriosas los parámetros de calidad de dicha carne.

Se identificaron y cuantificaron nueve aminas biogénicas en músculo de pescado. Todas las especies presentaron valores de histamina por debajo de los

valores límites estipulados para las especies bonito y atún. Todas las especies mostraron calidad de carne satisfactoria excepto la especie sardina boca torta de la Bahía de Guanabara que presentó las cantidades de aminos más altas.

Ácidos grasos $\omega 6$ e $\omega 3$ y Vitamina D3 en aceite de pescado: como parámetro de valor nutricional.

Pescados y aceites de pescado contienen ácidos grasos poliinsaturados ($\omega 6$ e $\omega 3$), principalmente EPA (eicosapentaenóico, 20:5) y DHA (docosaexaenóico, 22:6) que juegan un papel importante en la dieta. Los beneficios de los ácidos grasos $\omega 6$ y $\omega 3$ son sugeridos ya que comunidades con alto consumo de pescados y frutos de mar presentan baja prevalencia de enfermedades cardiovasculares.

En relación con la dieta, la OMS junto con la FAO recomiendan una relación ($\omega 3:\omega 6$) de 6:3 de 5:1 hasta 10:1. Actualmente en Brasil debido a factores socioeconómicos y socioambientales que afectan a un porcentaje elevado de la población, no se tiene accesibilidad a una dieta equilibrada, por lo tanto, a una dieta preventiva de este tipo de enfermedades. Por tal motivo estimular el consumo de pescado o de derivados de pescado es sumamente importante para conseguir una dieta equilibrada y factores de protección para la salud humana

Fue determinado el perfil lipídico y el contenido de ácidos grasos $\omega 6$ y $\omega 3$ para cada una de las especies seleccionadas. Las variaciones de ácidos grasos polinsaturados fueron especie-dependientes y dichas variaciones están relacionadas a factores ambientales, hábitos alimentarios, factores estacionales y el ciclo de vida del pez.

Por otra parte, los niveles de vitamina D3, al igual que los de ácidos grasos, dependen de los hábitos alimentarios de las especies. Por lo tanto, las características del ambiente serían una determinante fundamental para el contenido de vitamina D3. Los contenidos de D3 no solamente varían entre las diferentes especies, sino también dentro de una misma especie y su variación no necesariamente está relacionada con el contenido lipídico.

Los valores de Vitamina D3 observados, fueron mayores para las especies con hábitos alimentarios que incorporan en la dieta el consumo de peces y moluscos.

Conclusión general

Analizando las aminas biogénicas como parámetro de calidad de carne, la mayoría de las especies mostraron una buena calidad de carne. La sardina boca torta presentó los valores más altos infiriendo una calidad de carne menor, evidenciando que es una especie que presenta un proceso de deterioro mayor y debería controlarse su consumo para personas con hipersensibilidad a este tipo de compuestos.

En relación con los parámetros nutricionales, el contenido lipídico fue mayor para las especies Savelha, Bagre, Sardina y Espada y menor para la especie Ubarana. Las especies Ubarana, Savelha y Sardina fueron las que presentaron los niveles más altos de EPA+DHA y esos contenidos fueron mayores en la Bahía de Ilha Grande. El contenido de Vitamina D3 fue mayor en las especies Bagre, Espada y Ubarana observándose cantidades más elevadas de esas especies en la Bahía de Ilha Grande.

Las diferentes especies analizadas presentaron parámetros de calidad de carne establecidos como óptimos y características nutricionales de alto valor, lo que hace de esas especies un nuevo centro de atención no sólo con fines alimenticios sino también de interés económico.

Construcción de copo experimental para selectividad de merluza de cola (*Macruronus magellanicus*)

Pérez Águila, L.G.¹, Roth, R. R.^{1,2}

¹Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Tierra del Fuego,
Extensión Áulica Ushuaia

²Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero. Paseo Victoria
Ocampo N° 1, Mar del Plata, Argentina

lperez@frtdf.utn.edu.ar

Resumen

En este trabajo se describe el proceso de diseño y construcción de un copo, y de los respectivos sobrecopo y blindaje, empleados para la realización de las primeras experiencias de selectividad, a través del método denominado del sobrecopo para la merluza de cola (*Macruronus magellanicus*).

Palabras Clave

Merluza de cola, Selectividad, artes de pesca, Argentina

Introducción

La pesquería de merluza de cola (*Macruronus magellanicus*) en Argentina se encuentra certificada por el *Marine Stewardship Council* (MSC) desde el año 2012, el cual promueve la gestión pesquera sostenible. Esto permite el acceso a mercados que exigen productos originados en pesquerías que demuestren un manejo sustentable. Actualmente, debido al proceso de Re-Certificación de la Pesquería, se solicitó la realización de estudios de selectividad de las artes de pesca utilizadas. Como parte de esos estudios se realizó el diseño, construcción y pruebas en el mar de un copo de red de arrastre.

Para realizar experiencias de selectividad por tamaño es de fundamental importancia tener en cuenta el largo de primera madurez de la especie.

Con el fin de determinar la medida mínima de malla y su porcentaje de abertura, que permita el escape del 50% de ejemplares con longitud total del largo de primera madurez de merluza de cola (57,59 cm; Zavatteri *et al.*, 2016), se realizaron mediciones de alto y ancho máximo de los ejemplares capturados, en función de su largo total (Pérez Águila, 2019).

La determinación de los parámetros mencionados anteriormente, fueron realizados a bordo del buque pesquero (B/P) San Arawa II a principios de 2019. A partir de ellos se determinó, analíticamente, la abertura horizontal en función de diferentes tamaños de malla para lograr el objetivo deseado (Roth *et al.*, 2019).

En este trabajo se describe el proceso de diseño y construcción de un copo, y de los respectivos sobrecopo y blindaje, empleados para la realización de las primeras experiencias de selectividad, a través del método denominado del sobrecopo (Wileman *et al.*, 1996).

Materiales y métodos

En principio se estableció la utilización de un copo de 120 mm de luz. La cantidad de mallas del perímetro del copo experimental se determinó en función del coeficiente de abertura horizontal obtenido en Roth R. *et al.* (2019) para ser

conectado a la última sección de una red de arrastre de fondo modelo “CARMEN 117,2” utilizada habitualmente por el mencionado buque.

Una vez desarrollado el modelo, se simuló su performance utilizando el programa *Trawl Vision Simulator* (TVS)[®]. con el aparejamiento habitual de la red.

Conocidos los resultados de la simulación, se procedió a la construcción, tanto del copo como del sobrecopo y blindaje, para la realización de las experiencias de campo.

Resultados

Según los resultados obtenidos en la simulación para una velocidad de 4 nudos, los paneles de la red contribuyen con un 43,2% a la resistencia total generada por el equipo, el aparejamiento formado por las bridas y las malletas contribuyen con el 5,2%, la flotación estática con el 1,1%, el contacto del rockhopper con el fondo contribuye con el 9,7%, y los cables de remolque con el 20,1%.

Se construyó el prototipo de copo y se realizaron las pruebas de campo durante el mes de junio de 2021.

Referencias bibliográficas

Pérez Águila, L.G. 2019. Descriptores morfométricos de la merluza de cola (*Macruronus magellanicus*). UTN-FRTDF, Extensión áulica Ushuaia. 10 pp. Presentado.

Roth, R.R.; Pérez Águila, L.G., Núñez, F.D. 2019. Selectividad de merluza de cola (*Macruronus magellanicus*) a través de mallas en redes de arrastre (póster). Congreso Nacional de Ingeniería Pesquera (CONIPE) – Puerto Madryn; 27 al 29 de noviembre de 2019.

Wileman, D.; Ferro, R.; Fonteyne, R., Millar, R. 1996. Manual of methods of measuring the selectivity of towed fishing gears. International Council for the Exploration of the Sea (ICES) Cooperative Research Report N° 215. Copenhagen, 126 pp.

Zavatteri, A, Giussi, A. R.; Barrutia, A. M., Abachian, V.E. 2016. Estimación del crecimiento, longitud y edad de primera madurez y mortalidad natural de la merluza de cola (*Macruronus magellanicus*) capturada por la flota en el Océano Atlántico Sudoccidental. Año 2012. Informe Técnico INIDEP N° 96/2016.

Eficiencia técnica de una red de arrastre

Pérez Águila, L.G.

Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Tierra del Fuego, Extensión
Áulica Ushuaia

lperez@frtdf.edu.ar

Resumen

El resultado de la pesca de una red de arrastre no puede considerarse como único elemento para evaluar su eficiencia ya que en el entran en juego una serie de factores muy variables y difíciles de mensurar. La introducción del índice de eficiencia técnica tiene como objetivo explicar técnicamente, sobre la base de observaciones directas, la habilidad que tiene la red de filtrar un volumen de agua por unidad de tiempo, es decir, metros cúbicos por segundos (m^3/s) que ingresan por la boca de la red independientemente de la presencia o ausencia de peces en el caladero y comparándolo con la eficiencia energética.

Palabras Clave

Eficiencia técnica, eficiencia energética, artes de pesca, Argentina.

Introducción

El resultado de la pesca de una red de arrastre no puede considerarse como único elemento para evaluar su eficacia ya que en el entran en juego una serie de factores muy variables y difíciles de mensurar como los son el factor humano, la habilidad del capitán y la tripulación, su preparación profesional, su motivación y ánimo, el ajuste correcto del arte de pesca a la potencia disponible de la embarcación, la utilización de materiales y construcción apropiados de la red, y la eficiencia energética puesta en juego que se traduce en gasto de combustible.

Los elementos del aparejamiento que permiten trabajar con diferente grado de eficiencia, así como la presencia o ausencia y comportamiento de los peces en el caladero citando palabras del Dr. A. Aubone los ejemplares pueden estar disponibles pero no accesibles. La presencia, ubicación y comportamiento de los peces en el caladero decidirá qué tipo de red se utilizará. La efectividad pesquera de los diferentes tipos de redes depende de la ubicación espacial del cardumen de peces en relación con el fondo. La velocidad de remolque afecta directamente la eficiencia técnica de la red y la resistencia total del equipo. La evaluación de la eficiencia técnica y la energética comparadas dan como resultado una aproximación realista del desempeño de las artes de pesca remolcadas.

Materiales y métodos

La eficiencia técnica (E_T) se identifica con el flujo volumétrico o volumen que pasa por un área dada en una unidad de tiempo, en el caso particular de que el flujo sea perpendicular al área (A) de referencia.

De modo que para poder evaluar la eficiencia técnica de una red es necesario obtener un área de referencia para poder calcularla. En las redes pelágicas el círculo de pesca resulta un área de referencia adecuada debido a la configuración del área barrida por la boca de la red. Mientras que en las artes de pesca demersales el círculo de pesca no resulta tan conveniente por la configuración de las áreas sobrepuestas anteriores al círculo de pesca, de modo que se utilizan otras aproximaciones.

A bordo del B/P SAN ARAWA II se evaluó la performance geométrica, dinámica y consumo energético, de dos redes de uso habitual en tareas de

pesca, extremadamente disimiles una de otra, tanto en tamaño como en su forma, pero apropiadas para este análisis. Una red pelágica modelo GLORIA WB 736,0m y la otra una red demersal modelo CARMEN 117,2m. Se utilizó el instrumental electrónico disponible a bordo para determinar los parámetros mensurables.

Resultados

Una vez obtenida el área del área máxima de la boca de la red, estamos en condiciones de evaluar la eficiencia técnica comparada de las dos redes. Se evalúa en un rango de velocidades entre 1 y 5NdS en función del área barrida por la boca de la red. Se observa un crecimiento lineal de la eficiencia técnica de ambas redes a medida que aumenta la velocidad. La eficiencia técnica comparada entre ambas redes, la red GLORIA 736,0m tiene un flujo volumétrico o eficiencia técnica 8,4 veces superior que la CARMEN 117,2m.

La utilización del índice de eficiencia técnica explica técnicamente, sobre la base de observaciones directas, la habilidad que tiene la red de filtrar un volumen de agua por unidad de tiempo independientemente de la presencia o ausencia de peces en el caladero. Es un parámetro fácil de medir y se puede expresar con exactitud. Resulta también una herramienta muy útil para la selección de las redes según el tipo de pesca, al momento de comparar dos redes que sean similares o no.

Referencias bibliográficas

Aubone A., 2010. Modelos discretos de dinámica de poblaciones de peces explotadas. Serie Lecturas en Biomatemática; 305p, 1ra Ed., Noviembre de 2010.

Martini L.W., 1986. Principios generales de cálculo para el diseño y construcción de artes de pesca de arrastre. Poligrafik, Proamar Editor e impresor. Buenos Aires. 236p.

Aporte a la determinación de la longitud del cable a filar

Pérez Águila, L.G.

Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Tierra del Fuego, Extensión
Áulica Ushuaia

lperez@frtdf.utn.edu.ar

Resumen

El cable de remolque es un elemento vital en el esquema de cualquier sistema de pesca de arrastre. La longitud de cable a filar a una cierta profundidad depende en principio de la profundidad pero en la práctica diaria de la pesca a gran profundidad entran en juego otros factores pocas veces tenidos en cuenta como lo son la corriente, la velocidad respecto del agua, el peso propio del cable y de las puertas en el agua.

En este trabajo se analizan los resultados de cuatro métodos para determinar la longitud de cable a filar y se aporta una nueva ecuación que representa las relaciones de largado aplicadas a bordo de un buque pesquero de la flota comercial.

Palabras Clave

Cable de remolque filado, potencia, buque de pesca

Introducción

En principio la longitud de cable a filar depende de la profundidad y de la capacidad de estiba de guinches que tenga la embarcación. Pero en la práctica, en la pesca a gran profundidad entran en juego otros factores pocas veces tenidos en cuenta como lo son el peso de las puertas, la corriente y la velocidad real de la embarcación respecto del agua. No solo tendrán influencia en la resistencia total generada por el equipo de pesca, sino en la performance geométrica de la red.

De modo que el equilibrio óptimo entre todos estos parámetros, obedecerá a un ajuste crítico de la longitud mínima y máxima de cable filado.

Materiales y métodos

En base a la experiencia recopilada a bordo del B/P San Arawa II, con capacidad de estiba de guinche de 3000m y provisto con cable de acero galvanizado de 28mm de diámetro y construcción 6 x 19 alma metálica, torsión derecha, cuyo peso es 2,8 kg/m y aparejado con portones Hampidjan, modelo OPEX pelágicos de 7,0 m² de superficie y 1700kg de peso en el aire.

Se analizó la relación de largado en un rango entre 20 y 1400m, las relaciones de largado consignadas a profundidades menores de 150m provienen de estimaciones calculadas ya que en general no se opera en esas profundidades.

El método consistió en la recopilación de una base de datos confeccionada con información observada de profundidad y cable filado durante varios años de operación continua en el caladero austral del Atlántico Sud Occidental para la pesca de Merluza de Cola. Los datos se los graficó obteniéndose una curva logarítmica decreciente que representa la relación de largado en función de la profundidad.

Mientras que cuando se graficó el cable filado en función de la profundidad se observó que respondían a la forma de una ecuación de tipo exponencial. Se ajustaron los parámetros con el método Solver[®] para regresiones no lineales, minimizando las diferencias entre los valores observados y los calculados.

Resultados

Mientras la relación de largado entre el cable filado y la profundidad se describe con una ecuación de tipo logarítmica decreciente que es similar para los cinco métodos analizados. La longitud de cable largado disminuye en forma inversa con el aumento de la profundidad y responde a la siguiente forma matemática:

$$C_F = 12,091 * p^{0,756}$$

Donde, C_F es el cable filado en metros y la profundidad (p) también en metros.

Se describe la relación de cable filado en función de la profundidad analizada, con una ecuación de tipo logarítmica decreciente que es similar para los cinco métodos. Donde la relación de cable largado disminuye en forma inversa con el aumento de la profundidad y responde a la siguiente forma matemática general:

$$R_L = -a * \ln(P) + b$$

Donde, R_L es la relación de largado, (P) es la profundidad en metros y (a) y (b) son constantes que varían según el diámetro (mm), peso unitario (Kg/m) del cable y el peso en el agua de las puertas seleccionadas.

Discusión

Si bien en la práctica cada pescador utiliza una relación de filado de cable en base a aproximaciones empíricas, no analizadas en la literatura científica, es decir un método de prueba y error.

El análisis de este trabajo sugiere que para profundidades de trabajo entre los 20 y 200m relaciones de cable filado/profundidad es 3,22 a 5,14. Para profundidades de trabajo entre los 200 y 400m las relaciones de cable filado/profundidad es 2,57 a 3,19. Para profundidades de trabajo entre los 400 y 1500m las relaciones de cable filado/profundidad es 1,93 a 2,45.

Referencias bibliográficas

Brabant J.C., Nédélec C., 1988. Les chaluts. Conception, construction, mise en oeuvre. IFREMER Institut français de recherche pour l'exploitation de la mer

Ercoli R., 1986. Relación entre la longitud mínima de cable de arrastre a filar y la profundidad de pesca en función de las variables más representativas. Rev. Invest. Des. Pesq. N°6: 153-164 (1986).

Miyamoto H., 1959. On the relation between otter trawl gear and towing power. Edited by Hilmar Kristjónsson, Fishing Gear Section, Fisheries Division, Food and Agriculture Organization of the United Nations.

Roth R.R., García J.C.; 2014. Análisis dinámico teórico de la relación entre la longitud del cable de arrastre y la profundidad de pesca para una rastra destinada a la captura de viera. Informe de asesoramiento y transferencia N°124 INIDEP.

Stephen J. Walsh, William H. Hickey, Jeffery Porter, Harold Delouche, Barry R. McCallum 2009. NAFC Survey Trawl Operations Manual: Version 1.0. Fisheries and Oceans, Northwest Atlantic Fisheries Centre, Newfoundland Region, St. John's.

Ecuación logarítmica para determinar el diámetro del cable de remolque

Pérez Águila, L.G.

Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Tierra del Fuego, Extensión
Áulica Ushuaia

lperez@frtdf.utn.edu.ar

Resumen

En este trabajo se analizan tres estimados para determinar el diámetro del cable de remolque y se propone una ecuación logarítmica que representa el diámetro del cable de remolque utilizado por los buques de arrastre, cuyo ajuste satisface razonablemente los requerimientos de todo el rango de potencias que van desde las pequeñas embarcaciones de pesca artesanal de 40HP hasta los grandes arrastreros de más de 4760HP.

Palabras Clave

Cable de remolque, potencia, buque de pesca, artes de pesca.

Introducción

La determinación del cable de remolque es un tema poco tocado en la bibliografía en general y menos aún en la práctica diaria abordo porque se da por sentado que el diámetro del cable utilizado es el correcto. El diámetro del cable de remolque, en principio, tiene influencia en el tamaño del guinche de pesca, en el diámetro de las pastecas, en la estabilidad de la embarcación y posteriormente al momento de ser remolcado con la resistencia hidrodinámica.

De modo que, tiene íntima correlación con la fuerza disponible para el arrastre de la embarcación y la resistencia total generada por la red que se va a remolcar y su aparejamiento. De allí que los diámetros estimados en general están siempre relacionados con la potencia máxima del motor de la embarcación y la carga máxima que se va a remolcar.

Materiales y métodos

Se analizan tres estimados de la bibliografía clásica para determinar el diámetro del cable de remolque en base a la potencia máxima del motor, la utilización de estos estimados sin tener en cuenta las limitantes que presenta cada fórmula puede conducir a sub o sobredimensionar la selección del cable de remolque. En este trabajo se propone una ecuación, que satisface los requerimientos de todo el rango de potencias, para obtenerla se recopiló la potencia máxima de ochenta y cuatro (84) embarcaciones pesqueras que operan en el caladero del Atlántico Sudoccidental en un rango de potencias que van desde los 40HP hasta los 4760HP y se la correlacionó con sus respectivos diámetros de cables de remolque. La información proviene de observaciones propias y la encuesta directa con los capitanes de los barcos además del aporte de datos de la bibliografía técnica donde lo especificaba.

Resultados

Se obtuvo una curva logarítmica Figura 1, que continúa en este momento en elaboración por el agregado de nuevos datos, que enriquecen la curva pero hacen que sus constantes cambien.

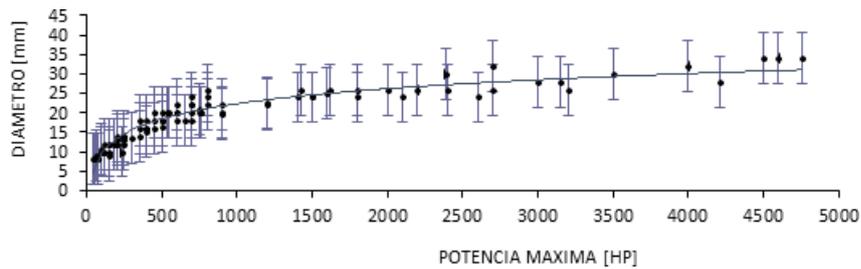


Fig. 1. Curva logarítmica entre el diámetro del cable y la potencia máxima

En base al análisis de los datos obtenidos se obtuvo la siguiente ecuación logarítmica:

$$D = 5,5947 * \ln (P) - 16,331$$

Donde, D es el diámetro del cable expresado en [mm] y P es la potencia máxima de la embarcación expresada en [HP]. El desvío estándar es $\pm 6,56\text{mm}$ y un coeficiente de determinación $R^2 = 0,9227$.

Discusión

La fórmula propuesta en este trabajo sigue aún en elaboración, variando los parámetros constantes de la ecuación logarítmica debido al aumento del número de iteraciones entre la potencia máxima y el diámetro. Sin embargo, se observa que los resultados permanecen razonables para su utilización. Tiene validez para las embarcaciones que van de los 40HP hasta los 4760HP. Observándose una zona de transición a los 700HP donde la ecuación del Dr. Koyama sobre estima el diámetro respecto de la ecuación logarítmica, invirtiéndose la tendencia progresivamente hasta los 3250HP donde la diferencia se invierte nuevamente sobre estimando nuevamente entre los 3250 a 4760HP.

No obstante, la utilización de esta fórmula de aplicación inmediata no releva de la obligación previa del diseñador de no solo, haber calculado las correspondientes resistencias solicitadas por todo el sistema remolcado completo sino también de contemplar las profundidades máximas de trabajo y la capacidad del guinche sino también aplicar un coeficiente de seguridad

adecuado a la carga mínima de rotura del cable seleccionado y disponible en el mercado.

Agradecimientos

A todos los que respondieron con la información requerida en la encuesta para realizar este trabajo.

Referencias bibliográficas

Brabant J.C., Nedelec C., 1988. Les chaluts. Conception, construction, mise en oeuvre. IFREMER Institut français de recherche pour l'exploitation de la mer.

Czekaj, D. (Comp.) 1988. Aplicaciones de la ingeniería: 3 Maquinaria hidráulica en embarcaciones pesqueras pequeñas. FAO Doc. Téc. Pesca, (296): 187 p.

Koyama T., 1966. Pulling power of stern trawlers. Bulletin of the Japanese Society of Scientific Fisheries Vol. 32, No. 6, 1966.

Koyama T., 1971. A calculation method for matching trawl gear to towing power of trawlers. FAO Technical Conference on Fish Finding, Purse Seining and Aired Trawling. Published by Fishing News (Books) LTD.

Aplicación del método de Lowry para la cuantificación de proteínas solubles en músculo de pescado

Campins, M.^{1,2}, Maggiore, M.^{1,2}, Ortiz Miranda, G.S.^{1,3}

¹ Universidad Tecnológica Nacional (UTN), FR Mar del Plata.

² Laboratorio de Análisis Industriales UTN FR Mar del Plata.

³ Universidad Nacional de Mar del Plata, Área de Alimentos.

mcampins@docentes.utn.mdp.edu.ar

Resumen

El propósito del presente trabajo fue aplicar el método de Lowry y ajustar las variables de medida para cuantificar proteínas musculares solubles. Para dicha cuantificación se realizó una curva estándar con albúmina de suero bovino (concentraciones de 0 a 250 µg/ml) y las absorbancias se midieron a 500 nm por espectrofotometría. El análisis de los datos obtenidos arrojó una curva estándar de: y (absorbancia) = 0,0024 x (concentración proteica) + 0,058 ($p < 0,05$), $R^2 = 0,9878$, $r = 0,9938$.

Paralelamente se determinó el límite de detección (4,37 µg/ml de proteína) y de cuantificación del método (14,56 µg/ml).

La cuantificación de proteínas solubles se determinó en sobrenadantes de homogenatos de filetes de merluza congelada, luego de ser centrifugados. Se testaron distintas diluciones en agua destilada (sin diluir, dilución 1:3; 1:5; 1:9). La alícuota de homogenato sin diluir fue la que se adaptó a la curva estándar, arrojando un valor de 67,04 µg/ml \pm 2,56. En base a los datos obtenidos se concluyó que el método de Lowry proporciona resultados precisos y es apto para la determinación de proteínas solubles de pescado bajo las condiciones propuestas.

Palabras clave

Solubilidad, proteínas musculares, Lowry.

Introducción

Las características funcionales de las proteínas se refieren a cualquier propiedad fisicoquímica que afecta al procesamiento y comportamiento de estas en sistemas alimentarios. Una de las propiedades funcionales más importantes en productos cárnicos es la solubilidad, esta depende del balance de interacciones proteína-agua y proteína-proteína que se establecen en el alimento como consecuencia de las propiedades intrínsecas de las proteínas y de las condiciones del entorno químico (Xiong, 2018).

Actualmente existen numerosas metodologías directas para cuantificar proteínas, basadas en reacciones en las que intervienen grupos funcionales específicos de los aminoácidos presentes en muchas de ellas (Pilosof, 2000). Muchas se basan en reacciones colorimétricas y fijación de colorantes (Métodos de Biuret, Lowry, del ácido bicinónico, Bradford), mientras que otras se basan en la capacidad de absorción en el espectro ultravioleta (UV) o en el espectro del infrarrojo cercano (NIR).

El método de Lowry (Lowry *et al.* 1951) es uno de los métodos más utilizados para cuantificar proteínas en solución, es un método estándar y cuantitativo que se realiza en dos etapas principales: 1) Reacción de biuret: basada en la formación de un complejo en medio alcalino entre el Cu^{+2} y los enlaces peptídicos. 2) Formación de un complejo de alta absorción: para aumentar la sensibilidad se hace reaccionar posteriormente con el reactivo de Folin-Ciocalteus (fosfomolibdico-fosfotúngstico), que interacciona con los residuos hidroxifenólicos de los aminoácidos tirosina y triptófano presentes en las proteínas, produciéndose la formación de óxidos de molibdeno que absorben luz a 500 nm.

En el presente trabajo se puso a punto el método de Lowry para la cuantificación de proteínas solubles de proteínas musculares de merluza, con la finalidad de extrapolar la metodología a proteínas musculares de otras especies pesqueras.

Materiales y métodos

Curva de calibración: La cuantificación de las proteínas se efectuó mediante el método de Lowry (Lowry *et al.*, 1951) utilizando albúmina de suero bovino

como estándar (0 a 250 µg/ml). Las absorbancias se midieron por espectrofotometría a 500 nm, luego de 30 min de reacción del reactivo de Folin-Ciocalteus. Posteriormente se realizaron los cálculos para evaluar la linealidad del método en las concentraciones ensayadas, y se determinaron los límites de detección (LD) y de cuantificación (LC), para ello se analizaron 10 muestras de blanco de reactivos.

Preparación del homogenato muscular: Para la determinación de proteínas solubles se utilizaron filetes de ejemplares de merluza congelada. Se prepararon homogenatos, de acuerdo a Ortiz Miranda (2019), con porciones de 3 músculos por triplicado utilizando proporciones 1:9 (p/v) de músculo y agua destilada (4°C). Se monitoreó el pH del homogenato (6,3 – 6,5) y luego se centrifugó a 3.300 rpm durante 20 minutos. La proteína soluble se cuantificó en el sobrenadante de la centrifugación. Se testearon distintas diluciones de sobrenadante y agua destilada (sin diluir, dilución 1:3; 1:5; 1:9) para que 30 µl de muestra se ajusten a la curva de calibración.

Resultados

En las condiciones ensayadas se obtuvo el siguiente modelo de regresión lineal:

$y = 0,0024x + 0,058$; donde: y = absorbancia y x = concentración de estándar en µg/ml.

El modelo presentado es válido estadísticamente ($p < 0,05$) para hacer una predicción del comportamiento de la absorbancia en función de la concentración de proteína. Por otro lado, el valor del coeficiente de regresión ($R^2 = 0,9878$) indicó que el 98,78 % de la variación de la absorbancia es explicada por la regresión. El análisis de correlación por su parte indicó que existe una fuerte correlación positiva entre las variables ($r = 0,9938$). Paralelamente, en las condiciones ensayadas, se pudo corroborar que la concentración mínima de analito detectada por el método (LD) fue de 4,37 µg/ml de proteína, mientras que el LC fue de 14,56 µg/ml, valor a partir del cual puede medirse la concentración de proteína de manera precisa y exacta.

Discusión

Para la cuantificación de proteínas solubles, la alícuota de homogenato sin diluir fue la que se adaptó a la curva estándar, arrojando un valor de 67,04 µg/ml \pm 2,56. Las muestras diluidas estaban por debajo o en cercanías del LD, esto podría atribuirse a que en las condiciones ensayadas la solubilidad de las proteínas mayoritarias del músculo es baja.

La cuantificación de proteínas solubles permite predecir la funcionalidad en sistemas alimentarios. Sin embargo, se deben tener en consideración ciertos criterios para una correcta medida, uno de ellos es que la proporción de aminoácidos tirosina y triptófano del estándar y las proteínas a cuantificar debe ser similar; por el otro, las proteínas deben ser solubilizadas en un entorno químico que no genere interferencias en la reacción colorimétrica (Lowry *et al.* 1951). En el presente trabajo se cumplen ambas condiciones ya que las proteínas musculares de merluza y la seroalbúmina bovina poseen una proporción similar de los aminoácidos mencionados (Álvarez *et al.*, 1999; Ruíz, 2002) y el homogenato muscular se realizó únicamente con agua destilada.

Conclusión

A partir de los datos obtenidos en las condiciones ensayadas, puede concluirse que el método de Lowry proporciona resultados precisos para el uso propuesto. El método utiliza reactivos específicos que se unen a grupos funcionales de las proteínas, que lo hacen apto para la cuantificación de proteínas musculares solubles. Finalmente, un aspecto a destacar es que el análisis requiere poco tiempo (~45 minutos).

Bibliografía

Xiong. 2018. Muscle proteins. In: Proteins in Food Processing (Second Edition). Rickey (Ed)Y. Publishing Series in Food Science, Technology and Nutrition, Woodhead Publishing. pp: 127-148.

Pilosof, A.M.R. 2000. Solubilidad. En: Pilosof, Ana M.R.; Bartholomai, G.B. (Eds). Caracterización funcional y estructural de proteínas. Eudeba, Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires. pp. 31-40.

Lowry, O. H.; Rosebrought, N. J.; Farr, A. L.; Randall, R. J. 1951. Protein measurement whit the Folin phenol reagent. Journal of Biological Chemistry. 193: 265-275.

Ortiz Miranda, G.S. (2019). *Solubilización, recuperación y propiedades funcionales de proteínas de calamar (Illex argentinus)*. Tesis Doctoral. Facultad de Ciencias Exactas, Universidad Nacional de La Plata. <https://doi.org/10.35537/10915/78919> 205 p.

Alvarez, C.; Huidobro, A.; Tejada, M.; Vázquez, I.; De Miguel, E.; Gómez De Segura, I.A. 1999. Consequences of frozen storage for nutritional value of hake. Food Science and Technology International. 5(6): 493-499.

Ruíz, J.A. 2002. Desarrollo de un método por cromatografía de líquidos de alta resolución para análisis de aminoácidos en ingredientes utilizados en la alimentación animal. Tesis Doctoral, Universidad Autónoma de Nuevo León. 53 p.

Determinación de la flora bacteriana en proteína recuperada a través de un proceso de "solubilización y precipitación isoelectrica" (SPI).

Maggiore, M.A.^{1,2}, Rampi, M.G.^{1,2}, Campins, M.^{1,2}, Ortiz Miranda, G.S.^{1,3}

¹ Universidad Tecnológica Nacional (UTN), FR Mar del Plata;

² Laboratorio de Análisis Industriales UTN FR Mar del Plata;

³ Universidad Nacional de Mar del Plata, Área de Alimentos.

Buque Pesquero Dorrego 281 puerto, Mar del plata, Bueno Aires, Argentina.

mmaggiore@docentes.utn.mdp.edu.ar

Resumen

La recuperación de proteínas por solubilización a pH extremos y posterior recuperación en el punto isoelectrico (SPI) es un método no convencional que permite obtener proteínas de buena calidad. Esta técnica revaloriza los subproductos generados en la industria pesquera, permitiendo obtener altos rendimientos de proteínas con potenciales aplicaciones en productos procesados. No obstante, son escasos los estudios que muestran la aptitud microbiológica de las proteínas recuperadas. Por lo tanto, el objetivo del trabajo es: enumerar las bacterias aerobias mesófilas (BAM), los coliformes totales (CT), los hongos y levaduras (HYL) y realizar la técnica de Presencia/Ausencia de *Escherichia coli* en la proteína recuperada a través de un proceso de "solubilización y precipitación isoelectrica (SPI)". Se utilizaron subproductos de merluza que se encontraban almacenados a -20 °C en el Laboratorio de Análisis Industriales de la UTN FRMDP. Se realizó la extracción de proteína mediante el método SPI a pH 3 y 11. A la proteína recuperada se le realizó las siguientes determinaciones microbiológicas: Recuento de BAM (ISO 4833), HyL (ISO 7954), CT (ISO 4832) y P/A de *E. coli* (ICMFS). Ambos pH presentaron una marcada disminución de los recuentos de BAM, CT y HyL en comparación con el subproducto original, presentando buena aptitud microbiológica.

Palabras Clave

Proteínas recuperadas, solubilización, bacterias aerobias, coliformes totales, *Escherichia coli*

Introducción

Durante el procesamiento de pescados y mariscos para consumo humano, se generan gran cantidad de subproductos orgánicos que representan entre un 30 y 50 % del peso total del material procesado, valores que dependen de la especie y tipo de procesado (Arvanitoyannis y Kassaveti, 2008). Históricamente, los subproductos del pescado solían descartarse como desechos o bien se utilizaban para producir harinas para alimentación animal. Sin embargo, en los últimos años, se ha prestado mayor atención a otros usos de los subproductos pesqueros, ya que por su alto contenido proteico y lipídico pueden representar una fuente importante de nutrición (Kawli et al., 2019).

El contexto mundial exige un manejo sustentable de los recursos pesqueros, para ello, se han incrementado las tecnologías y procesos tendientes a obtener proteínas y lípidos de buena calidad por métodos no convencionales (Kawli et al., 2019). El proceso de "solubilización y precipitación isoelectrica" (SPI), consiste en la recuperación de proteínas por solubilización a pH extremos y posterior recuperación en el punto isoelectrico. Mediante esta metodología se pueden revalorizar subproductos generados en la industria pesquera, ya que la misma permite obtener altos rendimientos de proteínas con potenciales aplicaciones en productos procesados.

Se ha observado que las propiedades funcionales de las proteínas miofibrilares obtenidas por SPI en diversas especies pesqueras, se pueden afectar principalmente por el sexo, estadio de reproducción gonadal, actividad enzimática y también por el método de captura utilizado (Matak et al. 2015, Ortiz Miranda y Paredi, 2019). Sin embargo, son escasos los estudios sobre la aptitud microbiológica de las mismas. Por lo antes expuesto, el objetivo del presente trabajo es: enumerar las bacterias aerobias mesófilas, los coliformes totales, los hongos y levaduras y realizar la técnica de P/A de *Escherichia coli* en la proteína recuperada a través de un proceso de "solubilización y precipitación isoelectrica (SPI)"

Materiales y métodos

El trabajo fue realizado en el Laboratorio de Análisis Industriales de la UTN FRMDP. Se utilizaron subproductos de la industria pesquera marplatense,

principalmente merluza que se encontraba almacenada a -20 °C en el laboratorio.

Se realizó la extracción de proteína mediante el método de recuperación de proteínas por solubilización a pH extremos y posterior recuperación en el punto isoeléctrico. Los pH que se utilizaron fueron 3 y 11, el punto isoeléctrico se consideró a pH 5.

Las proteínas recuperadas se almacenaron durante 24 hs en refrigeración. Pasado el tiempo de almacenamiento, se les realizaron las siguientes determinaciones microbiológicas: Recuento de Bacterias aerobias mesófilas (ISO 4833), Recuento de Hongos y Levaduras (ISO 7954), Recuento de Coliformes totales (ISO 4832) y Presencia/Ausencia de *Escherichia coli* (ICMFS)

Resultados

Los resultados obtenidos se presentan en la Tabla 1.

Tabla 1. Valores de los recuentos bacterianos obtenidos. Ref: Subproducto original: muestra antes de exponerla a los distintos pH; pH 3: proteína recuperada utilizando el pH=3 como pH de solubilización; pH 11: proteína recuperada utilizando el pH=11 como pH de solubilización

	Subproducto Original	pH 3	pH 11
Bacterias aerobias mesofilas (UFC/g)	$>50 \times 10^5$	70	$28,5 \times 10$
Coliformes Totales (UFC/g)	18×10	< 10	< 10
Hongos y Levaduras (UFC/g)	93×10^2	15×10	45
<i>E. coli</i> (PIA 1g)	Ausencia	Ausencia	Ausencia

Discusión

En base a los resultados obtenidos podemos observar que las proteínas recuperadas en ambos pH presentan una marcada disminución de los recuentos de bacterias aerobias mesófilas, coliformes totales y hongos y levaduras comparados con los resultados obtenidos en el subproducto original. Con respecto a la detección de *E. coli*, no fue posible evaluar la supervivencia de la misma en los pH utilizados en el trabajo, debido a que, se obtuvo como resultado ausencia del patógeno en 1g del subproducto original. Es importante remarcar que desde el punto de vista microbiológico tanto el uso de pH ácido como alcalino

en el proceso de extracción generan una disminución de la carga bacteriana en las proteínas recuperadas comparando los valores de recuento obtenidos en el subproducto original, haciendo viable la utilización de ambos pH para la obtención de proteína con potenciales aplicaciones en productos procesados. Actualmente no existen valores de referencias que puedan ser utilizados para valorar la aptitud microbiológica de los productos obtenidos, por lo tanto, en este trabajo nos guiaremos por los límites establecidos por SENASA para filete de pescado. Siguiendo los valores guía de SENASA podemos considerar a la proteína recuperada como apta para el consumo desde el aspecto microbiológico. Para finalizar podemos inferir que este trabajo puede ser de gran aporte a la temática, ya que, serían los primeros datos microbiológicos obtenidos a partir de proteínas recuperadas.

Referencias bibliográficas

- Arvanitoyannis, I. S.; Kassaveti, A. (2008). *Fish industry waste: treatments, environmental impacts, current and potential uses*. International Journal of Food Science & Technology. 43(4): 726-745.
- Khawli, F.A.; Pateiro, M.; Domínguez, R.; Lorenzo, J.M.; Gullón, P.; Kousoulaki, K.; Ferrer, E.; Berrada, H. Barba, F.J. (2019). *Innovative Green Technologies of Intensification for Valorization of Seafood and Their By-Products*. Marine Drugs. 17: 689; doi:10.3390/md17120689
- Matak, K.; Tahergorabi, R.; Jaczynski, J. (2015). A review: Protein Isolates Recovered by Isoelectric Solubilization/Precipitation Processing from Muscle Food By-products as a Component of Nutraceutical Foods. Food Research International. 77(4): 697-703.
- Ortiz Miranda, G.S.; Paredi, M.E. (2019). Solubilización y precipitación isoeléctrica de proteínas musculares de calamar (*Illex argentinus*): Efecto de la concentración salina. Proceeding del XXI Congreso Latinoamericano y del Caribe de Ciencia y Tecnología de Alimentos. 20 al 22 de Noviembre de 2019, Universidad Católica Argentina, Buenos Aires.

Proceso de solubilización y precipitación isoeléctrica para recuperar proteínas musculares de pescadilla de red

Ortiz Miranda, G.S.^{1,3}; Campins, M.^{1,2}, Rampi, M.G.^{1,2}, Maggiore, M.A.^{1,2}

¹ Universidad Tecnológica Nacional (UTN), Facultad Regional (FR) Mar del Plata

² Laboratorio de Análisis Industriales UTN FR Mar del Plata;

³ Universidad Nacional de Mar del Plata, Facultad de Ciencias Agrarias

gortizmiranda@docentes.utn.mdp.edu.ar

Resumen

El proceso de solubilización y precipitación isoeléctrica (SPI), se ha posicionado como una alternativa para aprovechar subproductos de la industria pesquera porque permite obtener aislados proteicos con alto rendimiento y funcionalidad. El propósito del presente trabajo fue investigar y presentar los resultados preliminares de un proceso de SPI en pescadilla de red. Se prepararon homogenatos con esta especie para el posterior ajuste a los pH de solubilización extremos (2,5 y 11,5), por adición de 0,2 N de HCl o de NaOH 0,2 N. Las proteínas solubilizadas fueron separadas por centrifugación, y posteriormente fueron recuperadas por precipitación llevándolas a su pH isoeléctrico (pH 5). La solubilidad fue significativamente mayor ($p < 0,05$) a pH 2,5 (71,14 %). A pH 2,5 y 11,5 se recuperaron 55,8 % y 53,91 % de proteína, respectivamente ($p > 0,05$). Se determinó la humedad de los aislados proteicos y se obtuvieron valores de 90,06 % para pH 2,5, y 89,40 % para pH 11 ($p > 0,05$). A partir de los resultados, se concluye que la metodología SPI es aplicable a la especie mencionada pero se necesitan estudios complementarios para optimizar el proceso.

Palabras clave

Solubilidad, recuperación, proteínas musculares, pescadilla de red.

Introducción

En los últimos años se han incrementado las tecnologías y procesos tendientes a obtener proteínas de buena calidad por métodos no convencionales. Uno de ellos es el de solubilización y precipitación isoelectrica (SPI), consiste en solubilizar proteínas a pH extremos y recuperarlas en el punto isoelectrico. La obtención de aislados proteicos a partir de esta metodología tiene como objetivo la eliminación lo más completa y selectiva posible de los compuestos no proteicos presentes en ella, como así también un aumento del rendimiento final. Esta técnica ha permitido incrementar los rendimientos de extracción, dado que las proteínas miofibrilares como las sarcoplásmicas son altamente solubles a pH ácido y alcalino, lo que garantiza una separación eficiente, liberando lípidos, membranas, huesos y cartílagos (Choi y Park., 2002). Algunos autores, destacan que mediante esta metodología se obtienen rendimientos superiores al 90%, en comparación con el 55-60 % obtenido con el método tradicional de lavado (Ortiz Miranda, 2019).

En la industria pesquera de la ciudad de Mar del Plata se generan gran cantidad de subproductos que poseen bajo valor económico a los que puede agregarse valor mediante el método de SPI, uno de ellos proviene de la pescadilla de red. Por lo expuesto, el objetivo del trabajo fue investigar las condiciones y pautas tecnológicas para la recuperación y utilización de las proteínas musculares de pescadilla de red para aprovechar los subproductos que derivan de esta especie.

Materiales y métodos

Solubilización de proteínas: Se prepararon homogenatos con músculos congelados de pescadilla de red por triplicado con proporciones 1:9 (p/v) de tejido y agua destilada (4°C). Alícuotas de 30 g del homogenato se llevaron desde el pH inicial (6,2 – 6,5) hasta los pH de solubilización extremos seleccionados 2,5 y 11,5 con el agregado de HCl 0,2 N o de NaOH 0,2 N. Todas las operaciones fueron realizadas a 2-4 °C. Luego de los correspondientes ajustes de pH, cada uno de los homogenatos fueron centrifugados a 3.300 rpm durante 20 minutos. Se cuantificaron las proteínas solubles en el homogenato y

en el sobrenadante, antes y luego de la centrifugación respectivamente (Kristinsson e Ingadottir (2006)).

Recuperación de proteínas en punto isoeléctrico: los sobrenadantes obtenidos de la primera centrifugación fueron utilizados para la recuperación de proteínas, llevando los mismos a pH 5, valor en el cual se encuentra el punto isoeléctrico de la mayoría de las proteínas musculares. Luego de una centrifugación durante 20 minutos a una velocidad de 3.300 rpm (segunda centrifugación), se cuantificaron las proteínas en el sobrenadante.

La cuantificación de las proteínas recuperadas se determinó como porcentaje de la diferencia entre la concentración de proteínas solubles en el sobrenadante de la primera centrifugación (B) y la concentración de proteínas solubles en el sobrenadante de la segunda centrifugación (C) respecto a la concentración total de proteínas en el homogenato inicial (A) (Kristinsson e Ingadottir, 2006), de acuerdo a la siguiente ecuación:

$$\% \text{ Proteína Recuperada} = [(B - C) / A] \times 100$$

En todos los casos la concentración de proteínas fue determinada por el método de Lowry utilizando albúmina de suero bovino como estándar (Lowry *et al.*, 1951).

Análisis estadístico: Se realizó un análisis de varianza (ANOVA) y las diferencias entre medias se analizaron mediante el test Tukey utilizando el programa de estadística R (Versión 4.1.1.).

Resultados

En diversas especies pesqueras se han detectado altos valores de solubilidad en los rangos de pH 2 a 3 y 11 a 12,5. En el presente trabajo se seleccionaron los pH 2,5 y 11,5 para trabajar en condiciones intermedias. Los porcentajes de proteína soluble obtenidos a pH 2,5 fueron significativamente mayores (71,14 %) respecto a los obtenidos a pH 11,5 (60,61 %) ($p < 0,05$).

Los porcentajes de recuperación obtenidos con las proteínas solubilizadas a pH 2,5 y 11,5 fueron de 55,8 % y 53,91 %, respectivamente, no se detectaron diferencias significativas entre estos valores ($p > 0,05$).

Finalmente, se determinó la humedad de los aislados proteicos, se obtuvieron valores de 90,06 % para pH 2,5 y 89,40 % para pH 11 ($p > 0,05$).

Discusión

Al comparar con datos de referencia, eran esperables mayores valores de solubilidad y de recuperación. Numerosos estudios asocian el almacenamiento mediante el proceso de congelado con la disminución de la solubilidad proteica, esto se atribuye a la agregación y proteólisis de proteínas miofibrilares (Xiong, 2018). Por otro lado, algunos autores (Choi y Park, 2002) han informado sobre la activación de enzimas proteolíticas en el proceso de SPI. Parte de los péptidos generados como consecuencia de la acción proteolítica permanecerían solubles en las condiciones de recuperación (pH 5), lo que incide en los porcentajes de recuperación de proteínas y permitiría explicar los bajos valores obtenidos (Ortiz Miranda, 2019). La finalidad de trabajar con músculo congelado se asocia a que los subproductos provenientes de pescadilla con los que se trabajará en etapas posteriores se encuentran en bloques en esa condición.

Para maximizar el rendimiento del proceso, una alternativa puede ser el uso de distintas concentraciones salinas para favorecer la solubilidad de las diversas proteínas musculares (Xiong, 2018).

Conclusión

Los resultados preliminares demuestran que es posible obtener aislados proteicos en los pH seleccionados mediante el método de solubilización y precipitación isoeléctrica, sin embargo, se necesitan estudios complementarios para maximizar la solubilidad y obtener mayores rendimientos de proteína en la etapa de recuperación.

Referencias bibliográficas

Choi, Y. J.; Park, J. W. (2002). *Acid-aided protein recovery from enzyme-rich pacific whiting*. Journal of Food Science. 67(8): 2962-2967

Kristinsson, H. G.; Ingadottir, B. (2006). *Recovery and properties of muscle proteins extracted from tilapia (Oreochromis niloticus) Light muscle by pH shift processing*. Journal of Food Science. 71: 132-141.

Lowry, O.H.; Rosebrought, N.J.; Farr, A.L.; Randall, R.J. (1951). *Protein measurement whit the Folin phenol reagent*. Journal of Biological Chemistry. 193: 265-275.

Ortiz Miranda, G.S. (2019). *Solubilización, recuperación y propiedades funcionales de proteínas de calamar (Illex argentinus)*. Tesis Doctoral. Facultad de Ciencias Exactas, Universidad Nacional de La Plata. <https://doi.org/10.35537/10915/78919> 205 p.

Xiong. (2018). *Muscle proteins*. In: *Proteins in Food Processing (Second Edition)*. Rickey (Ed)Y. Publishing Series in Food Science, Technology and Nutrition, Woodhead Publishing. pp: 127-148.

Eje temático N°6:
**Tecnología en el marco de una actividad
sustentable**

Aplicaciones de los vehículos sumergibles remotos ROV modernos

Pane, C.

Universidad Nacional de Tierra del Fuego, Fuegia Basket 251 (9410), Ushuaia, Tierra del Fuego, Argentina.

cpane@untdf.edu.ar

Resumen

Actualmente, han cobrado gran importancia los avances tecnológicos relacionados con los vehículos sumergibles remotos. Por ello, durante la presentación se abordó una línea de tiempo completa desde los comienzos de los equipos autónomos submarinos hasta nuestros tiempos, repasando los distintos hitos que marcaron la historia de esta industria. Es de destacar la importancia de estas nuevas tecnologías para la interacción con las actividades subacuáticas profesionales, la seguridad del personal vinculado a estas tareas, los costos de la logística del buceo y el cuidado del ambiente. La investigación científica es otro campo que se ha visto beneficiado por estas nuevas herramientas tecnológicas. El muestreo de recursos del fondo del mar se ha vuelto más ágil y seguro al no depender de buzos humanos, con el riesgo que conlleva. El acceso a lugares que antes eran vedados por su dimensión o profundidad también es una ventaja de estos equipos. Asimismo, se destacan ejemplos recientes de su aplicación en búsqueda y localización en el fondo marino. Los criterios utilizados en cada caso tienen en cuenta no sólo aspectos técnicos sino los recursos requeridos para la logística global. En particular, son amplias las aplicaciones específicas que presentan estas nuevas tecnologías en la Provincia de Tierra del Fuego y en el Mar Argentino, en general.

Palabras clave

Inspecciones submarinas, vehículos remotos, ROV, seguridad en el buceo.

Resumen extendido

Sabemos que dos tercios del planeta están cubiertos por agua, permitiendo el comercio y transporte entre continentes, así como la provisión de recursos alimenticios y de energía. El conocimiento científico de los mares profundos está creciendo rápidamente mediante el uso de una variedad de tecnologías. Las primeras exploraciones científicas se llevaron a cabo mediante vehículos submarinos ocupados por humanos. Recientemente, los robots submarinos han comenzado a revolucionar la exploración del fondo marino, ofreciendo generalmente mejor información a un costo más reducido. Por otro lado, estos robots han permitido realizar operaciones en aguas profundas, y también, intervenir en desastres como lo son las fugas en instalaciones petrolíferas.

El objetivo de esta presentación fue ahondar en las actualizaciones, aplicaciones y potencialidades de los vehículos sumergibles remotos.

Los robots submarinos se pueden clasificar por su nivel de autonomía, el tipo de misión a realizar y su sistema de propulsión (Figura 1).

Por su autonomía se clasifican en:

ROV - Remote Operated Underwater Vehicle: Es un vehículo operado vía remota, es decir, un robot submarino enlazado. Son comunes en industrias de aguas profundas como en la extracción de hidrocarburos. Muchas veces son llamados "*Remotely Operated Underwater Vehicle*" para distinguirlos de los "*remote control vehicle*" que son operados en tierra o aire. No requieren de tripulantes pero sí de un operador que vía remota dirige el sumergible. Son enlazados a los barcos por medio de un "cordón umbilical" como se le conoce al cable por el cual se conecta con el operador.

AUV - Autonomous Underwater Vehicle: En su nivel más fundamental, son vehículos controlados por un ordenador que operan debajo del agua. Son considerados autónomos porque no tienen conexión física con el operador que tal vez se encuentre a bordo de un barco o en la costa. Son vehículos autoguiados y autopropulsados. No necesitan de información durante las misiones para lograr sus tareas.

IAUV - Intervention Autonomous Underwater Vehicle: Los robots submarinos autónomos para intervención (IAUVs, por sus siglas en inglés) han sido

diseñados para realizar tareas de manipulación. Su maniobrabilidad es superior ya que está libre de las restricciones que impone el cordón umbilical.

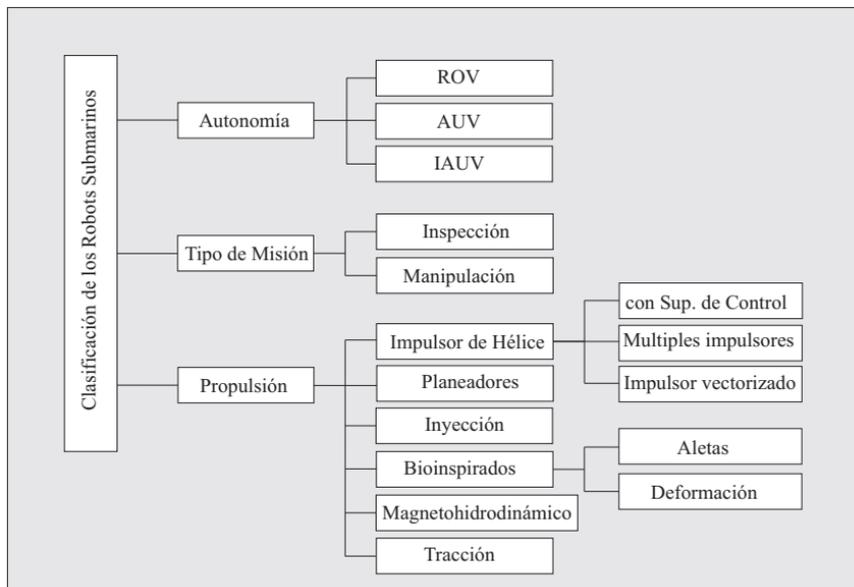


Fig. 1. Clasificación de los robots submarinos. Fuente: Moreno et al. (2014).

La clasificación por profundidad y tamaño es decisiva a la hora de elegir el equipo más adecuado a la aplicación requerida (Tabla 1).

Tabla 1. Tipos de ROV en función de la capacidad de profundidad y potencia.

Tipos	Capacidad de profundidad	Potencia (CV)
LCROV (Eléctrico)	Observación (<100 metros)	<5
Small (Eléctrico)	Observación (< 300 metros)	<10
Large (Eléctrico)	Observación/Light Work (< 3,000 metros)	<20
Ultra-Deep (Eléctrico)	Observación/Data recolección (>3,000 metros)	<25
Medium (Electro/Hyd)	Light/Med Heavy Work (<2,000 metros)	<100
Large (Electro/Hyd)	Heavy Work/Large Payload (<3,000 metros)	<300
Ultra-Deep (Electro/Hyd)	Heavy Work/Large Payload (>3,000 metros)	<120

Considerando las misiones a las que estén destinados los ROVs, pueden ser de inspección o de manipulación. Las misiones de inspección consisten en la documentación a través de cámaras o sensores de las condiciones del fondo marino, el ambiente, así como la revisión por temas de seguridad o mantenimiento de estructuras sumergidas de toda clase. En este caso, no se

requieren brazos manipuladores. En cambio, las misiones de manipulación son aquellas que permiten trabajar con visión en tiempo real. Tienen brazos manipuladores y herramientas eléctricas o hidráulicas que permiten realizar tareas de mantenimiento, montaje, reparaciones, búsqueda y rescate, toma de muestras para estudios geológicos o biológicos.

Por otro lado, hoy en día son diversas las industrias y campos de aplicación que se han visto favorecidas por el avance de estas tecnologías. Entre ellos, podemos citar:

- Observación submarina e investigación, sin la intervención directa del hombre, minimizando la alteración del ambiente.
- Inspección de plataformas petroleras, parques eólicos submarinos e infraestructura portuaria.
- Exploración y reconocimiento del fondo de los océanos y todas sus áreas de interés.
- Búsqueda y rescate de elementos perdidos en el fondo marino, arqueología, e historia naval antigua. Se destacan ejemplos recientes de su aplicación en la búsqueda y localización del transatlántico Titanic y el submarino ARA San Juan.
- Acuicultura sostenible, preservación del medio ambiente, asistencia a industrias pesqueras.

Los criterios utilizados en cada caso, desde lo técnico y de los recursos requeridos para la logística global, precisan de personal altamente capacitado demostrando la necesidad de formar profesionales en este campo. Asimismo, la potencialidad de estas herramientas y la multiplicidad de sus aplicaciones, se traducirán en amplias posibilidades de acción específicas en el Mar Argentino tanto en los ámbitos de las entidades públicas como privadas.

Agradecimientos

A mis colaboradores y alumnos: Luca Navarro, Ignacio Gómez, Federico Panizzutti, Lionel Capriata, Rocío de Felice. A quienes nos apoyaron y facilitaron el espacio.

Referencias bibliográficas

Moreno, H. A., Saltarén, R., Puglisi, L., Carrera, I., Cárdenas, P., & Álvarez, C. (2014). Robótica Submarina: Conceptos, Elementos, Modelado y Control. *Revista Iberoamericana De Automática E Informática Industrial*, 11(1), 3–19. <https://doi.org/10.1016/j.riai.2013.11.001>.

El triple impacto de la trazabilidad en empresas pesqueras marplatenses

Zanfrillo, A.¹, Leuci, V.¹, Gómez, P.¹

¹Grupo de Investigación Innovación y Tecnologías Inteligentes en Organizaciones Sostenibles (ITIOS) - Facultad Regional Mar del Plata – Universidad Tecnológica Nacional.

Av. Buque Pesquero Dorrego N° 281, Mar del Plata, Buenos Aires-Argentina.
aliciazanfrillo@gmail.com

Resumen

El propósito del trabajo consiste en analizar la contribución de la trazabilidad a la sostenibilidad de la cadena de valor de empresas correspondientes a la pesquería de anchoíta (*Engraulis anchoita*) de la ciudad de Mar del Plata (República Argentina). Desde la perspectiva del triple impacto se abordan los aspectos que distinguen las prácticas y controles asociados para garantizar el seguimiento y rastreo de productos con una metodología de tipo cualitativa a través de un estudio multicaso, estrategias basadas en entrevistas semiestructuradas y análisis de contenido sobre información secundaria.

Las principales barreras observadas para una implementación exitosa de la trazabilidad se asientan sobre brechas tecnológicas y prácticas de orden cultural. La incorporación de tecnología para el registro del historial del producto pesquero aún resulta incipiente en la pesquería bajo modelos que conjugan no sólo los aspectos económicos donde la calidad y la disminución de incertidumbre en los procesos decisorios tienen una destacada presencia, sino, además, en los sociales y ambientales, a través de la participación en redes interorganizacionales, la formación y la conservación del recurso pesquero.

Palabras Clave

Trazabilidad – pesca – innovación tecnológica – cadena de valor – triple impacto – *Engraulis anchoita*.

Introducción

En un mercado de productos alimenticios globalizado, con mayor facilidad para la comercialización de materias primas e incorporación de valor en lugares muy diferentes de su origen, los consumidores presentan crecientes dificultades para distinguir entre las diferentes especies marinas y más aún, en productos elaborados, demandando mayores garantías de calidad y seguridad alimentaria (Calvo Dopico, 2015). Para mitigar estos riesgos, la trazabilidad se concibe como una capacidad sistemática para el acceso a la información de un producto, en su ciclo completo, favoreciendo la transparencia al identificar el recorrido por todos los procesos de la cadena de suministro e interconectar al conjunto de actores del sector.

Los mercados principales respecto de los sistemas de trazabilidad como Europa, EEUU y Japón, lideran el desarrollo de estas regulaciones y exigen establecer sistemas de trazabilidad en las plantas elaboradoras para garantizar la certificación de captura legal y seguridad alimentaria (Goulding, 2016). A pesar de estas exigencias, algunos de los eslabones de la cadena de suministro local presentan una incorporación mínima de tecnología y sin valorizar el monitoreo del proceso productivo como un vehículo para desarrollar mayor valor para el cliente en los servicios informativos asociados al producto.

El objetivo del trabajo consiste en analizar la contribución de la trazabilidad en la cadena de valor de las empresas de la pesquería de anchoíta de la ciudad de Mar del Plata. Se observa que la incorporación de tecnología aún resulta incipiente, bajo modelos cíclicos, con énfasis en la calidad, en el aprovechamiento de los recursos y en la consolidación de vínculos.

Materiales y métodos

Se abordó una investigación cualitativa, de tipo descriptiva, con una estrategia multicaso, con técnicas de entrevista semiestructurada y de análisis de contenido sobre información secundaria, a fin de proveer mayor validez y consistencia a los hallazgos, ampliando la base teórica del fenómeno. La selección de los casos se llevó a cabo a través de los criterios de tamaño, antigüedad y presencia digital, seleccionando así tres empresas dedicadas a la salazón de anchoas en la ciudad de Mar del Plata. Se definió una muestra teórica integrada por referentes del

área de Calidad llevando a cabo las entrevistas durante los meses de mayo a julio de 2020, abarcando el sistema de trazabilidad, los impactos asociados con su uso y las barreras de su aplicación. El análisis de contenido se efectuó sobre certificaciones internacionales y publicaciones digitales de las organizaciones.

Resultados

Las observaciones efectuadas en las empresas de la pesquería de anchoíta (*Engraulis anchoita*) ofrecen una mínima adopción de tecnologías en los procesos de gestión para sistematizar la información referida al origen de las capturas y seguimiento del proceso de elaboración que se efectúa en la planta de elaboración. Las exigencias regulatorias de la actividad y la demanda de certificaciones de los países importadores presionan para la incorporación de la trazabilidad desde la captura hasta la comercialización y distribución del producto. Sin embargo, estos servicios tienen un soporte manual que no favorece un agregado de valor basado en la provisión de servicios en los puntos de contacto con los actores de la cadena de suministro pesquero, más allá del rotulado de la etiqueta.

En la actividad de la pesquería, el sistema de trazabilidad se concibe como un vehículo apropiado para facilitar información y proveer garantías de calidad, en particular se distinguen en el análisis del triple impacto las siguientes consideraciones:

- Impacto social: la actuación en mercados internacionales contribuye a otorgar valor a la participación en redes y agrupaciones que les permitan afrontar diferentes desafíos. Por otra parte, se destaca tanto el carácter artesanal de la producción, que plantea un fuerte arraigo en las tradiciones de la comunidad como el cuidado puesto en el desarrollo del proceso de elaboración predominantemente ejercido por una fuerza laboral femenina la cual escasamente reconoce la singularidad de la información que se indica en el proceso de elaboración.

- Impacto económico: un nuevo modelo de gestión transforma las prácticas, donde la calidad es el pivote fundamental incorporando el control y seguimiento de información en el proceso de elaboración, en particular en los niveles superiores. Las tecnologías de soporte de la trazabilidad se encuentran aún en

etapas iniciales mientras que las estrategias que colaboran en la formación de buenas prácticas requieren un mayor énfasis para que se concientice sobre su importancia al interior de las empresas.

- Impacto ambiental: la toma de conciencia respecto de los desechos se traduce en un aprovechamiento mayor de las materias primas a través de subproductos manteniendo las operaciones de carácter manual que distinguen la actividad, tanto para el fileteado como para el envasado reconociendo, además, el ahorro de recursos esenciales como el agua en el proceso.

Para las empresas correspondientes a esta pesquería, la trazabilidad se enfoca en el aseguramiento de la calidad y el desaliento de la pesca de origen legal o ilegal (impacto económico), la sostenibilidad de la actividad pesquera y la conservación del recurso pesquero (impacto ambiental) e integración y formación (impacto social), entre las categorías emergentes del análisis.

Discusión

Las exigencias para los productos pesqueros con estrictos estándares de certificación han impulsado la trazabilidad como un pilar del modelo de gestión basado en la sostenibilidad y calidad en cumplimiento de normativas de seguridad alimentaria y de protección de los recursos naturales. La trazabilidad en las empresas de la pesquería de anchoíta provee información sobre el origen y los procesos de elaboración y distribución a un mercado globalizado, con un mínimo de tecnologías empleadas en su sistematización y con la calidad como elemento preponderante en los impactos analizados. Los requerimientos de certificaciones y la implementación de sistemas de trazabilidad les demanda la interacción con diverso tipo de entidades facilitando la generación de vínculos entre los diversos actores.

Referencias bibliográficas

Calvo Dopico, D. (2015). Implantación de la trazabilidad y su relación con la calidad: marco conceptual y retos estratégicos. Aplicación al sector pesquero. *Economía Agraria y Recursos Naturales*, 15(1), 79-98.

Goulding, I. C. (2016). *Manual de sistemas de trazabilidad del Pescado y Productos Pesqueros*. República Dominicana: Caribbean Regional Fisheries Mechanism, No. 13.

Extracción de quitina de langostinos patagónicos por fermentación láctica

Fiedorowicz Kowal, M.^{1, 2}, Ortíz, N.^{1, 2}, Dima, J.^{1, 2}

¹ Grupo de Investigación y Desarrollo Tecnológico en Acuicultura y Pesca, GIDTAP-UTN. Universidad Tecnológica Nacional - Facultad Regional Chubut. Av. del Trabajo 1536, Puerto Madryn, Chubut, Argentina.

² Laboratorio de Cefalópodos, Instituto de Biología de Organismos Marinos, IBIOMAR-CONICET. Blvd. Brown 2915, Puerto Madryn, Chubut, Argentina.

martinafkowal@gmail.com

Resumen

El procesamiento del langostino (*Pleoticus muelleri*) en la provincia de Chubut genera residuos sólidos de difícil disposición (exoesqueletos). Estos residuos poseen una composición rica en quitina de la cual se obtienen derivados como el quitosano, que por sus propiedades funcionales y fisicoquímicas presenta aplicaciones muy variadas. En este trabajo se estudió el proceso de obtención de quitina por fermentación láctica como alternativa al método químico utilizado actualmente. Se utilizó un bidón plástico, acondicionado para su uso como reactor, para la fermentación, la que se llevó a cabo por un período de 3 semanas, a temperatura ambiente y con un control diario del pH. Los resultados mostraron que se obtiene una buena desmineralización de las cáscaras, pero que el producto aun contiene restos de proteínas y pigmentos, por lo que fue necesario un tratamiento con hidróxido de sodio para eliminar la proteína restante. El rendimiento de obtención de quitina solo por fermentación fue 19,77%, mientras que combinado con el lavado de hidróxido de sodio fue 13,51%. La fermentación láctica logró reducir el uso de reactivos para la purificación del producto logrando así un proceso más amigable con el medio ambiente.

Palabras claves

Descartes pesqueros, fermentación láctica, quitina.

Introducción

En los últimos años las capturas de langostino se han incrementado, alcanzando en el año 2020 en los puertos de Puerto Madryn y Rawson 130 mil toneladas anuales (MAGyP, 2021). En el procesamiento de los mismos para el aprovechamiento del músculo comestible, se generan residuos sólidos (exoesqueletos) que constituyen un contaminante ambiental. Esta biomasa que es descartada tiene una composición rica en quitina, un componente clave debido a su amplio espectro de aplicaciones industriales. Las técnicas de extracción de quitina reportadas son muy variadas, siendo el método químico el más utilizado. El procesamiento químico para la extracción de este producto implica el uso de ácidos y bases fuertes como el ácido clorhídrico y el hidróxido de sodio, así como grandes volúmenes de agua (Marcia et al., 2011). Como alternativa, se estudió el proceso por fermentación ácido-láctica, para el cual se reportan ventajas con respecto al tratamiento químico, al disminuir el uso de químicos, la cantidad de agua por materia prima inicial y los costos de producción (Xu et al., 2008). Los estudios por fermentación láctica involucran bacterias del ácido láctico que descarboxilan y desproteinizan los exoesqueletos y la obtención final de quitina. El suero de la leche puede ser utilizado como sustrato en las reacciones de fermentación láctica (Marcia et al., 2011). En el presente trabajo, se aplicó un método microbiológico para la extracción de quitina a partir de desechos de langostinos por fermentación ácido-láctica, utilizando suero de leche como sustrato y sacarosa como fuente de carbono.

Materiales y métodos

El proceso de fermentación se llevó a cabo en un bidón plástico vertical de 15L, acondicionado para su uso como reactor. Los exoesqueletos triturados fueron depositados en el bidón junto con el suero lácteo enriquecido con sacarosa al 10%, en relación 0,2 kg/L. La fermentación se realizó por un período de 3 semanas a temperatura ambiente con agitación cada 24h para permitir un buen contacto sólido-líquido, esencial para la disolución de calcio y para la generación de una atmósfera de dióxido de carbono. Diariamente, 50 ml del licor fueron tomados para determinar el pH y el porcentaje de acidez total titulable (%ATT). Finalizada la fermentación se extrajo la materia prima, se lavó, pesó y

secó en estufa a 75°C. Se obtuvo el primer rendimiento de quitina (Q1) como la relación entre la masa final y la masa inicial de cáscaras. Luego se tomó una muestra del producto obtenido y se desproteinizó con NaOH al 4,5% a 60°C obteniendo un nuevo rendimiento de quitina (Q2).

Resultados

Rendimientos: El rendimiento de obtención de quitina a partir de la masa inicial de cáscaras (Q1) fue de 19,77% p/p seco. La descalcificación fue casi total, mientras que la desproteinización fue parcial, por lo que fue necesario utilizar un método químico para completarla. El rendimiento de obtención de quitina luego de la fermentación y el tratamiento con hidróxido de sodio (Q2) fue de 13,51% p/p. El porcentaje de desproteinización obtenido con el tratamiento químico fue de 33,26% p/p seco, porcentaje menor al reportado por el método químico (Dima et al., 2017), lo que comprueba que durante la fermentación las cáscaras se desproteinizan parcialmente.

Evolución del proceso de fermentación: Durante el proceso, el pH decreció hasta 4,1 mientras que el % ATT aumentó a 1,2% (Figura 1). El aumento del % ATT resulta de la producción metabólica de ácido láctico a partir de la fuente de carbono (sacarosa y lactosa) lo que indicaría la presencia y crecimiento de bacterias ácido-lácticas.

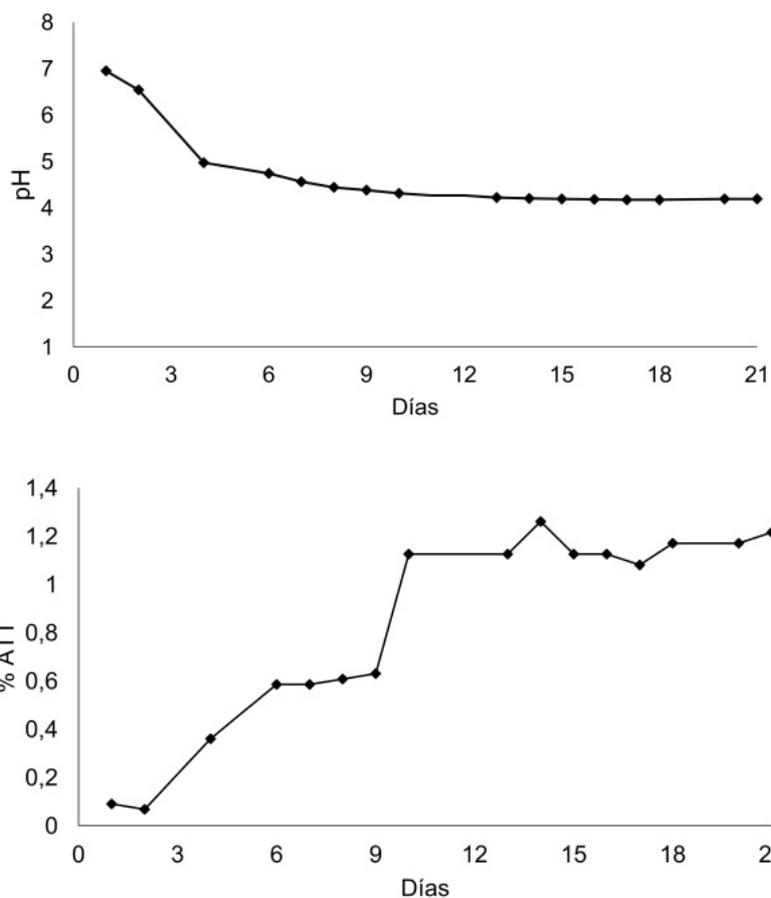


Fig. 1. Valores de pH y porcentaje de acidez total titulable (%ATT) en función del tiempo de fermentación (3 semanas).

Discusión

Los resultados obtenidos concuerdan con los reportados por Xu et al. (2008) y Marcia et al. (2011), quienes trabajaron en la purificación de quitina de desechos de camarón usando *Lactobacillus casei* como inóculo y suero de leche, respectivamente. Al igual que en el presente trabajo, estos autores observaron una buena descarbonatación y una desmineralización parcial. El aumento observado en el % ATT indica una adecuada formación de bacterias lácticas para obtener una masa final rica en quitina, sin generación de olores, así como un licor con subproductos reutilizables como el lactato de calcio y las proteínas. Los resultados del presente trabajo muestran que la combinación de los métodos de fermentación láctica y químico permite obtener una alta recuperación de quitina pura, logra reducir el uso de reactivos y de grandes volúmenes de agua, generando un proceso menos costoso y más amigable al medio ambiente.

Referencias bibliográficas

Xu, Y., Gallert, C., & Winter, J. (2008). Chitin purification from shrimp wastes by microbial deproteination and decalcification. *Apply Microbiology and Biotechnology*, 79(4), 687-697.

Marcia, E., Malespín, J., Sánchez, M., & Benavente, M. (2011). Estudio de la fermentación láctica para la extracción de quitina a partir de desechos de crustáceos. *Nexo Revista Científica*, 24(1), 33-42.

MAGyP. (2021). *Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca*. https://www.magyp.gob.ar/sitio/areas/pesca_maritima/desembarques/

Dima, J. B., Sequeiros, C., & Zaritzky, N. (2017). Chitosan from marine crustaceans: production, characterization and applications. In *Biological activities and application of marine polysaccharides* (pp. 39-56). InTech, Croatia.

Edad y Crecimiento del Rubio *Helicolenus Dactylopterus Lahille* en la Zona Común de Pesca Argentino-Uruguaya

Tringali, L.S.¹, Brown, D.R.¹

¹ INIDEP Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero. Paseo V.

Ocampo N°1, Mar del Plata, Argentina

tringali@inidep.edu.ar, dbrown@inidep.edu.ar

Resumen

Por lectura de los otolitos *sagittae* se determinaron las edades de 1028 ejemplares de rubio *Helicolenus dactylopterus* provenientes de una campaña de Evaluación Integral de Recursos Demersales (EH-02/16). Con ellas se obtuvieron las claves longitud-edad para machos y hembras. El rango de edades de los machos fue de 1 a 12 años y el de las hembras de 2 a 11 años. Se ajustó un modelo de crecimiento de Von Bertalanffy a todos los datos longitud-edad: $L_{\infty} = 33$; $K = 0.139$; $t_0 = -0,861$. Se observó una superposición de longitudes entre las distintas edades, lo que implica la existencia de variabilidad en el crecimiento. Los machos resultaron de tamaños mayores que las hembras a las edades 5, 6, y 7 años, posiblemente debido a la primera madurez que comienza en los 5 años. Se discute la importancia de capturar ejemplares de mayor tamaño a los fines de caracterizar mejor el crecimiento de esta especie.

Palabras clave

Helicolenus Dactylopterus, ZCP, modelo de crecimiento de von Bertalanffy, longitud-edad.

Introducción

En aguas de la ZCPAU (Zona Común de Pesca Argentino Uruguayo) el rubio (*Helicolenus dactylopterus lahillei*) constituye una especie de baja explotación pesquera, integrante de la fauna acompañante de la merluza común (*Merluccius hubbsi*). Tiempo atrás se efectuaron estudios aislados de la especie dentro de la ZCPAU y durante los últimos años se realizaron trabajos que abordaron distintos aspectos de la especie pero por distintos motivos faltó la determinación de edades y las variables asociadas al crecimiento de la especie. Dicha información es de suma importancia, ya que forma la base para los cálculos de tasa de crecimiento, mortalidad y productividad por lo que es fundamental para las decisiones relativas a su manejo y explotación. Así, este trabajo actualiza los conocimientos de la edad y crecimiento anual de la especie.

Materiales y métodos

Se tomaron datos de longitud total (LT) al centímetro inferior, peso (en gramos), contenido y repleción estomacal, sexo, grado de madurez gonadal y se extrajeron los otolitos *sagittae*. Se obtuvieron ejemplares de rubio/pares de otolitos 590 machos, 422 hembras y 16 indeterminados. La determinación de la edad se realizó por lectura de otolitos mediante una lupa binocular (10 X). Se leyeron por dos personas en forma simultánea discutiéndose las diferencias de asignación etaria. Con los datos obtenidos se elaboraron las claves longitud-edad para machos y hembras. Se ajustó el modelo de crecimiento de Von Bertalanffy a los datos longitud-edad.

Resultados

Las longitudes medias de machos y hembras por edad fueron significativamente iguales en las edades 2, 3, 4, 8 y 9 años, mientras que los machos resultaron de mayor tamaño que las hembras en las edades 5, 6 y 7 años. No hubo diferencias estadísticas entre las pendientes de las expresiones linealizadas largo-peso, por lo que los datos se representaron en una única expresión: $W(t) = 0.0192 * L^{2.94}$. Los parámetros del modelo de crecimiento inicialmente ajustado para los machos fueron: $L^\infty = 125,7$; $K = 0,02$; $t_0 = -2,9$; y para las hembras: $L^\infty = 69,7$; $K = 0,04$; $t_0 = -2,84$. Sin embargo, los valores del

largo asintótico obtenidos resultaron muy elevados. Se consideró como L_{∞} al tamaño del ejemplar mayor (33 cm). Además, los datos de longitud y edad de ambos sexos fueron agrupados con el fin de obtener resultados con sentido biológico. El ajuste del modelo a los datos observados se observa en la Figura 1. Los parámetros de crecimiento del modelo total fueron:

$$L_{\infty} = 33 \text{ cm}; K = 0.139 \text{ año}^{-1}$$

$$(IC_k = -0,00062; 0,278) \text{ y } t_0 = -0,861 \text{ años } (IC_{t_0} = -2,53; 0,81).$$

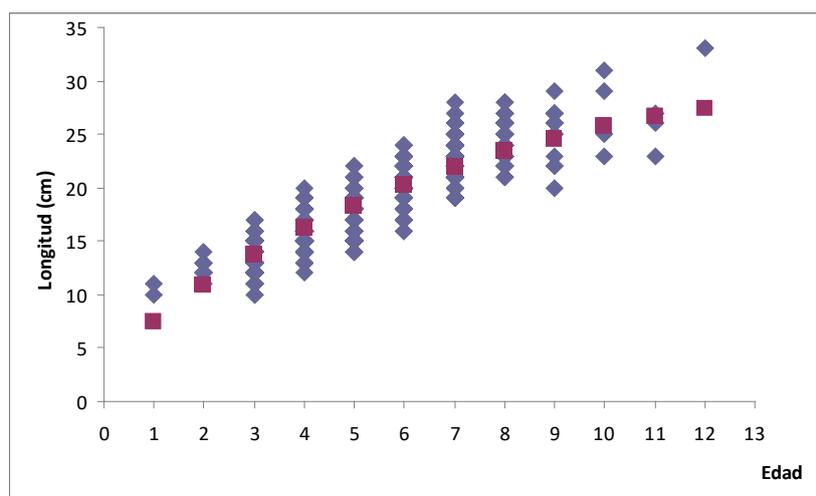


Fig. 1. Modelo de Von Bertalanffy ajustado a los datos longitud-edad de los ejemplares de *H. dactylopterus*.

Discusión

Del análisis de las diferencias entre sexos por edad se detectaron longitudes mayores en los machos de las edades 5, 6, y 7 años, en tanto que en las edades de 8 y 9 no fueron evidentes. Es probable que los machos sean de longitudes mayores que las hembras a dichas edades y que las diferencias no se hayan detectado por la baja representatividad de las muestras. Surge la pregunta acerca de a que podrían atribuirse los mayores tamaños de los machos desde los 5 años. Trabajando con ejemplares de *H. dactylopterus* provenientes de la plataforma portuguesa Sequeira *et al.* (2009) mencionan que a partir de los 5 años comienza la primera madurez de la especie y relacionaron este fenómeno con un cambio en el patrón de depósito en los otolitos. La viviparidad de *H. dactylopterus*, la inclusión de una matriz gelatinosa dentro del ovario para cubrir los huevos, la baja fecundidad de esta especie y el tamaño relativamente grande de sus huevos implica que las hembras tendrían un costo energético mayor que

los machos durante la reproducción, por lo que un crecimiento somático menor podría ser un efecto compensatorio.

Cousseau & Perrotta (2000) mencionaron que los ejemplares de rubio de mayor tamaño registrados hasta entonces en la plataforma argentina eran de 28 cm. Massutí *et al.* (2000) afirman que los especímenes grandes de rubio muestran preferencia por los fondos rocosos. De esta manera no serían fácilmente capturados por la red de arrastre utilizada en la campaña y como se conoce la presencia de bancos rocosos, arrecifes y fondos duros en gran parte del área prospectada, es probable que los ejemplares grandes de rubio estén presentes pero no serían capturables o dicho de otro modo: disponibles, pero no accesibles (Luis P. Águila *com. pers.*).

Con relación al modelo de crecimiento de Von Bertalanfy, sus parámetros resultaron similares a los obtenidos por Migliore (1989), mientras que las longitudes a las mismas edades fueron algo menores que las registradas por Schwed Olín (1983).

Referencias bibliográficas

Cousseau, M.B., & Perrotta, R.G. (2000). Peces marinos de Argentina. Biología, distribución, pesca. INIDEP, Mar del Plata.

Massutí, E., Morales-Nin, B., & Moranta, J. (2000). Age and growth of blue-mouth, *Helicolenus dactylopterus* (Osteichthyes: Scorpaenidae), in the western Mediterranean. Fisheries Research 46, 165–176.

Migliore, M.M. (1989). Biología y parámetros poblacionales del rubio (*Helicolenus dactylopterus lahillei*). Tesis de Licenciatura en Cs. Biológicas. Fac. Cs. Exactas y Naturales UNMdP. 55 pp.

Schwed Olín, A. (1983). Algunos aspectos de la biología del rouget *Helicolenus Dactylopterrus Lahillei* en la ZCP. Tesis de Licenciatura en Oceanografía Biológica. Universidad de la República. Facultad de Humanidades y Ciencias. República Oriental del Uruguay. Marzo, 1983.

Sequeira, V., Neves, A., Vieira, A. R., Figueiredo, I., % Gordo, L. S. (2009). Age and growth of bluemouth, *Helicolenus dactylopterus*, from the Portuguese continental slope. *ICES Journal of Marine Science*, 66, 524–531.

BIOREFISH: una solución de economía circular para la gestión de residuos pesqueros

Serangeli, C.¹, Di Paola, L.²

¹AGC98 S.R.L.

²Campus Bio-medico University of Rome

Resumen

La sostenibilidad de los océanos pasa por un enfoque del sector pesquero en la economía circular. Las actividades pesqueras a nivel mundial producen grandes cantidades de descartes, explotados solo parcialmente para realizar productos de valor agregado (aceite de pescado y harina de pescado).

El proyecto BIOREFISH plantea un nuevo enfoque basado en el paradigma de la biorrefinería para la plena valorización de los descartes pesqueros, con el fin de aportar productos de valor añadido de creciente interés comercial (colágeno y ácido hialurónico) junto con productos más tradicionales (aceite de pescado y omega 3), combinando la conversión de residuos en energía y tratamiento de aguas residuales, en una lógica circular de emisión cero.

La solución se aplica tanto a los residuos de producción (procesamiento de pescado) como a los descartes de la pesca y en Europa los desembarques obligatorios (el desembarque obliga a desembarcar todas las capturas y es parte de la nueva Política Común de la Pesca de la UE para promover artes y técnicas de pesca más selectivas y sostenibles)

BIOREFISH puede ayudar la introducción de prácticas sostenibles en la gestión de los desechos de la pesca y del proceso de transformación en las comunidades locales de pescadores y/o altamente dependientes de la pesca diferenciando en este modo sus negocios y generando nuevos ingresos y empleo.

Introducción

La sostenibilidad de los océanos es un problema emergente relacionado con la gestión de sus recursos, combinada con la protección del medio ambiente¹. Entre otras actividades, la pesca ejerce una gran presión sobre los ecosistemas, teniendo en cuenta que las capturas mundiales ascienden a más de 170 millones de toneladas métricas de pescado (incluyendo la captura y la acuicultura), mariscos y otros organismos marinos. De estas capturas, alrededor de 156,4 millones de toneladas se destinan al consumo humano y 22,2 millones a usos no alimentarios.

Los usos no alimentarios incluyen la producción de aceite y harina de pescado, principalmente destinados a la acuicultura.

Las actividades pesqueras producen grandes cantidades de descartes y su gestión es un tema central para abordar la sostenibilidad en las actividades pesqueras. Por otro lado, la industria de procesamiento de pescado produce grandes volúmenes de subproductos y desechos, que incluyen vísceras, cabezas, pieles, escamas y huesos, lo que corresponde a alrededor del 26% de la totalidad del producto transformado (es decir: 40,66 millones de toneladas de desechos a nivel mundial cada año)³.

En Europa, otra fuente importante de descartes descende de la introducción de la Obligación de Desembarque por la Política Pesquera Común Europea⁴, que desde 2019 obliga los desembarques de todas las capturas, excepto aquellas de las especies protegidas. Así, la valorización de los descartes pesqueros ha surgido como una posible solución para su gestión, generando productos de valor agregado⁵.

Las Naciones Unidas desarrollaron una estrategia general para alcanzar la sostenibilidad en la pesca⁶. Todos estos aspectos están completamente cubiertos por el enfoque de la economía circular para la producción a través de una perspectiva holística.

El paradigma de la economía circular es un enfoque innovador introducido recientemente para interpretar la producción industrial de una manera nueva con respecto al paradigma lineal "extraer, producir, desechar". La aplicación a la cadena de suministro de alimentos de un enfoque circular proporciona un escenario nuevo e intrigante en el que los desechos, todavía llenos de sustancias

químicas bioactivas, pueden valorizarse en procesos integrados dentro de la cadena de suministro en base al concepto “reducir, reutilizar y reciclar”⁷. El concepto de biorrefinería encarna la implementación tecnológica de la economía circular; son las herramientas electivas para la transición desde la industria petroquímica a un nuevo paradigma industrial basado en el uso de materias primas naturales y renovables, las biomásas, para producir químicos, combustibles y energía, así como el petróleo es convertido en refinerías clásicas⁸.

En este marco, el proyecto BIOREFISH plantea un proceso de valorización integral de los descartes pesqueros, para producir compuestos de valor añadido (aceite de pescado, ácido hialurónico y colágeno) y energía para el autoconsumo, en una lógica de emisión cero.

BIOREFISH descripción

Las biorrefinerías basadas en descartes pesqueros brindan una solución económicamente viable a la gestión de residuos pesqueros, con posibilidades de diversificación comercial^{9,10}.

Los desechos pesqueros retienen muchos diferentes componentes químicos de interés comercial, como se muestra en la Figura 1A:

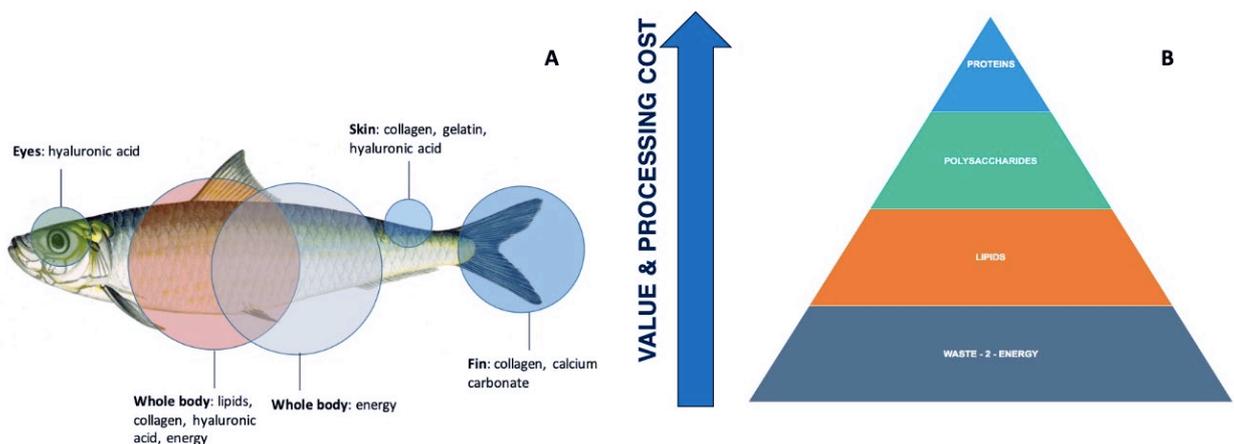


Fig. 1. Componentes de interés en el cuerpo del pez: A) ubicación de diferentes componentes; B) Pirámide de valor y costos de extracción.

Los componentes de alto valor de los subproductos pesqueros se publican en la Tabla 1.

Subproductos de pescado Componentes de alto valor Contenido (% p / p).

Tabla 1. Componentes del valor agregado en los descartes pesqueros⁵.

Sub-productos del pescado	Componentes de alto valor	Contenido (% p / p)
Piel, escamas y espinas de pescado	Colágeno y gelatina	Hasta un 80% en piel, hasta un 50% en escamas
Piel, escamas y espinas de pescado	Hidroxiapatita	60-70% en huesos, hasta 50% en escamas
Vísceras de pescado	Enzimas	
Residuos de carne de pescado blanco	Aminoácidos libres	0.8-2% de taurina, 2.7% de creatina (en materia seca)
Hígado de bacalao, aceite de caballa	Ácidos grasos poliinsaturados-PUFA (ω 3 y ω 6)	50-80% en hígado de bacalao, 23% son AGPI ω 3

Los diferentes componentes de valor agregado tienen costos diferentes de extracción y un diferente valor de mercado, como se enseña en la Figura 1B. El proyecto BIOREFISH combina todas las producciones en una sola planta. Este enfoque integrado permite reducir el impacto ambiental y los costos de procesamiento, debido a las instalaciones compartidas y a la economía de escala. Además la planta de procesamiento está planeada para ser integrada en los puntos críticos de producción pesquera (puertos pesqueros o distritos de procesamiento de pescado).

Entrando en más detalles, el omega 3 es el producto del refinado del aceite de pescado, es una mezcla de ácido eicosapentaenoico (EPA) y ácido docosahexaenoico (DHA) con muchos efectos beneficiosos para la salud¹¹. Los métodos tradicionales para la extracción de aceite de pescado requieren el uso de agua caliente, que no son las adecuadas para conservar la calidad de los productos en los siguientes pasos del proceso, por lo que es necesario introducir metodologías novedosas a temperatura ambiente para no perjudicar la siguiente valorización de los productos.

El colágeno y el ácido hialurónico son componentes de gran valor comercial con amplias aplicaciones en la cosmética y la medicina estética.

El colágeno es un componente principal de los tejidos conectivos de los peces, presente en cualquier tejido, incluidas las escamas y los huesos. Se clasifica en diferentes tipos, según peso molecular y estructura: los peces contienen colágeno tipo I, una molécula de bajo peso molecular con excelentes propiedades de bioactividad y biodisponibilidad, particularmente buscada para aplicaciones cosméticas.

Como tal, el ácido hialurónico o hialuronano es un polisacárido presente con el colágeno en los tejidos conectivos, ampliamente utilizado en aplicaciones cosméticas y farmacéuticas.

La Figura 2 muestra un diagrama de bloques del proceso BIOREFISH.

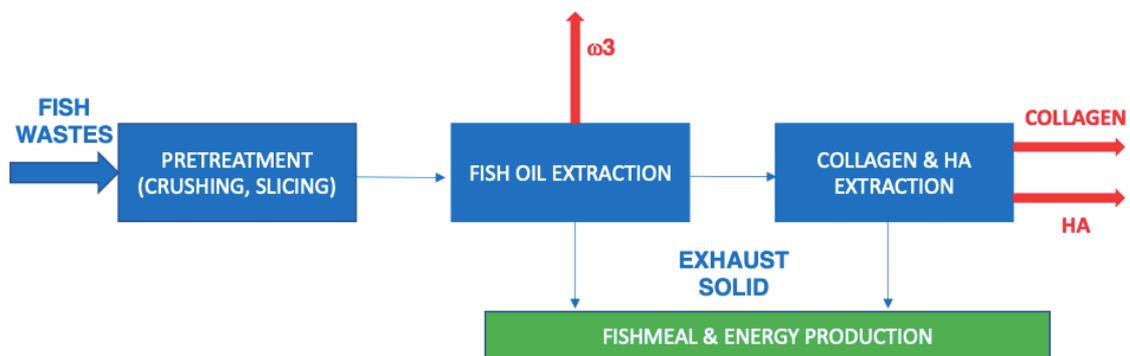


Fig. 2. Diagrama de bloques del proceso BIOREFISH para valorizar los desechos pesqueros.

Los desechos de la pesca, después de una sección de pretratamiento, se tratan para extraer aceite de pescado para la producción de omega 3; el material agotado se envía luego a la extracción de colágeno y ácido hialurónico. Finalmente, el material resultante se envía al paso de valorización final para producir harina de pescado y energía.

Comentarios finales y tendencias futuras

El proyecto BIOREFISH demuestra una posible ruta para la aplicación de la economía circular a la cadena de suministro de la pesca. La sostenibilidad de los océanos exige una conducta responsable por parte de los pescadores y el

desembarque de desechos o descartes es una tarea central en la “roadmap” un enfoque más responsable de la explotación sostenible de las fuentes marinas. Sin embargo, no es razonable esperar un compromiso por parte de las categorías de pescadores sin incentivos, por ejemplo, un precio pagado por los desechos, si se desembarcan.

Sin embargo, la interacción de la cadena de suministro industrial (valorización de residuos) con el potencial alimentario (pescados) puede provocar efectos no deseados, como el aumento anormal de los precios de las materias primas alimentarias, debido a su uso alternativo para productos de (alto) valor añadido. Las políticas nacionales e internacionales deben intervenir para controlar el mercado, fijar cotizaciones para los productos destinados a aplicaciones industriales, así como para los precios de las materias primas alimentarias.

Sin embargo, siguiendo estas indicaciones, el enfoque de la economía circular puede impulsar la economía alimentaria y producir efectos beneficiosos para el medio ambiente.

Referencias bibliográficas

(1) Lubchenco, J.; Cerny-Chipman, E. B.; Reimer, J. N.; Levin, S. A. The Right Incentives Enable Ocean Sustainability Successes and Provide Hope for the Future. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*. National Academy of Sciences December 20, 2016, pp 14507–14514. <https://doi.org/10.1073/pnas.1604982113>.

(2) Food and Agriculture Organization of the United Nations. Fisheries and Aquaculture Department. *The State of World Fisheries and Aquaculture 2018: Meeting the Sustainable Development Goals*.

(3) Arvanitoyannis, I. S.; Kassaveti, A. Fish Industry Waste: Treatments, Environmental Impacts, Current and Potential Uses. *International Journal of Food Science and Technology* 2008, 43 (4), 726–745. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2621.2006.01513.x>.

(4)
REGULATION (EU) 2019/1241 OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND
OF THE COUNCIL
of 20 June 2019 on the Conservation of Fisheries Resources and the Prot

ection of Marine Ecosystems through Technical Measures. *Official Journal of the European Union*. 2019, p 198.

(5) Caruso, G.; Floris, R.; Serangeli, C.; di Paola, L. Fishery Wastes as a Yet Undiscovered Treasure from the Sea: Biomolecules Sources, Extraction Methods and Valorization. *Marine drugs*. NLM (Medline) December 7, 2020. <https://doi.org/10.3390/md18120622>.

(6) Asche, F.; Garlock, T. M.; Anderson, J. L.; Bush, S. R.; Smith, M. D.; Anderson, C. M.; Chu, J.; Garrett, K. A.; Lem, A.; Lorenzen, K.; Oglend, A.; Tveteras, S.; Vannuccini, S. Three Pillars of Sustainability in Fisheries. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 2018, 115 (44), 11221–11225. <https://doi.org/10.1073/pnas.1807677115>.

(7) Despoudi, S.; Dora, M. Circular Food Supply Chains. *Food Science and Technology* 2020, 34 (1), 48–51. https://doi.org/10.1002/fsat.3401_13.x.

(8) Cherubini, F. The Biorefinery Concept: Using Biomass Instead of Oil for Producing Energy and Chemicals. *Energy Conversion and Management* 2010, 51 (7), 1412–1421. <https://doi.org/10.1016/j.enconman.2010.01.015>.

(9) Serangeli, C.; Salz, P.; di Paola, L. A Waste-to-Value Chain for Landing Obligations. *Biol. Mar. Medit* 2018, 25, 279–280.

(10) Kerton, F. M.; Liu, Y.; Omari, K. W.; Hawboldt, K. Green Chemistry and the Ocean-Based Biorefinery. *Green Chemistry*. Royal Society of Chemistry 2013, pp 860–871. <https://doi.org/10.1039/c3gc36994c>.

(11) Calder, P. C.; Yaqoob, P. Omega-3 Polyunsaturated Fatty Acids and Human Health Outcomes. *BioFactors*. May 2009, pp 266–272. <https://doi.org/10.1002/biof.42>.

Diseño de una granja acuícola para la producción de Langosta australiana (*Cherax quadricarinatus*)

Brian N. Tomaselli¹, Paula Waldmann¹, Damian Luis Castellini^{1,2}, Juan Carlos Mallo^{1,3}

¹Grupo Lacui, Laboratorio de Acuicultura, Universidad Tecnológica Nacional-Facultad Regional Mar del Plata (UTN-FRMdP), Mar del Plata 7600, Argentina.

²Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Buenos Aires, Argentina.

³Comisión de Investigaciones Científicas Pcia. Bs.As. (CIC), La Plata 1900, Argentina.
briannahueltoomaselli@gmail.com

Resumen

En el presente trabajo se desarrolló un diseño para la implementación de una granja acuícola orientada a la región del noreste argentino. La elección de esta región se realizó teniendo en cuenta los requerimientos climáticos necesarios para el cultivo de esta especie. El diseño planteado abarca la totalidad de las etapas de producción de Langosta australiana (*Cherax quadricarinatus*), desde la reproducción hasta la cosecha. El desarrollo se dividió en 2 partes, la primera está enfocada en el diseño del laboratorio o "Hatchery" con los parámetros como temperatura, oxígeno disuelto y pH controlados. La segunda se orienta al dimensionamiento de los estanques, al igual que la distribución del agua donde se realizan las etapas de pre-engorde y engorde a cielo abierto. También se calculó la cantidad de tanques y estanques, sus dimensiones, el volumen de agua y recambio necesarios, a su vez se diseñaron los tanques de abastecimiento. Los resultados obtenidos muestran que, en una granja con una superficie total de 10 hectáreas, se pueden producir 39,2 toneladas de langostas vivas por año.

Palabras clave

Acuicultura, langosta australiana, noreste argentino, diseño, granja acuícola.

Introducción

La acuicultura es el cultivo de organismos acuáticos tanto marinos como dulceacuícolas, en sistemas extensivos, semi-intensivos e intensivos. Esta actividad de producción alimenticia actualmente exhibe los índices de mayor crecimiento en el mundo y representa el 50% de la producción pesquera destinada a la alimentación humana. La producción mundial acuícola creció, en promedio, un 5,3% anual en el periodo 2001-2018, logrando un récord de 114,5 millones de toneladas de peso vivo en 2018 (FAO, 2020).

En Argentina se han desarrollado diversos proyectos con la finalidad de diversificar la producción acuícola, entre ellos el cultivo de Pacú con un volumen de 1.885 toneladas en el año 2017 totalizando el 52,33 % de la producción, seguido por la Trucha con 1.367 toneladas y el 38% de participación. El resto de las especies cultivadas participa con un volumen pequeño comparado a las dos anteriores, entre ellas se encuentran el cultivo de Langosta australiana (*Cherax quadricarinatus*). Esta langosta presenta un tamaño intermedio entre los camarones peneidos y la langosta marina, y puede llegar a medir hasta 40 cm y pesar 300 gr en cautiverio, aunque a partir de los 60 gramos ya se puede vender para consumo. Es una especie que puede soportar un manejo rudo, tiene tolerancia a condiciones ambientales extremas, aceptan raciones balanceadas, no posee estadios larvales como otros crustáceos de agua dulce o marinos como el caso del Camarón gigante de Malasia (*Macrobrachium rosenbergii*) y el Langostino argentino (*Pleoticus muelleri*).

El objetivo del presente trabajo fue diseñar una granja acuícola comercial y calcular su producción final utilizando tecnologías aplicadas al cultivo de *Cherax quadricarinatus*.

Materiales y métodos

Se evaluó la producción de langosta viva en un terreno de 10 hectáreas (6 de espejo de agua) ubicado en el noreste argentino, lugar que emula el clima de la zona nativa de la especie (Queensland- Australia). Se considera que, en Australia, los emprendimientos de Unidad Mínima Rentable abarcan entre 3 y 4 hectáreas de espejo de agua (Jones, C. M. et al.1996).

Para optimizar la producción de la granja acuícola se planteó realizar siembras escalonadas, siguiendo el modelo del diagrama de Gantt desarrollado en Tomaselli (2021). Para obtener la cantidad cosechada por cada estanque y luego la producción total se utilizó también como referencia el balance de masa del mismo proyecto (Tomaselli, 2021).

Para elegir las dimensiones aproximadas de los estanques se utilizaron datos del CIBNOR. Para determinar la cantidad de tanques y estanques se utilizaron los siguientes parámetros: en reproducción, por cada hembra de 100 gramos se podrán obtener 350 juveniles. La densidad máxima de cultivo de reproductores fue definida en 8 individuos por m^2 , respetando la proporción de 3 hembras por cada macho. Luego de la eclosión de los huevos comienza la larvicultura, siendo la densidad de 1600 individuos/ m^2 , con una mortalidad aproximada del 25%. En el pre-engorde se siembran a una densidad de 34 individuos/ m^2 , con una mortalidad estimada del 10%. El engorde se lleva a cabo a una densidad de 8 individuos/ m^2 , con una mortalidad estimada del 18%. Para definir la mortalidad en cada etapa se utilizan aproximaciones brindadas por Wicki (2008) y Nuñez-Amao et al. (2018).

Luego se calculó el volumen de agua para la producción, y los reservorios, considerando que estos puedan almacenar el agua de renovación correspondiente a dos días. Los mismos estarán elevados del suelo 3 metros para distribuir por gravedad a través de toda la línea de conducción.

Resultados

Los resultados obtenidos en el balance de masa arrojan una cantidad 1,4 TM de langosta por estanque de engorde, generando una cantidad de 28 cosechas anualmente, obteniendo un total de 39,2 TM de Langosta. Para la obtención de estos resultados se tuvo en cuenta que en la región del NEA se genera una disminución del crecimiento en el periodo invernal (junio a agosto). Considerando los porcentajes de mortalidad y la densidad de carga estimadas, se muestran los resultados de diseño obtenidos en la Tabla 1.

Tabla 1. Datos de dimensionamiento de tanques, estanques y sus volúmenes

Etapa	Superficie (m ²)	N° de estanques	Individuos/m ²	Volumen de Estanque (m ³)	Volumen Total (m ³)	Tasa de renovación semanal (%)
Reproducción	180	9	8	10	90	3%
Mantenimiento de reproductores	60	3	8	10	30	3%
Larvicultura	184	46	800	2	92	25%
Pre-engorde	4.000	4	34	1.000	4.000	3%
Engorde	56.000	28	8	2.000	56.000	3%
Total	60.424				60.212	

Como se aprecia en la Tabla 1 la superficie total destinada a los estanques de engorde corresponde al 93% del total, el pre-engorde a un 6,6% y el resto de la superficie corresponde a las etapas iniciales realizadas en el laboratorio o "Hatchery". Además, se establecen los volúmenes correspondientes para cada tanque y estanque, obteniendo un total de 60.212 m³ de agua para la granja acuícola funcionando en su mayor capacidad.

Para optimizar el manejo en cada etapa se plantea utilizar 5 reservorios; uno para el laboratorio; el segundo para los 4 estanques de pre-engorde y 3 reservorios más para distribuir el agua a los 28 estanques de engorde. Los resultados del dimensionamiento de los reservorios se muestran en la Tabla 2.

Tabla 2. Dimensiones de tanques reservorios y volúmenes

Etapa	Tasa de renovación semanal	Radio (m)	Altura (m)	Volumen de Reservorio (m ³)
Reproducción, mantenimiento de reproductores y larvicultura	3% y 25% (Solo larvicultura)	1,10	2	7,60
Pre-engorde	3%	2,33	2	34
Engorde Reservorio 1	3%	4,67	3	205,71
Engorde Reservorio 2	3%	4,67	3	205,71
Engorde Reservorio 3	3%	2,70	3	68,57

Discusión

En los últimos años en Argentina se han realizado estudios de cultivos a nivel piloto de Langosta australiana (*Cherax quadricarinatus*) llevados a cabo por el CENADAC (Wicki, 2008). Sin embargo, no se han desarrollado investigaciones respecto al diseño y emplazamiento de una granja que contemple el cultivo integral de esta especie. El diseño establecido permite complementar dichas investigaciones y brindar las pautas para la realización de un proyecto a gran escala en un predio de 10 hectáreas localizado en el noreste argentino para lograr una producción total de 39,2 TM anuales.

Referencias bibliográficas

- FAO. (2020). El estado mundial de la pesca y la acuicultura 2020. La sostenibilidad en acción. Roma. <https://doi.org/10.4060/ca9229es>
- Jones, C. M., Ruscoe, I. M., & Fisheries, F. (1996). *Production technology for redclaw crayfish (Cherax quadricarinatus)*. Freshwater Fisheries and Aquaculture Centre, Department of Primary Industries.
- Núñez-Amao, L., Villarreal, H., Naranjo-Paramo, J., & Hernandez-Llamas, A. (2018). Stochastic analysis of production dynamics of male and female redclaw crayfish (*Cherax quadricarinatus*) reared under commercial intensive cultivation. *Reviews in Aquaculture*, 10(2), 439-450.

Tomaselli, B (2021). Diseño de una granja acuícola para la producción de Langosta australiana (*Cherax quadricarinatus*) y su estudio de rentabilidad. Proyecto final de Ingeniería Pesquera (En evaluación). UTN FRMDP.

Wicki, G, Rossi, F; Merino,O, & Luchini, L (2008). Engorde de la langosta de pinzas rojas (*Cherax quadricarinatus*), en el subtrópico argentino: primeros resultados. Cenadac.

El objetivo del II Congreso Nacional de Ingeniería pesquera Ushuaia 2021 fue promover un espacio de encuentro sobre los temas prioritarios relacionados con la actividad pesquera y acuícola, a nivel nacional e internacional. Se constituyó por derecho propio en un evento que no sólo cubrió el habitual formato de difundir investigación o con la cobertura típica de congreso científico, sino que contó con la tarea colaborativa de las tres carreras de Ingeniería pesquera del país (UTN de Mar del Plata, Chubut y Tierra del Fuego) y de sus estudiantes, efectuando también docencia. Resultó así en algo pretendidamente diferente, donde los distintos implicados en la pesca pudieron interactuar para conocer y proponer el estado y nuevas líneas de conocimiento, tecnología y explotación del sector.

Pese al estado de pandemia durante su transcurso, el resultado generó este libro de lo actuado en el congreso, que recopiló las actividades, trabajos y análisis efectuados. De esta manera quedan plasmadas importantes propuestas para optimizar la conservación y administración de los recursos marinos y desarrollo de la acuicultura en nuestro país.

Ing. Pesq. Francisco Daniel Núñez
Coordinador Académico Ingeniería Pesquera
Facultad Regional Tierra del Fuego
Universidad Tecnológica Nacional

PRÓLOGO	1
AUTORES (EN ORDEN ALFABÉTICO)	3
<u>EJE TEMÁTICO Nº1:</u>	<u>5</u>
<u>RECURSOS PESQUERO-ACUÍCOLAS Y SU CADENA DE VALOR</u>	<u>5</u>
LA RIOSP REFACUA, UN INTENTO DE APLICAR EL CONOCIMIENTO CIENTÍFICO-TECNOLÓGICO A LOS	
PROBLEMAS DEL PAÍS	7
RESUMEN	7
LA HISTORIA	8
SITUACIÓN ACTUAL	8
EXPECTATIVAS	9
AGRADECIMIENTO	10
EXPERIENCIAS DE ACUICULTURA MULTITRÓFICA INTEGRADA EN EL ATLÁNTICO Y OPORTUNIDADES DE	
DESARROLLO EN ARGENTINA	11
RESUMEN	11
INTRODUCCIÓN	12
DESARROLLO.....	12
DISCUSIÓN	14
AGRADECIMIENTO	14
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	14
FERMENTACIÓN DE ANCHOÍTA: EFECTO DEL PROCESAMIENTO SOBRE PARÁMETROS CRÍTICOS Y DESARROLLO DE	
BACTERIAS HALÓFILAS	15
RESUMEN	15
INTRODUCCIÓN	16
MATERIALES Y MÉTODOS	16
RESULTADOS.....	17
DISCUSIÓN	18
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	19
DESARROLLO DE FOTOBIOREACTOR PARA CULTIVO DE MICROALGAS PRODUCTORAS DE ASTAXANTINA	21
RESUMEN	21
INTRODUCCIÓN	22
DESARROLLO.....	22

DISCUSIÓN	24
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	25
EVOLUCIÓN DE GRUPOS MICROBIANOS DURANTE EL SALADO Y REHIDRATACIÓN DE FILETES DE MERLUZA (<i>MERLUCCIUS HUBBSI</i>)	27
RESUMEN	27
INTRODUCCIÓN	28
MATERIALES Y MÉTODOS	28
RESULTADOS	29
DISCUSIÓN	30
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	31
CUANTIFICACIÓN DE COLÁGENO SOLUBLE EN RESIDUOS FERMENTADOS DE MERLUZA COMÚN (<i>MERLUCCIUS HUBBSI</i>)	33
RESUMEN	33
INTRODUCCIÓN	34
MATERIALES Y MÉTODOS	34
RESULTADOS	34
DISCUSIÓN	35
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	35
CALIDAD DE LA CARNE EN FRÍO DE PRODUCTOS DE LA PESCA ARTESANAL FUEGUINA	36
RESUMEN	36
INTRODUCCIÓN	37
MATERIALES Y MÉTODOS	37
RESULTADOS	37
DISCUSIÓN	38
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	39
<u>EJE TEMÁTICO Nº2:</u>	<u>41</u>
<u>ECONOMÍA PESQUERA, AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE</u>	<u>41</u>
TALLER “PROPUESTAS PARA EL FOMENTO DEL CONSUMO DE PESCADO EN ARGENTINA”	43
INTRODUCCIÓN	44
DESARROLLO	44
CONSTRUCCIÓN DE UNA MEDIDA DE DISTANCIA MARÍTIMA PARA MODELOS GRAVITACIONALES DE COMERCIO PESQUERO	49
RESUMEN	49

INTRODUCCIÓN	50
MATERIALES Y MÉTODOS	51
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	52
REFERENCIAS	53
INNOVACIÓN CON TRIPLE IMPACTO EN EL SECTOR PESQUERO: ¿CÓMO AVANZAR HACIA UN DESARROLLO	
PRODUCTIVO VERDE?.....	55
RESUMEN	55
INTRODUCCIÓN	56
MATERIALES Y MÉTODOS	56
RESULTADOS.....	57
DISCUSIÓN	58
AGRADECIMIENTOS	58
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	59
CARACTERIZACIÓN PARCIAL DE ENZIMAS DIGESTIVAS DE LAS ESPECIES COMERCIALES BRÓTOLA Y PESCADILLA DE	
RED	61
RESUMEN	61
INTRODUCCIÓN	62
MATERIALES Y MÉTODOS.....	62
RESULTADOS.....	63
DISCUSIÓN	64
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	64
ALIMENTOS PESQUEROS: CONSUMO, VALORACIÓN Y CONOCIMIENTO DE LOS RESIDENTES EN EL PARTIDO DE	
GENERAL PUEYRREDÓN.....	65
RESUMEN	65
INTRODUCCIÓN	66
MATERIALES Y MÉTODOS	66
RESULTADOS.....	67
DISCUSIÓN	68
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	69
ALTERNATIVAS SOSTENIBLES PARA EL APROVECHAMIENTO DE EFLUENTES SEMISÓLIDOS SEDIMENTABLES Y	
METABOLITOS DISUELTOS GENERADOS EN ACUICULTURA.....	71
RESUMEN	71
INTRODUCCIÓN	72
MATERIALES Y MÉTODOS.....	72
RESULTADOS.....	73

DISCUSIÓN	74
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	75
<u>EJE TEMÁTICO Nº3:</u>	<u>77</u>
<u>EDUCACIÓN, CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN</u>	<u>77</u>
FORMACIÓN PESQUERA.....	79
RESUMEN	79
MESA DIRECTORES DE INGENIERÍA PESQUERA	81
FORMALIZACIÓN DE APRENDIZAJE BASADO EN PROYECTOS (ABP) POTENCIADO POR EL USO DE TIC, EN LA	
CÁTEDRA PROYECTO INTEGRADOR II DE INGENIERÍA PESQUERA.....	83
RESUMEN	83
INTRODUCCIÓN	84
MATERIALES Y MÉTODOS	84
RESULTADOS.....	85
DISCUSIÓN	85
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	86
INGLÉS EN LA INGENIERÍA: UNA VISIÓN DEL CURRÍCULUM PARA LA FORMACIÓN EN TDF. EL CASO DE	
INGENIERÍA INDUSTRIAL – UNTDF	87
RESUMEN	87
INTRODUCCIÓN	88
MATERIALES Y MÉTODOS	89
RESULTADOS.....	89
DISCUSIÓN	91
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	92
EVALUACIÓN DE RESIDUOS PESQUEROS COMO FUENTE DE ENZIMAS PROTEOLÍTICAS.....	93
RESUMEN	93
INTRODUCCIÓN	94
MATERIALES Y MÉTODOS	94
RESULTADOS.....	95
DISCUSIÓN	95
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	96
PROGRAMA DE FORMACIÓN CONTINUA PARA EL DESARROLLO Y LA GESTIÓN DE LA PESQUERÍA FUEGUINA....	97
RESUMEN	97
INTRODUCCIÓN	98

DESARROLLO.....	98
DISCUSIÓN	100
AGRADECIMIENTOS	101
LA EVALUACIÓN CONTINUA Y EL PROCESO DE RETROALIMENTACIÓN EN LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE	
BIOQUÍMICA DE ALIMENTOS EN PANDEMIA	103
RESUMEN	103
INTRODUCCIÓN	104
MATERIALES Y MÉTODOS	104
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	105
CONCLUSIÓN.....	106
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	107
UNA EXPERIENCIA EN ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE EN TIEMPOS DE VIRTUALIDAD.	109
RESUMEN	109
INTRODUCCIÓN	110
MATERIALES Y MÉTODOS.....	110
RESULTADOS.....	111
DISCUSIÓN	112
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	112
<u>EJE TEMÁTICO 4:</u>	<u>113</u>
<u>POLÍTICAS PÚBLICAS PARA EL DESARROLLO PESQUERO-ACUÍCOLA</u>	<u>113</u>
POLÍTICA PESQUERA PROVINCIAL EN TIERRA DEL FUEGO: 2019-2021.	115
II TALLER DE MUJERES: AVANCES Y DESAFÍOS DEL ROL DE LA MUJER EN EL SECTOR PESQUERO.	117
RESUMEN	117
INTRODUCCIÓN	118
DESARROLLO.....	118
DISCUSIÓN	120
HISTORIA DE LAS CONSERVAS DE FRUTOS DEL MAR ARGENTINAS Y FUEGUINAS	123
RESUMEN	123
INTRODUCCIÓN	124
MATERIALES Y MÉTODOS.....	124
RESULTADOS.....	126
DISCUSIÓN Y CONCLUSIÓN.....	128
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	128

APORTES LEGISLATIVOS PARA LA REGULACIÓN DEL CULTIVO DE TRUCHA ARCO IRIS Y DE MEJILLONES EN LA	
PROVINCIA DE TIERRA DEL FUEGO.....	129
RESUMEN	129
INTRODUCCIÓN	130
DESARROLLO.....	130
DISCUSIÓN	131
AGRADECIMIENTOS	132
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	132
<u>EJE TEMÁTICO Nº5:</u>	<u>133</u>
<u>INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO PESQUERO.....</u>	<u>133</u>
LAS ÁREAS MARINAS PROTEGIDAS DE ARGENTINA: NAMUNCURÁ Y YAGANES	135
RESUMEN	135
INTRODUCCIÓN	136
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	141
PREDICCIÓN AL AVANCE EN BUQUES PESQUEROS UTILIZANDO FLUIDODINÁMICA COMPUTACIONAL.....	143
RESUMEN	143
INTRODUCCIÓN	144
MATERIALES Y MÉTODOS	144
RESULTADOS.....	144
DISCUSIÓN	145
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	145
ALTERADORES HORMONALES EN GRANDES PECES DEPREDADORES MARINOS (PBDEs Y MeO-BDEs) DEL	
OCÉANO ATLÁNTICO	147
RESUMEN	147
INTRODUCCIÓN	148
MATERIALES Y MÉTODOS.....	148
RESULTADOS.....	149
CONCLUSIONES	149
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	150
SOBRE LA PRESENCIA DE METALES PESADOS Y COPs EN LA BIOTA MARINA DE ALGUNOS SITIOS COSTEROS DE	
BRASIL	151
RESUMEN	151
INTRODUCCIÓN	152

MATERIALES Y MÉTODOS	152
DESARROLLO Y DISCUSIÓN	153
CONCLUSIÓN.....	154
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	154
ASPECTOS NUTRICIONALES Y CALIDAD DE PECES COMERCIALIZADOS A BAJO COSTO EN RÍO DE JANEIRO: UNA SITUACIÓN PARA REVERTIR.....	155
RESUMEN	155
INTRODUCCIÓN	156
RESULTADOS.....	156
CONCLUSIÓN GENERAL	158
CONSTRUCCIÓN DE COPO EXPERIMENTAL PARA SELECTIVIDAD DE MERLUZA DE COLA (<i>MACRURONUS MAGELLANICUS</i>)	159
RESUMEN	159
INTRODUCCIÓN	160
MATERIALES Y MÉTODOS.....	160
RESULTADOS.....	161
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	161
EFICIENCIA TÉCNICA DE UNA RED DE ARRASTRE.....	163
RESUMEN	163
INTRODUCCIÓN	164
MATERIALES Y MÉTODOS.....	164
RESULTADOS.....	165
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	165
APORTE A LA DETERMINACIÓN DE LA LONGITUD DEL CABLE A FILAR	167
RESUMEN	167
INTRODUCCIÓN	168
MATERIALES Y MÉTODOS.....	168
RESULTADOS.....	169
DISCUSIÓN	169
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	170
ECUACIÓN LOGARÍTMICA PARA DETERMINAR EL DIÁMETRO DEL CABLE DE REMOLQUE.....	171
RESUMEN	171
INTRODUCCIÓN	172
MATERIALES Y MÉTODOS.....	172
RESULTADOS.....	172

DISCUSIÓN	173
AGRADECIMIENTOS	174
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	174
APLICACIÓN DEL MÉTODO DE LOWRY PARA LA CUANTIFICACIÓN DE PROTEÍNAS SOLUBLES EN MÚSCULO DE PESCADO.....	175
RESUMEN	175
INTRODUCCIÓN	176
MATERIALES Y MÉTODOS	176
CURVA DE CALIBRACIÓN	176
PREPARACIÓN DEL HOMOGENATO MUSCULAR	177
RESULTADOS.....	177
DISCUSIÓN	178
CONCLUSIÓN.....	178
BIBLIOGRAFÍA.....	179
DETERMINACIÓN DE LA FLORA BACTERIANA EN PROTEÍNA RECUPERADA A TRAVÉS DE UN PROCESO DE "SOLUBILIZACIÓN Y PRECIPITACIÓN ISOELÉCTRICA" (SPI).	181
RESUMEN	181
INTRODUCCIÓN	182
MATERIALES Y MÉTODOS.....	182
RESULTADOS.....	183
DISCUSIÓN	183
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	184
PROCESO DE SOLUBILIZACIÓN Y PRECIPITACIÓN ISOELÉCTRICA PARA RECUPERAR PROTEÍNAS MUSCULARES DE PESCADILLA DE RED	185
RESUMEN	185
INTRODUCCIÓN	186
MATERIALES Y MÉTODOS	186
SOLUBILIZACIÓN DE PROTEÍNAS	186
RECUPERACIÓN DE PROTEÍNAS EN PUNTO ISOELÉCTRICO	187
RESULTADOS.....	187
DISCUSIÓN	188
CONCLUSIÓN.....	188
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	188

EJE TEMÁTICO Nº6:	191
TECNOLOGÍA EN EL MARCO DE UNA ACTIVIDAD SUSTENTABLE	191
APLICACIONES DE LOS VEHÍCULOS SUMERGIBLES REMOTOS ROV MODERNOS.....	193
RESUMEN	193
RESUMEN EXTENDIDO.....	194
AGRADECIMIENTOS	196
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	197
EL TRIPLE IMPACTO DE LA TRAZABILIDAD EN EMPRESAS PESQUERAS MARPLATENSES	199
RESUMEN	199
INTRODUCCIÓN	200
MATERIALES Y MÉTODOS	200
RESULTADOS.....	201
DISCUSIÓN	202
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	202
EXTRACCIÓN DE QUITINA DE LANGOSTINOS PATAGÓNICOS POR FERMENTACIÓN LÁCTICA	205
RESUMEN	205
INTRODUCCIÓN	206
MATERIALES Y MÉTODOS	206
RESULTADOS.....	207
DISCUSIÓN	208
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	209
EDAD Y CRECIMIENTO DEL RUBIO <i>HELICOLENUS DACTYLOPTERUS LAHILLE</i> EN LA ZONA COMÚN DE PESCA	
ARGENTINO-URUGUAYA	211
RESUMEN	211
INTRODUCCIÓN	212
MATERIALES Y MÉTODOS	212
RESULTADOS.....	212
DISCUSIÓN	213
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	214
BIOREFISH: UNA SOLUCIÓN DE ECONOMÍA CIRCULAR PARA LA GESTIÓN DE RESIDUOS PESQUEROS	215
RESUMEN	215
INTRODUCCIÓN	216
BIOREFISH DESCRIPCIÓN.....	217
COMENTARIOS FINALES Y TENDENCIAS FUTURAS.....	219

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	220
DISEÑO DE UNA GRANJA ACUÍCOLA PARA LA PRODUCCIÓN DE LANGOSTA AUSTRALIANA (<i>CHERAX QUADRICARINATUS</i>)	223
RESUMEN	223
INTRODUCCIÓN	224
MATERIALES Y MÉTODOS	224
RESULTADOS.....	225
DISCUSIÓN	227
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	227
CONCLUSIONES	229
ÍNDICE.....	231

II CONGRESO NACIONAL DE INGENIERÍA PESQUERA CONIPE 2021

El objetivo del II Congreso Nacional de Ingeniería pesquera es promover un espacio de encuentro, comunicación y debate sobre los temas prioritarios relacionados con la actividad pesquera y acuícola, a nivel nacional e internacional, con presencia y voz de todos los actores de la cadena de valor.

La actividad pesquera de la Argentina es una actividad económica con grandes expectativas de futuro. Con un extenso litoral marítimo, nuestro país cuenta con 4.700 km de costa, 1.000.000 de kilómetros cuadrados de plataforma continental, que se proyecta hacia el Océano Atlántico Sur, y gran diversidad de especies acuícolas, contando con un vasto potencial para el desarrollo de la actividad pesquera.

Conforme a las sugerencias y directrices de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), debemos trabajar en un modelo de pesquería basado en la sostenibilidad del recurso y la obtención de los mejores rendimientos de captura en términos del valor de los productos, aseguramiento de la calidad y consolidación de los mercados, abarcando todas las escalas de la producción.



ISBN 978-987-8992-22-8



9 789878 992228