

III Congreso Nacional de Ingeniería Pesquera

CONIPE2023

Aprendemos del mar

5, 6 y 7 de diciembre
Mar del Plata

Universidad Tecnológica Nacional. Facultad Regional Mar del Plata
III Congreso Nacional de Ingeniería Pesquera CONIPE 2023 / Compilación de Julián
Fernández. - 1a ed - Ciudad Autónoma de Buenos Aires : Universidad Tecnológica
Nacional, 2024.

Libro digital, PDF

Archivo Digital: descarga y online

ISBN 978-950-42-0242-4

1. Ingeniería. 2. Pesca. I. Fernández, Julián, comp. II. Título.

CDD 623.807

Libro de Actas de Resúmenes

3er Congreso Nacional de Ingeniería Pesquera

Fecha del Congreso: 5, 6 y 7 de diciembre de 2023

Lugar de las Jornadas: Facultad Regional Mar del Plata, Mar del Plata, Provincia de Buenos Aires, Argentina

DOI: <https://doi.org/10.33414/ajea.1665.2024>

ISBN: 978-950-42-0242-4

Fecha de Publicación: septiembre 2024

ISBN 978-950-42-0242-4



Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento–NoComercial 4.0 Internacional.

CONIPE 2023

III Congreso Nacional
de Ingeniería Pesquera



3^{er} Congreso Nacional de Ingeniería Pesquera

5, 6 y 7 de diciembre de 2023

Facultad Regional Mar del Plata

Actas de resúmenes



Prólogo

El encuentro busca promover y difundir las más recientes investigaciones en el campo de la industria y la ingeniería pesquera bajo el lema *Aprendemos del mar* que se desarrollarán en los siguientes ejes temáticos:

Recursos pesquero-acuícolas y su cadena de valor. Aplicación de los conocimientos científicos – tecnológicos con el propósito de aumentar la competitividad del sector, mediante el agregado de valor y la diferenciación de calidad.

Economía pesquera, ambiente y desarrollo sostenible. Relevamiento y análisis de los datos socioeconómicos de la pesca. Análisis del mercado pesquero, a nivel nacional e internacional. Triple impacto en el sector. Economía circular. Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). Enfoque ecosistémico de la pesca.

Educación, ciencia, tecnología e innovación: Articulación del modelo pesquero-acuícola con el sector académico. Utilización de nuevas herramientas.

Políticas públicas para el desarrollo pesquero-acuícola. Políticas pesqueras. Marco regulatorio e institucional. Aspectos jurídicos del mar. Regulación del cultivo de organismos acuáticos. Perspectiva de género en el sector.

Investigación y desarrollo pesquero-acuícola. Incorporación de los conocimientos científicos – tecnológicos en la industria pesquera con resultados innovadores. Tecnología aplicada al cultivo de organismos acuáticos. Transferencia de conocimiento con el sector público y privado.

Tecnología en el marco de una actividad sostenible. Aplicaciones tecnológicas que promuevan medidas de cuidado de los recursos pesqueros e impacten sobre el modelo económico actual.

Es importante subrayar que la organización *Aprendemos del mar* – CONIPE 2023 se orientará a generar y fomentar diálogos francos sobre las principales investigaciones en el campo de la investigación y la industria pesquera para que el tiempo compartido en las comisiones sea útil, fructífero y que, sobre todo, construya una resonancia hacia el futuro.

The meeting seeks to promote and disseminate the most recent research in the field of the fishing industry and engineering, under the motto: We learn from the sea, which will be developed in the following thematic axes:

Fishing-aquaculture resources and their value chain. Application of scientific-technological knowledge with the purpose of increasing the competitiveness of the sector, through value addition and quality differentiation.

Fishing economy, environment and sustainable development. Survey and analysis of socioeconomic data on fishing. Analysis of the fishing market, nationally and internationally. Triple impact on the sector. Circular economy. Sustainable Development Goals (SDG). Ecosystem approach to fishing.

Education, science, technology and innovation: Articulation of the fishing-aquaculture model with the academic sector. Use of new tools.

Public policies for fisheries-aquaculture development. Fishing policies. Regulatory and institutional framework. Legal aspects of the sea. Regulation of the cultivation of aquatic organisms. Gender perspective in the sector.

Fishing-aquaculture research and development. Incorporation of scientific-technological knowledge in the fishing industry with innovative results. Technology applied to the cultivation of aquatic organisms. Knowledge transfer with the public and private sector.

Technology within the framework of a sustainable activity. Technological applications that promote measures to care for fishing resources and impact the current economic model.

It is important to emphasize that the organization We Learn from the Sea – CONIPE 2023 will be aimed at generating and promoting frank dialogues on the main investigations in the field of research and the fishing industry so that the time shared in the commissions is useful, fruitful and, above all, everything, build a resonance towards the future.

CONIPE 2023



Comité organizador

Fernando Scholtus

Néstor Machado Susseret

Sabrina Ojeda

Beatríz Lupín

Marina Maggiore

Emmanuel Blasco

Lorena Fernández

Nahuel Zanazzi

Damián Castellini

Arturo Asiaín

Ricardo Roth

María Prario

Nicolás Córdoba

Brian Tomaselli

Julián Fernández

Verónica La Bella

Nahuel Chahade

Martín Retrivi

Marisabel Vallejo

Comité evaluador

Beatriz Lupín (UTN-FRMDP, UNMDP),

Marina Maggiore (UTN-FRMDP),

Sebastián Ortiz Miranda (UTN-FRMDP, UNMDP),

Alicia Zanfrillo (UTN-FRMDP, UNMDP),



Cecilia Castaños (UTN-FRCH)

Marion Marchetti (UNMDP, CONICET),

Bárbara Castellani (Sub-Secretaría de Pesca, Agricultura y Ganadería de la Nación)

Nair de los Ángeles Pereira (UTN-FRMDP, UNMDP, CONICET)

Néstor Machado Susseret (UTN-FRMDP),

Eduardo Howard (UTN-FRTF)

María Prario (UTN-FRMDP)

Paula Waldman (UTN-FRMDP)

Damian Castellini (UTN-FRMDP – UNMDP)

Ricardo Roth (UTN-FRMDP – INIDEP)

Soraya Corvalan (UTN-FRCH)

Lorena Fernández (UTN-FRMDP – INTI)

Marcela Álvarez (UNM)

Fernando R. López (UNM)

Saúl Gaviola (UNMDP, INIDEP)

Macarena Campins (UTN-FRMDP)

Mariana Rampi (UTN-FRMDP)

Lautaro Buffa (INTI)

María Guadalupe Martínez Saénz (INTI)

Lucas Guillermo Pan (INTI)

Victoria Lacaze (UNMDP)

Lorena Tedesco (CONICET-UNS)

Organización

Depto. Ing. Pesquera (UTN – Regional Mar del Plata)



Editor

Martín Virgili

Diseño Gráfico / WEB

Esteban Presa

Reuniones / Conferencias / Mesas / Paneles

- Reunión pública de Decanos Carrera Ingeniería Pesquera – UTN
- Reunión pública Consejo de Ingenieros
- Conferencia inaugural – «El eco-etiquetado como herramienta de gestión de las pesquerías latinoamericanas y oportunidades de desarrollo regional» – Victoria Lacaze (Grupo de Investigación Indicadores Socioeconómicos – UNMDP)
- Mesa «Hidroacústica aplicada para la evaluación de recursos pesqueros de Argentina» – Ariel Gustavo Cabreira, Bruno Victorio Menna (Gabinete de Hidroacústica-INIDEP)
- Mesa Acuicultura – Lucas Maglio (Idris Patagonia), Germán Behrens (Sea Guardian) y Mariano Spinedi (INIDEP)
- Mesa «Desarrollo de procesos tecnológicos innovadores para la valorización de los recursos del mar» – Daniela Lorena Lamas, Águeda Elena Massa (Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras-UNMDP, CONICET, INIDEP), Alejandra Tomac (Grupo de Investigación en Preservación y Calidad de Alimentos-UNMDP, CONICET)
- Panel perspectiva de género en la actividad pesquera – Sabrina Ojeda (UTN-FRMDP), Soraya Corvalán (UTN-FRCH), Romina Cutuli (UNMDP, CONICET) y Ma. Fernanda Negri (UTN-FRTdF)
- Mesa de empresarios pesqueros – Federico Angeleri (Grupo Veraz), Antonio Solimeno (Solimeno)
- Conferencia “La pesca artesanal marítima en la Argentina: problemáticas, desafíos y oportunidades” – Saúl Gaviola (UNMDP, INIDEP)
- Conferencia de clausura – “Un nuevo espacio en el mar: la zona de conservación de los recursos vivos más allá de la milla 200” – Eduardo Hooft (UNMDP)

Ejes Temáticos

- Recursos pesquero-acuícolas y su cadena de valor
- Economía pesquera, ambiente y desarrollo sostenible
- Educación, ciencia, tecnología e innovación
- Políticas públicas para el desarrollo pesquero-acuícola
- Investigación y desarrollo pesquero-acuícola
- Tecnología en el marco de una actividad sostenible

Auspiciante

Pedro Moscuza & Hijos S.A.



CONIPE 2023



Índice

Conferencias

Inaugural

El eco-etiquetado como herramienta de gestión de las pesquerías latinoamericanas y oportunidades de desarrollo regional Pág.14
M. Victoria Lacaze

Clausura

El problema de la sobrepesca en la milla 201: creación de una nueva zona de conservación de los recursos vivos en la alta mar. Pág.17
Eduardo Raimundo Hooft

Mesas Redondas

Hidroacústica aplicada para la evaluación de recursos pesqueros de Argentina..... Pág.21
Bruno V. Menna; Ariel G. Cabreira

Obtención y Caracterización de aceites de pescado ricos en ácidos grasos poliinsaturados Omega-3: fuentes alternativas y métodos de extracción Pág.22
Daniela Lamas

Valorización del recurso pesquero: Preservación y desarrollo de productos con energía ionizante..... Pág.25
Alejandra Tomac

Resúmenes

Eje Temático - Recursos pesquero-acuícolas y su cadena de valor

Influencia de procesos de lavado en la percepción sensorial de *surimi* de caballa Pág.29
Marchetti, Marion D.; García Loredo, Analía B.

Perspectivas reológicas de *surimi* de caballa: Influencia de métodos de lavado en las propiedades viscoelásticas..... Pág.31
Marchetti, Marion D.; Czerner, Marina

Tecnología de radiación ionizante en productos pesqueros: rango de dosis, perspectivas y aceptabilidad sensorial del consumidor Pág.35
Perez Cenci, M.; Cova, M. C.; Garcia Loredo, A. B., Tomac, A

Análisis sensorial de la carne de centolla (*Lithodes santolla*) y centollón (*Paralomis granulosa*) almacenada a 4°C Pág.38
Cocito, Laura L.; Permigliani, Sabrina; Tapella, Federico; Amaya, Sergio; Lattuca, María Eugenia; Czerner, Marina; Romero, María Carolina

Análisis del deterioro de mejillones frescos: aspectos fisicoquímicos y microbiológicos en bivalvos de interés comercial Pág.41

Primost, M.A.; Pérez, Bruno E.; Patriarca, A.; da Cruz Cabral, L.

Nuevo alimento fortificado con proteínas de pescado Pág.43

Gómez, Solange; La Bella, Verónica

Optimización del ahumado en frío para agregar valor a filets de pescadilla de red Pág.46

Asiain, Arturo; Castellini, Damián L.; Prario, María I.

Revalorización de residuos de la industria pesquera para la obtención de extractos oleosos ricos en astaxantina Pág.49

Castellini, Damián Luis; Giménez Martínez, Pablo; García de la Rosa, Susana; Fuselli, Sandra; Harán, Nora; Zanfrillo, Alicia; Pereira, Nair

Estándares de calidad para producción industrial de snack de calamar Pág.51

Andreoli Duranti, Bruno César; Chahade, Nahuel Nicolás

Elaboración de snacks de calamar en tiras secas Pág.54

Andreoli Duranti, Bruno César; Chahade, Nahuel Nicolás

Desarrollo de estrategias de captura de valor a través de productos diferenciados de pesca artesanal Pág.57

Corvalán, Soraya

Desarrollo de un nuevo producto alimenticio con especies pesqueras locales: análisis de la aceptabilidad sensorial Pág.60

Ribeiro, Yenhy Melanie; Speziale Fosatti, Jazmín; Basualdo, Florencia Daniela; Checmarev, Gerardo; Perez, Silvina

Valor nutricional de la harina de pota *Dosidicus gigas* y espirulina Pág.63

Nolasco Esperilla, Gerson Aarón; Rojas Ruelas, Elmer Gabriel; Vilca Cáceres, Vilma Amalia

Eje Temático - Economía pesquera, ambiente y desarrollo sostenible

Aprovechamiento Sostenible de Residuos de Langostino (*Pleoticus muelleri*) para la producción de harina Pág.67

Quinteros, Paula; Fernández, Cristina; Castaños, Cecilia

Actividad antimicrobiana, antioxidante y rendimiento de fracciones peptídicas de residuos pesqueros de langostino *Pleoticus muelleri* Pág.71

Liebana, Clara; Fangio, María Florencia; Fernández-Giménez, Analía; Pereira, Nair de los Ángeles

Efecto del inóculo y de la relación C/N en el co-compostaje de residuos pesqueros Pág.73

Fazio, Ana; Manquín, Débora; Barraza, Gisella; Faleschini, Mauricio; Nieves El Makte, Marina

Evaluación del lavado de residuos de langostino (*Pleoticus muelleri*) como método para disminuir la fitotoxicidad Pág.75

Fazio, Ana; Manquín, Débora; Barraza, Gisella; Faleschini, Mauricio; Nieves El Makte, Marina

Las certificaciones ambientales como herramientas estratégicas de agregado de valor en la actividad pesquera argentina Pág.77

Lacaze, María Victoria; Lupín, Beatriz

Determinación del carbono orgánico aplicado a compost de residuos pesqueros Pág.79

Nievas El Makte, Marina; Barraza, Gisella; Manquín, Débora; Faleschini, Mauricio; Fazio, Ana

Etiquetado y trazabilidad para agregar valor a alimentos pesqueros. Un enfoque desde el consumidor Pág.81

Lupín, Beatriz; Zanfrillo, Alicia; Fernández, Lorena; Ojeda, Sabrina; Gómez, Solange; La Bella, Verónica

Aplicación de enzimas extraídas de intestinos de gatuzo (*Mustelus schmitti*) para su uso como aditivo en detergentes de lavandería Pág.83

Alcolea Ersinger, Victoria F.; Lamas, Daniela L.

Implementación de los ODS por empresas del sector pesquero marplatense Pág.85

Rodríguez, Julieta Alejandra; Iacono, Cristian Ariel

Eje Temático - Educación, ciencia, tecnología e innovación

Estrategia pedagógica para la formación de inspectores e inspectoras de pesca en ArgentinaPág.88

Castaños, C.; Rodríguez, J.; Santagiuliana, I.

Integración de la acuaponía en la formación profesional de ingeniería pesquera: un enfoque socialmente comprometido Pág.92

Bohn, D.

Eje Temático - Investigación y desarrollo pesquero-acuícola

¡Una aventura preliminar post-mortem! Degradación tisular y estrés por microplásticos en corvina rubia. Pág.97

Cohen, Stefania; Alves, Nadia M.; Salvador, Juan M.; Estrada, Marta; Rico, Rita; Di Mauro, Roasana P.; Diaz, Marina V.

Actividad antioxidante de hidrolizados enzimáticos de gatuzo con foco en la respuesta vegetal a patógenos Pág.100

Arruebarrena Di Palma, Andrés; Perk, Enzo; Isla Naveira, Rocío; Massa, Agueda

Biomasa de microalgas hidrolizada enzimáticamente como ingrediente funcional en alimento de *Oreochromis niloticus* Pág.102

Do Nascimento, Mauro; García-Martínez, Lucía; Bader, Araceli; Zanazzi, Nahuel; Waldman, Paula; Asiain, Arturo; Mechaly, Alejandro S.; Consolo, Verónica F.; Fernández-Giménez, Analía; Curatti, Leonardo

"Laser Biospeckle: Revolucionando el Monitoreo de la Calidad de Productos Pesqueros" Pág.104

Perez Cenci, Marianina; Guzmán, Marcelo N.; Tomac, Alejandra; Agustinelli, Silvina P.

Análisis proximal de bagazo de cerveza Blonde como potencial fuente de fibra en productos pesqueros Pág.106

Campins, M.; Falconnat, G; Paigé, R.; Ortiz Miranda, G. S.

Enzimas recuperadas de residuos pesqueros microencapsuladas para su inclusión en alimentos para la acuicultura..... Pág.109

Rodríguez, Yamila Eliana; Laitano, María Victoria; Zanazzi, Aldo Nahuel; Rivero, Guadalupe

Evaluación de los atributos sensoriales de filete de Tilapia Nilótica alimentadas con dos dietas acuícolas Pág.111

Prario, María Inés; Waldmann, Paula; Alcides Cecchi, Federico; Quinteros, Paula; Fernandez, Cristina Alejandra

Eje Temático - Tecnología en el marco de una actividad sostenible

Efecto de sales y surfactantes sobre la actividad enzimática en residuos del pacú..... Pág.115

Friedman, I.; Rodríguez, Y.R.; Laitano, M.V.; Sacristán, H.; Del Valle, J.C.; Liebana, C.; Fernández-Gimenez, A.V.

Optimización de la extracción de colágeno a partir de piel de gatuza (*Mustelus schmitti*) Pág.116

Alcolea Ersinger, Victoria F.; Lamas, Daniela L.; Massa, Águeda E.

Evaluación microbiológica de bagazo cervecero para enriquecimiento de alimentos a base de pescado Pág.118

Rampi, M.; Tajan, M.V.; Maggiore, M.

Kiwi como fuente de fibra en alimentos funcionales a base de pescado..... Pág.121

Maggiore, M.; Rampi, M.; García, A.; Ortiz Miranda, S.

Antioxidantes de hojas de lúpulo (*Humulus lupulus*) en hamburguesas de jurel (*Trachurus lathami*) cocidas..... Pág.123

Mitton, Francesca, M.; Turina, Yanina; Kulisz, Neonila; Vittone, Marina; Massa, Agueda

Caracterización energética del potencial recurso pesquero *Sprattus fuegensis* en el Canal Beagle Pág.126

Farias, Ayelen; Boy, Claudia Clementina; Sáenz Samaniego, Ricardo; Vanella, Fabián

Valorización del jurel y hojas de lúpulo en el desarrollo de hamburguesas..... Pág.130

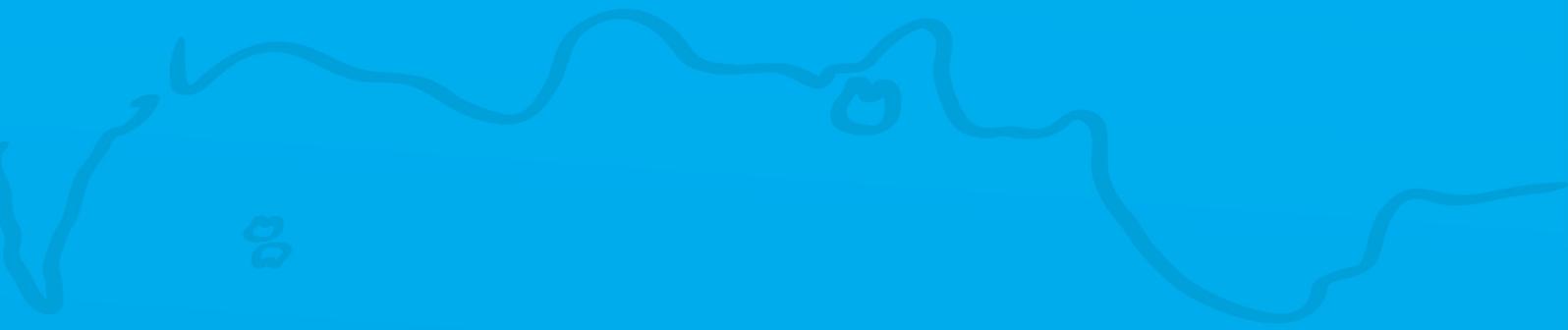
Mitton, Francesca, M.; Turina, Yanina; Kulisz, Neonila; Vittone, Marina; Massa, Agueda

Composición de hidrolizados proteicos secos obtenidos como subproductos en industria productora de aceite de pescado Pág.134

Suárez, D.M.; Bornatici, L.; Orsatti, C.; Pereyra, M.A.; Cabezas, D.; Mignino, L.A.

Caracterización de hidrolizados proteicos obtenidos como subproductos en industria productora de aceite de origen pesquero Pág.137

Suárez, D.M.; Bornatici, L.; Orsatti, C.; Pereyra, M.A.; Cabezas, D.; Mignino, L.A.



Conferencias

CONIPE 2023



Conferencia Inaugural

El eco-etiquetado como herramienta de gestión de las pesquerías latinoamericanas y oportunidades de desarrollo regional

5 de diciembre de 2023

Dra. M. Victoria Lacaze

Grupo de Investigación Indicadores Socioeconómicos, FCEyS-UNMDP - Argentina.
mvlacaze@mdp.edu.ar

La pesca desempeña un rol clave en el sistema alimentario mundial y en el proceso de desarrollo económico. Gracias a la expansión de la oferta de productos pesqueros y de su comercio, el crecimiento del consumo global ha permitido mejorar la calidad de las dietas en todo el mundo. La tendencia creciente de la pesca se debe especialmente a la expansión de la acuicultura, fundamentalmente en Asia, continente que también acusa importantes incrementos en la pesca de captura, a diferencia de los restantes.

La agenda académica internacional de la gestión pesquera gira en torno al aprovechamiento sostenible de los recursos disponibles. Los grandes temas actuales de debate son la transición energética sectorial, la estimación de huellas (de carbono, hídrica), la Bioeconomía y la Economía Circular de la pesca y la Agenda de Naciones Unidas en torno al concepto de Transformación Azul. Se discute el impacto de la actividad en el ambiente, los procesos de cambio en las formas de gestionar los ecosistemas y de producir bienes hacia un modelo sostenible.

La dependencia sectorial del consumo de combustibles fósiles genera una fuerte vulnerabilidad respecto de las variaciones y la volatilidad de los precios de los recursos energéticos, por lo que la transición energética resulta un paso crucial hacia una producción de alimentos más sostenible. Este tipo de transiciones guarda relación con las tendencias mundiales a la reducción del tamaño de las flotas y el ajuste de la capacidad para evitar su exceso y, por lo tanto, la sobrepesca. Además de las cruciales adaptaciones en el uso de combustibles y en la cantidad de buques pesqueros, también deben adaptarse las prácticas pesqueras desarrolladas.

La Transformación Azul es una esfera prioritaria del actual marco estratégico de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO por su sigla en lengua inglesa) que imprime un rol decisivo a la pesca y la acuicultura para el período 2022-2030 a través de acciones transformadoras que emplean conocimientos, herramientas y prácticas disponibles y emergentes que, como resultado, expanden los sistemas de alimentos de origen acuático dando viabilidad social, ambiental y económica a la pesca y la acuicultura y sus cadenas de valor. Todos los temas del CONIPE III se articulan y/o quedan contenidos en esta agenda, independientemente de las perspectivas de abordaje propias de la mirada disciplinar de cada investigador. Por ejemplo, el agregado de valor y la diferenciación por calidad destinados a generar ganancias de competitividad. Las articulaciones entre economía circular, mercados y ambiente. La exploración de alimentos o procesos novedosos, la incorporación de atributos valorados o potencialmente valorables, el aprovechamiento de descartes o subproductos. La transferencia de conocimientos y tecnologías, el desarrollo de técnicas de gestión en el eslabón extractivo, el mejoramiento de la formación profesional y la incorporación de procesos sostenibles en la gestión empresarial, por citar los principales ejes vertebrales de este evento.

La Bioeconomía y la Economía circular de la pesca propician y estimulan el desarrollo de actividades con triple impacto que promuevan el uso sostenible de la biomasa acuática para la producción de bienes, el empleo de materiales renovables -junto con la aplicación de ecodiseños, la reducción de residuos y su reutilización, reciclado o compostaje- y el desarrollo tecnológico y la innovación. En Argentina, esta temática está incluida en la Iniciativa Pampa Azul, en el Plan Argentina Innovadora 2020 y en el Plan de

Desarrollo Productivo Verde. La promoción de la circularidad y la implementación de tecnologías sostenibles en un sector intensivo en el uso de recursos naturales resulta indudablemente en un enorme desafío. La circularidad debe integrarse y articular los entramados productivos locales de las ciudades pesqueras, agrupados en distintos sectores de actividad como las ramas industriales química, alimenticia, software, textil, naval y navalpartista. En particular, las iniciativas con triple impacto vinculadas a la industria alimenticia pesquera están relacionadas con la elaboración de productos conformados de pescado a base de especies no comerciales o de descarte, o de desechos.

En un entorno productivo cada vez más globalizado y deslocalizado, surgen mayores necesidades de información sobre la calidad de los insumos de la cadena de oferta. En tal contexto emerge el concepto de Pesca Sostenible, que supone un manejo de recursos, una orientación de la tecnología y una forma de aplicación de las disposiciones institucionales que resulte técnicamente apropiada, económicamente viable y socialmente aceptable.

Las certificaciones ambientales establecidas mediante sistemas de eco-etiquetado, son los estándares de calidad más importantes del sector pesquero. Señalizan la trazabilidad de la cadena, verifican el carácter sostenible de la gestión pesquera y otorgan una garantía de conformidad que permite identificar productos que causan menos impacto en el ambiente y constatar, a través de un proceso de certificación, el cumplimiento de estándares ambientales evaluados a través de criterios y parámetros establecidos. Constituyen una herramienta de agregado de valor y de diferenciación. Al generar una expansión en los mercados de productos diferenciados por atributos de procesos, recompensan las buenas gestiones pesqueras y promueven cambios en las gestiones deficientes.

Si bien estos instrumentos generan oportunidades, también instalan desafíos. Los escasos estudios que hasta el momento se han desarrollado revelan que el acceso a los mercados no siempre compensa los mayores costos que impactan en los distintos eslabones de la cadena, cuya estructura determina las posibilidades reales de obtener diferenciales de precios. La expansión de la demanda está traccionada por factores vinculados a la responsabilidad social empresarial, por lo que el eco-etiquetado favorece la colocación del producto, aunque no asegura un mayor precio. Por otra parte, en el primer eslabón de la cadena, se advierte que los procesos de certificación resultan más complejos en pesquerías multiespecie, en las que se emplean diversos métodos de pesca, donde la organización formal del sector es incipiente y cuando existe una escasa disponibilidad de datos estadísticos. Todas estas situaciones están presentes en América Latina, aunque en distinto grado. Por ello, resulta clave el fortalecimiento de las capacidades institucionales para afrontar la certificación. Asimismo, resulta crucial, ante la proliferación de sellos, que los organismos internacionales, como la FAO y la Organización Mundial del Comercio, planteen nuevos elementos de ordenación que propendan al reconocimiento y la definición de equivalencias respecto de los estándares evaluados y exigidos.

Referencias

Calá, D. (2021). Innovación con triple impacto: circularidad y tecnologías para la sustentabilidad en el sector pesquero. Documento de Trabajo 11 del Consejo para el Cambio Estructural, Ministerio de Desarrollo de la Nación. <http://nulan.mdpc.edu.ar/id/eprint/3609>

European Union (2023). Possibilities and examples for energy transition of fishing and aquaculture sectors. Directorate-General for Maritime Affairs and Fisheries. Luxembourg. <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/23464c13-b1c0-11ed-8912-01aa75ed71a1>

FAO (2022). Blue Transformation - Roadmap 2022-2030: A vision for FAO's work on aquatic food systems. Rome. <https://doi.org/10.4060/cc0459en>

(2022). El estado mundial de la pesca y la acuicultura 2022. Hacia la transformación azul. Roma. <https://doi.org/10.4060/cc0461es>

(2021). Aspirational principles and criteria for a sustainable bioeconomy. Rome. <https://www.fao.org/3/cb3706en/cb3706en.pdf>

(2021). Strategic Framework 2022-31. Rome. <https://www.fao.org/3/cb7099en/cb7099en.pdf>

(2021). 2022 COFI Declaration for sustainable fisheries and aquaculture. Rome. <https://doi.org/10.4060/cb3767en>

Gómez San Juan, M., Harnett, S., Albinelli, I. (2022). Sustainable and circular bioeconomy in the climate agenda: Opportunities to transform agrifood systems. Rome, FAO. <https://doi.org/10.4060/cc2668en>

Lacaze, MV. (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), UCA. Buenos Aires. <https://nulan.mdp.edu.ar/id/eprint/3152/>

Marine Stewardship Council. (2023). The MSC Annual Report 2022-23. <https://www.msc.org/docs/default-source/default-document-library/about-the-msc/msc-annual-report-2022-2023.pdf>

Salama, A. (2023). Impacto de la certificación sobre pesquerías argentinas. Subsecretaría de Pesca y Acuicultura, Ministerio de Economía. Informe DPP N° 5/23.

World Sustainability Organization. (2020). Annual Report 2019-2020. https://friendofthesea.org/wp-content/uploads/WSO-Annual_report-2019-2020_EN-Print-FINAL.pdf

Conferencia de Clausura

El problema de la sobrepesca en la milla 201: creación de una nueva zona de conservación de los recursos vivos en la alta mar.

Eduardo Raimundo Hooft

I.- EL CONVENIO SOBRE CONSERVACIÓN DE LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA DEL MAR EN LAS ÁREAS FUERA DE LAS JURISDICCIONES NACIONALES – BBNJ- ONU 2023-

En el ámbito de la Naciones Unidas, luego de dos décadas de debates, fue aprobado el el 19 de junio de 2023, el Convenio sobre la Conservación de la Diversidad Biológica del Mar en las Áreas fuera de las jurisdicciones nacionales- BBNJ- por sus siglas en inglés- Entrará en vigor, cuando sea ratificado por al menos 60 Estados.

Participaron en su elaboración todos los estados miembro de la ONU, organizaciones internacionales, organismos especializados, como la OMI, la División de Asuntos Oceánicos y del Derecho del Mar (DOALOS), la Oficina de Asuntos Jurídicos de las Naciones Unidas; la Autoridad Internacional de los Fondos Marinos (ISA), la FAO, la Comisión Oceanográfica Intergubernamental de la UNESCO y la OIT. Además, expertos de todo el mundo, juristas, biólogos, climatólogos, ambientalistas, meteorólogos, ingenieros, empresarios pesqueros y de comercio exterior, etc.

Su ámbito de aplicación, es la zona del mar situada fuera de la ZEE o zona de jurisdicción de los Estados nacionales. Tiene por finalidad, *"la conservación de la diversidad biológica, la utilización sostenible de sus componentes y la participación justa y equitativa en los beneficios que se deriven de la utilización de los recursos genéticos"*.

Su objetivo general es promover medidas que conduzcan a un futuro sostenible.

Los ejes principales del BBNJ, son los Recursos Genéticos (RGM), las Áreas Marinas Protegidas (AMP), las Evaluaciones del Impacto Ambiental (EIA) y la Capacitación y Transferencia de Tecnología (CB o TMT).

El mar es el gran sumidero de carbono, equilibrador del cambio climático, proveedor del 40 % de oxígeno, la reserva alimentaria de la humanidad, pero se halla gravemente amenazado por la acidificación, el aumento de su temperatura, la contaminación por plásticos, los residuos tóxicos, el transporte marítimo, la sobrepesca, etc.

La creación de Parques Marinos (AMP), en zonas de Alta Mar, destinados a proteger la vida marina, jugará un rol decisivo en el futuro de la BBNJ.

Ya en la Antártida, la Comisión para la Conservación de la Vida Marina y los Recursos de la Antártida (CCAMLR)- convirtió al Mar de Ross, en la reserva marina más grande del mundo. Unos 1.570.000 km² del océano Antártico obtendrán protección de la pesca durante los próximos 35 años (Hobart, Australia, 2016).

Argentina está en camino de crear un Parque Marino, que llamará Agujero Azul, frente a las costas de la Patagonia, de unos 145.000 km². Se sitúa a 500 kilómetros del golfo de San Jorge, entre las provincias de Chubut y Santa Cruz, sobre la Plataforma Continental Argentina Extendida. Evitará la destrucción del fondo marino, efecto de la pesca de arrastre.

Se sumará al área protegida oceánica "Namuncurá/Banco Burdwood" (al sur de Malvinas) y "Yaganes" (al sur de Tierra del Fuego), con sus 90 mil km² de hábitat, dentro del Sistema Nacional de Áreas Marinas.

La convención BBNJ ayudará a proteger la biodiversidad en consonancia con los objetivos de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible y el Marco Mundial para la Biodiversidad de Kunming-Montreal

(protección del 30 % de las tierras y del mar, para el año 2030). El Convenio –BBNJ- desarrolla los principios consagrados en el Convenio de Biodiversidad surgido de la Cumbre de la Tierra, Rio, 1992, y complementará la Convención sobre Derecho del Mar (CNUDM -Jamaica -1982), su Acuerdo relativo a la aplicación de la Parte XI de la Convención, sobre el régimen de los fondos marinos y oceánicos y su subsuelo, fuera de los límites de la jurisdicción nacional- la “Zona”, el Acuerdo sobre Peces Trazonales y Altamente Migratorios de 1995 y otras regulaciones internacionales vinculadas al mar, sus recursos y la protección del medio marino, que contribuyen activamente a la conservación de la diversidad biológica marina en zonas situadas fuera de las jurisdicciones nacionales (la contaminación, el agua de lastre, el vertimiento de desechos en el mar, etc.).

II.- NECESIDAD DE EXTENDER LA ZONA DE CONSERVACION DE LOS RECURSOS VIVOS MÁS ALLÁ DE LA ZEE HASTA EL BORDE EXTERIOR DE LA PLATAFORMA CONTINENTAL: HACIA LA UNIFICACION JURIDICA DEL REGIMEN PARA LA PLATAFORMA CONTINENTAL EXTENDIDA Y LA COLUMNA DE MAR SUPRAYACENTE.

La CNUDM 1982, ha creado un régimen jurídico dual, respecto de aquellos países cuya plataforma se extiende más allá de las 200 millas (“estados marginalistas”), para la zona de mar ubicada entre las 200 millas y las 350 millas/100millas desde la isobata 2.500 metros.

Un régimen jurídico de **libertad** para la actividad pesquera, fuera de la ZEE y un régimen jurídico de **soberanía** para el estado costero “marginalista” sobre su plataforma continental extendida, dueño de todos los recursos no-vivos existentes en el lecho y subsuelo, como petróleo, gas, minerales y algunos vivos, como las especies sedentarias (CNUM, art. 77).

O sea, puede explorar y explotar el fondo del mar en este espacio, excluyendo a terceros países (la plataforma continental y sus recursos, pertenecen al estado costero, sin necesidad de ocupación o declaración expresa, arts. 76 y 77 CNUDM), pero, como la columna de mar suprayacente es Alta Mar, no puede impedir que terceros países ejerzan la libertad de pesca en el sector. A lo sumo, podrá ejercer el mismo derecho, compitiendo con las flotas extranjeras.

Esto ha dado nacimiento al problema de “la Pesca de la Milla 201”. En nuestro país, flotas de buques de distintas banderas, se encuentran en el límite de la ZEE, depredando sin control la biomasa pesquera que se alimenta de las nutrientes derivadas de los ríos del estado costero.

Esta pesca indiscriminada, está causando un serio problema tanto a las poblaciones de peces cuyos territorios se hallan “a caballo” de la ZEE y de la Alta Mar (FAO, *shared fish stocks*), como a las poblaciones de peces asociados en la cadena trófica, que se hallan en la ZEE del estado ribereño.

Ayudará a paliar este problema, la creación de Parques Marinos (AMP), en las áreas marítimas que cubren la Plataforma Continental Extendida (entre la milla 200 y la 350), a tono con las guías de la nueva Convención BBNJ, pero estas AMP tienen por objetivo proteger los recursos vivos del bentos, que habitan el fondo del mar (algas, anémonas de mar, corales, etc.), quedando sin regulación los recursos vivos propios de la columna de agua suprayacente, que son depredados sin control al amparo del principio de libertad de pesca en Alta Mar.

Esto plantea la necesidad de avanzar hacia la unificación del régimen jurídico propio de la ZEE y de la Alta Mar, en el espacio correspondiente a la Plataforma Continental Extendida, con la finalidad de proteger la totalidad de los recursos vivos, en especial a la biomasa pesquera, y no solamente los recursos vivos que habitan el fondo del mar.

Se podría llegar a prohibir la pesca en la Milla 201, y hasta el borde exterior de la PC, con fundamento en el Principio de la Conservación de los Recursos Vivos.

Ningún Estado estaría autorizado a pescar en dichas áreas, si con ello se corre el riesgo de la depleción de ciertas especies ictícolas y el Estado costero invocaría para imponer estas restricciones, el cumplimiento de una obligación internacional, la de conservar dichos recursos.

El caso del buque “Estai”, C.I.J., España c Canadá, 1995, pesca del fletán en Terranova, fuera de la ZEE

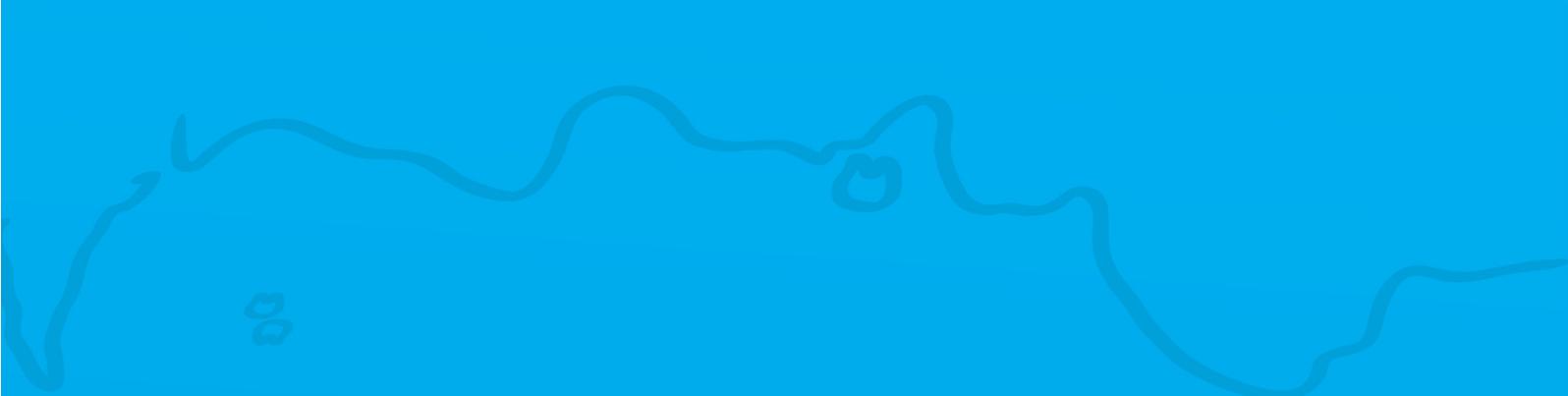
canadiense, es emblemático y anuncia un futuro no lejano, en el cual los estados costeros incrementarán su jurisdicción para cuidar de sus recursos vivos.

Es que la Diversidad Biológica, se suma al Patrimonio Común de la Humanidad.

El Almirante Storni, fue pionero en 1916, en reclamar la extensión de la jurisdicción del Estado más allá de su mar territorial. Su doctrina culminó con el reconocimiento de la ZEE y de la Plataforma Continental por la CNUDM en 1982.

Reclamemos ahora, la creación de la Nueva Zona de Conservación de los Recursos Vivos, más allá de la ZEE y hasta el borde exterior de la PC extendida. Un primer paso, sería la conservación, y un paso posterior, la regulación con fines de administración y explotación.

Muchas gracias a la Universidad Tecnológica Nacional por la invitación a participar de este prestigioso Congreso, y al auditorio por la valiosa atención prestada a mi exposición.



Mesas Redondas

CONIPE 2023



Mesa Redonda

Hidroacústica aplicada para la evaluación de recursos pesqueros de Argentina

Bruno V. Menna
Ariel G. Cabreira

La hidroacústica es la rama de las ciencias marinas que estudia la propagación del sonido en el medio acuático. La acústica pesquera se aboca al desarrollo y aplicación de técnicas y métodos basados en la utilización de la energía sonora para la prospección y estimación de abundancia de los recursos pesqueros. La utilización de ecosondas para la detección y cuantificación de los organismos acuáticos constituye una de las metodologías más modernas disponibles, en la actualidad, para el estudio de los recursos pesqueros. Las actividades del Gabinete de Hidroacústica abarcan el estudio de los recursos pesqueros distribuidos en la plataforma Argentina, mediante la realización de estimaciones acústicas de abundancia y distribución espacial de diferentes organismos marinos tales como, anchoíta, caballa, polaca así como también de calamar, langostino y concentraciones de diferentes grupos del macrozooplancton. Sus actividades comprenden el desarrollo de diferentes tareas, vinculadas directamente con la realización de las prospecciones acústicas, con el procesamiento y el análisis de los datos. Es responsable de la puesta en funcionamiento, y utilización del instrumental acústico de los buques del INIDEP. Además, en el gabinete se desarrollan rutinas de programas computacionales que permiten mejorar la adquisición y el procesamiento de los datos, relevamiento batimétrico y topográfico de los fondos en las áreas de interés. Se ejecutan actividades que se relacionan con el modelado matemático que permitirán comprender procesos relacionados con la detección de organismos aplicando métodos hidroacústicos.

Mesa Redonda

Obtención y Caracterización de aceites de pescado ricos en ácidos grasos poliinsaturados Omega-3: fuentes alternativas y métodos de extracción

Disertación de Daniela Lamas

A nivel mundial, la industria pesquera ha experimentado un continuo y notable crecimiento en las últimas décadas y las proyecciones sugieren que esta tendencia se mantendría en el tiempo. Esta expansión ha llevado a una diversificación de la elaboración de productos pesqueros generando una producción masiva de residuos y subproductos como así también descartes a bordo y en tierra (1, 2, 3, 4). Esta situación que provoca grandes pérdidas económicas y problemas ambientales (5,6), ha generado interés en el estudio y la evaluación del aprovechamiento integral de los recursos pesqueros y la revalorización de los residuos y descartes mediante su aplicación en diversas industrias. Entre las opciones actuales se encuentra la producción de aceite (7,8,9) que es un producto de gran valor comercial debido a su gran contenido de ácidos grasos omega-3 (AGPI n-3), principalmente, de eicosapentaenoico (EPA; 20:5n-3) y docosahexaenoico (DHA; 22:6n-3). Estos ácidos grasos presentan propiedades benéficas a nivel nutricional principalmente en la salud humana y son esenciales para el desarrollo, el funcionamiento óptimo y el mantenimiento de la salud y el bienestar durante toda la vida (11). Además, se ha demostrado que presentan efectos beneficiosos en la prevención y tratamiento de algunas enfermedades cardiovasculares, procesos inflamatorios, cáncer e hipertensión (10) y en la reducción de los síntomas de COVID 19 (12). Adicionalmente, el aceite de pescado es buena fuente de vitaminas D y A, siendo un ingrediente de interés para elaborar suplementos alimenticios, emulsiones y productos cosméticos entre otros. Como resultado, en las últimas décadas el aceite de pescado ha adquirido notable interés por parte de las industrias farmacéutica y alimentaria (10).

El proceso industrial para su extracción ha evolucionado progresivamente debido a la necesidad de mantener las propiedades nutritivas y por el efecto de un notorio mejoramiento de las tecnologías aplicadas (13). Las técnicas de extracción incluyen tecnologías convencionales, como la cocción con prensado húmedo que implica condiciones drásticas de temperatura y presión para la coagulación de proteínas y el uso de disolventes orgánicos en el proceso (7,13, 14). Debido al alto grado de insaturaciones el aceite de pescado es extremadamente susceptible a la oxidación a altas temperaturas, lo que induce la oxidación y degradación de sustancias termolábiles, mientras que el uso de disolventes supone un riesgo para la salud y el medio ambiente (15). En consonancia con las directrices de la economía circular, la tendencia es desarrollar métodos respetuosos con el medio ambiente, basados en procesos de bajo consumo energético, que permitan el uso de disolventes alternativos, sustancias naturales renovables y, a su vez, proporcionen un producto seguro y de alta calidad (16,17). En este sentido, la extracción con fluidos supercríticos y las metodologías asistidas por microondas y ultrasonidos cumplen con dichos requisitos (16). La hidrólisis enzimática es una tecnología emergente que ofrece ventajas como el uso de temperaturas y pH moderados, donde una proteasa hidroliza los enlaces peptídicos y libera el aceite ocluido (7,8,9,18,19). La oxidación de los AGPI n-3 presentes puede degradar fácilmente su calidad, por lo tanto inmediatamente obtenido el aceite es importante evaluar parámetros químicos como la acidez titulable, el valor peróxido y de anisidina y parámetros físicos como el color y la densidad que dan una idea de su calidad (7,8,9,14, 19). Una imperiosa necesidad que se presenta cuando se trabaja con productos a base de aceite de pescado radica en obtener un suministro constante de aceite fresco con un alto contenido de AGPI n-3 y con propiedades fisicoquímicas y organolépticas adecuadas. En este sentido, en

los últimos tiempos se ha comprobado que los residuos de la transformación de la pesca tienen potencial para ser utilizados como materia prima para la producción de aceite ya que contienen una gran cantidad de lípidos ricos en AGPI n-3 (7,8,9,19). Acompañando el desarrollo de procesos productivos diseñados para obtener cantidades de aceite adecuadas para una línea de producción constante, los residuos de la industria pesquera se presentan como una materia prima disponible para la obtención de un producto considerable y de calidad, aportando una solución a los problemas ambientales y las pérdidas económicas que generan.

Referencias

- (1) Villamil O., Váquiro H., Solanilla J. F. Fish viscera protein hydrolysates: Production, potential applications and functional and bioactive properties. *Food Chemistry*, 224, 160–171(2017). <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2016.12.057>
- (2) 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*, 18, 622 (2020). <https://doi.org/10.3390/md18120622>.
- (3) Coppola D., Lauritano C., Palma Espósito F., Riccio G., Rizzo C., de Pascale D. Fish Waste: From Problem to Valuable Resource. *Marine Drugs*, 19, 116 (2021). <https://doi.org/10.3390/md19020116>
- (4) Borges S., Odila J., Voss G., Martins R., Rosa A., Couto J.A., Almeida A., Pintado M. Fish By-Products: A Source of Enzymes to Generate Circular Bioactive Hydrolysates. *Molecules*, 28, 1155 (2023). <https://doi.org/10.3390/molecules28031155>
- (5) Chalamaiah M., Dinesh kumar B., Hemalatha R., Jyothirmayi T. Fish protein hydrolysates: Proximate composition, amino acid composition, antioxidant activities and applications: A review. *Food Chemistry*, 135, 3020–3038 (2012). <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2012.06.100>
- (6) Ideia P., Pinto J., Ferreira R., Figueiredo R., Spínola V., Castilho P. C. Fish Processing Industry Residues: A Review of Valuable Products Extraction and Characterization Methods. *Waste and Biomass Valorization*, 11, 3223–3246 (2019). <https://doi.org/10.1007/s12649-019-00739-1>
- (7) Lamas, D., & Massa, A. Ray liver oils obtained by different methodologies: characterization and refining. *Journal of Aquatic Food Product Technology*, 28(5), 555-569, (2019).
- (8) Lamas, D. Effect of enzymatic degumming process on the physicochemical and nutritional properties of fish byproducts oil. *Applied Food Research*, 2, 100170, (2022).
- (9) Lamas, D., & Massa, A. Enzymatic hydrolysis of residues from the rough scad *Trachurus lathami* processing: characterization of the obtained fractions. *Revista Científica Universidad de San Carlos de Guatemala*, 30(2), 1-12, (2022).
- (10) Calder, P.C. Very long chain omega-3 (n-3) fatty acids and human health. *European Journal of Lipid Science and Technology*, 116, 1280-1300, (2014).
- (11) Morais, S., Mourente, G., Martinez, A., Gras, N., & Tocher, D.R. Docosahexaenoic acid biosynthesis via fatty acyl elongase and $\Delta 4$ -desaturase and its modulation by dietary lipid level and fatty acid composition in a marine vertebrate. *Biochimica et Biophysica Acta*, 1851, 588-597. (2015).
- (12) Weill, P., Plissonneau, C., Legrand, P., Rioux, V., & Thibault, R. May omega-3 fatty acid dietary supplementation help reduce severe complications in Covid-19 patients?. *Biochimie*, 179, 275–280, (2020).
- (13) Bonilla-Méndez, J.R., & Hoyos-Concha, J.L. Métodos de extracción, refinación y concentración de aceite de pescado como fuente de ácidos grasos omega-3. *Ciencia y Tecnología Agropecuaria*, 19(3), 645-668, (2018).
- (14) Lamas, D., & Massa, A. Extracción de aceite de hígado de rayas: ventajas y desventajas de diferentes metodologías. *Aceites y Grasas*, 116, 3, (2019).
- (15) Aitta, E., Marsol-Vall, A., Damerou, A., Yang, B. Enzyme-assisted extraction of fish oil from whole

fish and by-products of baltic herring (*Clupea harengus membras*). *Foods*, 10(8), 1811. (2021).

(16) Ivanovs, K., & Blumberga, D. Extraction of fish oil using green extraction methods: a short review. *Energy procedia*, 128, 477-483. (2017).

(17) Marsol-Vall, A., Aitta, E., Guo, Z., & Yang, B. Green technologies for production of oils rich in n-3 polyunsaturated fatty acids from aquatic sources. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 62, 2942-2962. (2021).

(18) Głowacz-Rozynska, A., Tynek, M., Malinowska-Panczyk, E., Martysiak Zurowska, D., Pawłowicz, R., & Kołodziejka, I. Comparison of oil yield and quality obtained by different extraction procedures from salmon (*Salmo salar*) processing byproducts. *European Journal of Lipid Science and Technology*, 118, 1759–1767, (2016).

(19) Lamas, D., & Massa, A. Narrownose smoothhound (*Mustelus schmitti*) shark liver: from a residue to a high added value biocompounds. *Food Chemistry Advances*, 4, 100624, (2024). <https://doi.org/10.1016/j.focha.2024.100623>

Mesa Redonda

Valorización del recurso pesquero: Preservación y desarrollo de productos con energía ionizante

Alejandra Tomac

Grupo de Investigación Preservación y Calidad de Alimentos, GIPCAL, Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos y Ambiente, INCITAA, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Mar del Plata, Argentina.

Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, CONICET, Argentina.

Parte de los resultados presentados en esta disertación corresponden a la labor llevada a cabo en conjunto entre becarias e investigadoras del Grupo de Investigación Preservación y Calidad de Alimentos (GIPCAL, INCITAA, FI, UNMDP-CONICET) (Ing. Marianina Perez Cenci, Dra. Analía García Loredó, Ing. María Isabel Yeannes, Dra. Alejandra Tomac) y responsables de la Sección Irradiación de Alimentos del Centro Atómico Ezeiza (CNEA) (Lic. M. Constanza Cova, Lic. Patricia Narvaiz).

La conservación de alimentos con energía ionizante es una tecnología de creciente notoriedad, que actualmente se aplica en más de 60 países. Consiste en la exposición controlada de los productos a radiaciones ionizantes durante un tiempo determinado. Su utilidad radica en preservar, mejorar la calidad y garantizar la inocuidad de los alimentos, sin comprometer significativamente sus características sensoriales y nutricionales. Entre sus aplicaciones destacan la reducción y eliminación de microorganismos deteriorantes y patógenos, y la disminución de pérdidas de alimentos por deterioro, en línea con los Objetivos de Desarrollo Sostenible de Naciones Unidas.

Argentina, con un extenso y biodiverso entorno marítimo, enfoca su actividad pesquera principalmente en tres especies que constituyen las pesquerías comerciales más relevantes: langostino, merluza y calamar. Con una marcada orientación al mercado externo, en 2021 generó ingresos por 2 millones de USD. Alrededor del 90% de la producción se destina a exportación, mayormente con un bajo o medio nivel de procesamiento. Los productos pesqueros son altamente nutritivos debido a su composición, pero también muy susceptibles al deterioro, el cual puede retrasarse efectivamente mediante radiación ionizante.

Con el objetivo de valorizar el recurso a través de preservar y desarrollar nuevos productos pesqueros, hemos investigado el uso de la radiación ionizante en tres especies pesqueras locales: calamar I. argentino, pescadilla C. guatucupa y anchoíta E. anchoíta. Los productos adquiridos de plantas procesadoras (Mar del Plata, Mar Chiquita), fueron acondicionados y envasados en PEBD/PA (GIPCAL, FI, UNMDP), irradiados en el Centro Atómico Ezeiza (Co-60; 1 a 8 kGy) y almacenados a 4±1°C en el GIPCAL durante 60 días, durante los que se realizaron análisis microbiológicos, fisicoquímicos, sensoriales y texturales.

La vida útil de anillas de calamar se extendió de 3 a 27 días en refrigeración, con una dosis de 4 kGy, por inactivación de microbiota deteriorante típica y de *Staphylococcus* spp. El producto tratado con hasta 8 kGy tuvo muy buena aceptabilidad sensorial, sin diferencias con el control (sin irradiar). En filetes de pescadilla frescos se logró prolongar la vida útil 16 días en refrigeración, con 4 kGy. El producto tratado recibió más del 70% de valoraciones positivas de aceptabilidad sensorial e intención de consumo superior al 60% por 75 consumidores, sin diferencias con el control. En filetes marinados de anchoíta, el tratamiento con radiación ionizante inactivó la microbiota típica, llevando a una disminución de los cambios asociados al deterioro. La combinación de barreras aumentó la vida útil de 6 a 20 meses con 4 kGy, mostrando el potencial desarrollo de un producto listo-para-consumir y estable a temperatura ambiente.

Estos resultados contribuyen a la valorización del recurso natural y a su sostenibilidad. Además, en conjunto con la autorización a nivel nacional del uso de radiación ionizante en productos pesqueros desde el año 2017, representan una oportunidad significativa para el desarrollo de esta tecnología en la industria pesquera del país, al posibilitar el agregado de valor a las exportaciones, la extensión del tiempo de comercialización y la diversificación de la oferta de productos como promoción del consumo interno.

BIBLIOGRAFÍA:

- Carciofi, I., Merino, M. F. y Maspi, N. (2022). Aprendiendo del pasado condicionantes y estrategias para la explotación sostenible de la Merluza Argentina. Serie Documentos de Trabajo del IIEP, 78, 1-43. <https://ojs.econ.uba.ar/index.php/DT-IIEP/issue/view/423>
- Código Alimentario Argentino. (2024). Capítulo III, Artículo 174. Disponible en https://www.argentina.gov.ar/sites/default/files/capitulo_iii_prod_alimenticiosactualiz_2023-05_1.pdf
- Farkas, J. (2006). Irradiation for better food', Trends in Food Science & Technology, 17(4), pp. 148–152.
- Huss, H.H. (1999). El pescado fresco: su calidad y cambios de su calidad. FAO Fisheries Technical Paper - 348. Food and agriculture organization of the United Nations.
- Josephson, E.S. (1983). Preservation of Food by Ionizing Radiation. Eds.: Josephson, E.S. & Peterson, M.S. CRC Press, Boca Ratón, Estados Unidos.
- Kilcast, D. (1995). Food irradiation: Current problems and future potential. International Biodeterioration & Biodegradation, 36(3), pp. 279–296.
- OIEA. Organismo Internacional de Energía Atómica (1982). Training Manual on Food Irradiation Technology and Techniques. TRS 114, FAO/IAEA. Viena. Disponible en: https://inis.iaea.org/collection/NCLCollectionStore/_Public/14/742/14742023.pdf
- OMS. (1989). La irradiación de los alimentos. Una técnica para conservar y preservar la inocuidad de los alimentos. Organización Mundial de la Salud (OMS), Ginebra, Suiza. Disponible en: https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/36940/9243542400_spa.pdf;sequence=1
- OMS. (1994). Safety and nutritional adequacy of irradiated food. Organización Mundial de la Salud, Ginebra, Suiza, pp. 81–107.
- Perez Cenci M, Cova M C, Garcia Loredo A B, Tomac A. (2023a). Análisis de la textura instrumental y sensorial de pescadilla preservada con energía ionizante y refrigeración. Libro de Resúmenes CYTAL 2023, AATA. Octubre 2023, CABA, Argentina. <<https://cytal2023.org/libro/>>
- Perez Cenci M., Cova M C, Garcia Loredo A B, Tomac A. (2023b). Pescadilla preservada con radiación ionizante y almacenamiento refrigerado: efectos sobre el color y la oxidación de lípidos. Libro de Resúmenes CYTAL 2023, AATA. Octubre 2023, CABA, Argentina. <<https://cytal2023.org/libro/>>
- Perez Cenci, M., Felix, M. L., Cova, M. C., Garcia Loredo. A. B. y Tomac, A. (2022). Preservación de filetes de pescadilla frescos con radiación ionizante', Libro de resúmenes VIII CICyTAC 2022. Córdoba. <<https://cicytac.cba.gov.ar/>>
- Perez Cenci, M., Cova, M. C., Garcia Loredo. A. B. y Tomac, A. (2022). Efecto de la radiación ionizante sobre la calidad y la aceptabilidad sensorial de pescado blanco magro en refrigeración', Libro de resúmenes VIII CICyTAC 2022. Córdoba. <<https://cicytac.cba.gov.ar/>>
- Tomac, A. (2013). Irradiación gamma en anillas de calamar (*Illex argentinus*) y filetes marinados de anchoíta (*Engraulis anchoíta*). Aspectos tecnológicos y de calidad. Tesis doctoral Publicada. La Plata: Universidad Nacional de La Plata.
- Tomac, A., Cova, M. C., Narvaiz, P., y Yeannes, M. I. (2015). 'Texture, color, lipid oxidation and sensory acceptability of gamma-irradiated marinated anchovy fillets', Radiation Physics and Chemistry, 106, pp. 337– 342.

Tomac, A., Mascheroni, R.H. & Yeannes, M.I. (2013). Modelling the effect of gamma irradiation on the inactivation and growth kinetics of psychrotrophic bacteria in squid rings during refrigerated storage. Shelf- life predictions. *J Food Eng*, 117 (2), 211-216.

Tomac, A. y Yeannes, M.I. (2012). Gamma radiation effect on quality changes in vacuum-packed squid (*Ilex argentinus*) mantle rings during refrigerated (4–5 °C) storage. *International Journal of Food Science & Technology*, 47(7), pp. 1550–1557.

Tomac, A. & Yeannes, M.I. (2015). Quality changes in gamma irradiated marinades of anchovy (*E. anchoita*) during refrigerated storage. *J Aquatic Food Prod Technol*, 24 (7), 686-697.



Eje Temático

Recursos pesquero-acuícolas y su cadena de valor

CONIPE 2023



Influencia de procesos de lavado en la percepción sensorial de *surimi* de caballa

Marchetti Marion D.^{1,2}; García Loredo Analía B.^{1,2}

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

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

mmarchetti@fi.mdp.edu.ar

Palabras clave: *Scomber japonicus*, economía circular, *surimi*, lavado, propiedades organolépticas.

a. Introducción

El *surimi*, valiosa fuente de proteínas y nutrientes esenciales, se utiliza en una amplia variedad de productos (Solo-de-Zaldívar et al., 2014). El aprovechamiento de caballas (*Scomber japonicus*) de baja talla, ofrece oportunidades al optimizar recursos y crear alternativas alimentarias económicamente eficientes (Blanco et al., 2018). No obstante, el empleo de esta especie para la obtención de *surimi* plantea desafíos, principalmente por el alto contenido de músculo oscuro. Este estudio se centra en caracterizar sensorialmente el *surimi* de caballa y analizar cómo los procesos de lavado afectan sus propiedades organolépticas. Estos procedimientos no solo influyen en la textura y estructura del producto final, sino también en sus características sensoriales y calidad global (Li et al., 2020).

b. Materiales y métodos

Se recolectaron caballas (*S. japonicus*) (<32 cm) y se procesaron para obtener porciones de *minced* ($\varnothing=4$ mm y 8 mm) ~100 g cada una. Se realizaron dos ciclos de lavado de 10 min (~60 rpm 3 min, reposo 4 min, ~60 rpm 3 min), <5°C. Se usaron relaciones solución de lavado:*minced* 3:1 y 5:1 (p/p) y dos composiciones (salina alcalina: 0,15g/100gNaCl + 0,2 g/100gNaHCO₃ y agua). Tras el primer ciclo, se drenó el líquido con tela de algodón. Al finalizar el segundo ciclo, se eliminó el exceso de líquido por centrifugación (5 min, 2800 rpm). La metodología diseñada generó 10 tratamientos combinando las variables mencionadas anteriormente (Tabla 1).

Se realizó el perfil sensorial descriptivo con 12 evaluadores previamente entrenados en sesiones grupales (Figura 1a) (Stone y Sidel, 2004). Las muestras (10x6x1cm³) se cocinaron en baño de agua a 40 °C durante 30 min, seguido de 90 °C durante 20 min (Yan et al., 2020). Después del enfriamiento se evaluaron duplicadamente de manera aleatoria (22 °C) usando una escala de 10 cm para medir apariencia (heterogeneidad, brillo superficial), aroma (a pescado), sabor (a pescado, amargo) y textura (dureza, succulencia, cohesividad) (Figura 1b).

c. Resultados

El lavado afectó significativamente las propiedades sensoriales del *surimi* ($p<0,05$), mostrando variaciones en la mayoría de los atributos, excepto dureza y cohesividad (Figura 2). La caballa sin lavar resaltó con mayores puntuaciones en aroma y sabor a pescado y amargor, pero menor en heterogeneidad, brillo y succulencia. El picado de 4 mm resultó en muestras significativamente más homogéneas; la proporción 3:1 en la solución de lavado contribuyó a este efecto. El brillo fue mayor con dos lavados alcalinos y proporción 3:1. La combinación de solución salina alcalina y agua disminuyó aroma y sabor a pescado, dos ciclos alcalinos fueron más eficaces en eliminar sabor amargo ($p<0,05$). Muestras con lavado I tendieron a ser menos duras, no se observó efecto claro de las variables en succulencia; cohesividad fue mayor en muestras con lavado II ($p>0,05$).

d. Discusión

Estrategias como *minced* más pequeño, lavados alcalinos y relación solución de lavado:*minced* 3:1 son esenciales para mejorar las propiedades sensoriales del *surimi* al eliminar eficazmente proteínas sarcoplasmáticas, grasa, pigmentos y compuestos olorosos (Marchetti et al., 2023). Esto reduce la intensidad

del aroma y sabor, y mejora la retención de agua en las proteínas, influyendo positivamente en la textura final (de Quadros et al., 2015). Estos hallazgos destacan la importancia de los lavados alcalinos en la optimización sensorial del *surimi* de caballa.

e. Bibliografía

Blanco, M., Domínguez-Timón, F., Pérez-Martín, R., Fraguas, J., Ramos-Ariza, P., Vázquez, J. A., Borderías, A. J. & Moreno, H. M. (2018). Valorization of recurrently discarded fish species in trawler fisheries in North-West Spain. *Journal of Food Science and Technology*, 55(11), 4477-4484. <https://doi.org/10.1007/s13197-018-3376-7>

de Quadros, D. A., de Oliveira, Rocha, I. F., Rodrigues, Ferreira, S. M. & Andre Bolini, H. M. (2015). Low-sodium fish burgers: Sensory profile and drivers of liking. *LWT - Food Science and Technology*, 63(1), 236-242. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2015.03.083>

Li, K., Fu, L., Zhao, Y., Xue, S., Wang, P., Xu, X. & Bai, Y. (2020). Use of high-intensity ultrasound to improve emulsifying properties of chicken myofibrillar protein and enhance the rheological properties and stability of the emulsion. *Food Hydrocolloids*, 98, 105275. <https://doi.org/10.1016/j.foodhyd.2019.105275>

Marchetti, M. D., Czerner, M. & García Loredo, A. B. (2023). Obtención de surimi a partir de especies pesqueras locales: efecto del lavado sobre atributos de calidad fisicoquímica. En *XVIII Congreso Argentino de Ciencia y Tecnología de Alimentos (CYTAL)*, CABA, Buenos Aires, Argentina.

Solo-de-Zaldívar, B., Herranz, B., Borderías, A. J. & Tovar, C. A. (2014). Effect of freezing and frozen storage on restructured fish prototypes made with glucomannan and fish mince. *Food Hydrocolloids*, 41, 233-240. <https://doi.org/10.1016/j.foodhyd.2014.04.019>

Stone, H. & Sidel, J. L. (2004). *Sensory Evaluation Practices* (3rd ed.). (p. 377). Amsterdam: Elsevier.

Perspectivas reológicas de *surimi* de caballa: Influencia de métodos de lavado en las propiedades viscoelásticas

Marchetti Marion D.^{1,2}, Czerner Marina^{1,2}

1. GIPCAL, INCITAA, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Mar del Plata, Buenos Aires, Argentina.
2. Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Argentina.

mmarchetti@fi.mdp.edu.ar

Palabras clave: reología, proteínas miofibrilares, *Scomber japonicus*, lavado, *surimi*

a. Introducción

La industria alimentaria valora el *surimi* por su alto contenido de proteínas y nutrientes esenciales (Solo-de-Zaldívar et al., 2014). Tradicionalmente, se elaboraba con Abadejo de Alaska (*Theragra chalcogramma*) o Merluzón del Pacífico (*Merluccius productus*). Actualmente, diversas especies se emplean en la producción de *surimi*, cada una con propiedades distintas. La utilización de pesca acompañante como juveniles de caballa (*Scomber japonicus*) se presentó como una oportunidad prometedora para la optimización de recursos pesqueros (Blanco et al., 2018). El *surimi* se refiere al bloque congelado de un concentrado de proteína miofibrilar de pescado, donde la viscoelasticidad es un indicador clave de su calidad (Chen y Huang, 2008). Al explorar la producción de *surimi* con caballa, es necesario examinar y ajustar el proceso según sea necesario. Proponemos que las variaciones en los métodos de lavado afectarán las propiedades reológicas del *surimi* de caballa, proporcionando información valiosa para optimizar su producción y contribuir al desarrollo de productos alimentarios innovadores y nutritivos.

b. Materiales y métodos

Se recolectaron caballas (*S. japonicus*) (<32 cm) y se procesaron para obtener porciones de *minced* (Ø=4mm y 8mm) ~100 g c/u. Se realizaron dos ciclos de lavado de 10min (~60rpm 3min, reposo 4min, ~60rpm 3min), <5°C. Se usaron relaciones solución de lavado:*minced* 3:1 y 5:1 (p/p) y dos composiciones (salina alcalina: 0,15g/100gNaCl+0,2 g/100gNaHCO₃ y agua) (Tabla 1). Tras el primer ciclo, se drenó el líquido con tela de algodón. Al finalizar el segundo ciclo, se eliminó el exceso de líquido por centrifugación (5min, 2800rpm). Se determinó humedad (x_w), ceniza (x_a), grasa (x_l) y proteína (x_p) según AOAC (1993). Las propiedades viscoelásticas se midieron con reómetro Anton Paar (Physica MCR 301, Ostfildern, Alemania) y platos rugosos (Ø=25mm). En el RVL (0,05% deformación), se realizó un barrido de frecuencia (20°C) de 0,05s⁻¹-50s⁻¹ para obtener G' (módulo elástico) y G'' (módulo de almacenamiento). G' y G'' se ajustaron como funciones de frecuencia angular (ω) (Ec. (1) y (2)) (Campo-Deaño et al., 2009):

$$G' = G'_0 \omega^{n'} \quad (1)$$

$$G'' = G''_0 \omega^{n''} \quad (2)$$

c. Resultados

Todas las muestras mostraron un predominio elástico ($G' > G''$) (Figura 1), clasificándose como geles débiles (Xu et al., 2008). Se observaron correlaciones significativas entre las características reológicas y la composición de las muestras. A 5 Hz, G' correlacionó negativamente con x_w (-0,89) y positivamente con x_p (0,88), al igual que G'' (5 Hz) con x_w (-0,91) y x_p (0,90). Las variables G'_0 , G''_0 , n' y n'' también

correlacionaron significativamente con x_w y x_p , indicando fuerte asociación entre propiedades reológicas y composición del *surimi*. Muestras no lavadas (8CSL y 4CSL) y lavada 8CL3I, mostraron x_w más bajos y x_p más altos (Figura 2), traducándose en mayor rigidez evidenciada por máximos G' y G'' observados. En contraste, las muestras lavadas 4CL5I y 8CL5II exhibieron valores más altos de x_w y menores x_p , indicando mayor capacidad de retención de agua y, en consecuencia, menor rigidez.

d. Discusión

El incremento de los módulos viscoelásticos en el *surimi* crudo sugiere autoasociación proteica y formación de red coloidal desordenada (Badii y Howell, 2002). Esta estructura densa se asocia con mayor rigidez y agregación inicial de proteínas (Dileep et al., 2005), fenómeno que se destaca especialmente en la muestra lavada 8CL3I. *Surimi* lavado con dos ciclos alcalinos, proporción de solución 5:1 y molienda de 4mm (4CL5I) revela mayor funcionalidad proteica, evidenciada por bajos valores de n' y n'' junto con menores G' y G'' (datos no mostrados). Resultados similares se obtienen al utilizar agua en el segundo ciclo, manteniendo la proporción 5:1, pero con molienda de 8mm (8CL5II). Estos hallazgos destacan la influencia significativa del x_p y x_w en las propiedades reológicas del *surimi*, subrayando la importancia de considerar la composición de la solución de lavado y el tamaño de la molienda en la elaboración del *surimi*.

e. Conclusiones

La elección del método de lavado para producir *surimi* de caballa debe fundamentarse en la aplicación y los objetivos del producto final. Las pruebas sugieren que las variaciones en los métodos de lavado influyen en las propiedades reológicas, resaltando la importancia de considerar la composición de la solución y el tamaño de molienda. Se necesitan más pruebas para identificar el método óptimo y evaluar integralmente aspectos de textura, sabor y vida útil del *surimi*.

f. Bibliografía

AOAC (1993). Official Methods of Analysis (16th ed.). Association of Official Analytical Chemists. Washington DC.

Badii, F., Howell, N.K. (2002). Effect of antioxidants, citrate and cryoprotectants on protein denaturation and texture of frozen cod (*Gadus morhua*). *J Agric Food Chem*, 50, 2053–2061.

Blanco, M., Domínguez-Timón, F., Pérez-Martín, R., Fraguas, J., Ramos-Ariza, P. et al. (2018). Valorization of recurrently discarded fish species in trawler fisheries in North-West Spain. *J Food Sci Technol*, 55, 4477- 4484.

Campo-Deaño, L., Tovar, C.A., Pombo, M.J., Solas, M.T., Borderías, A.J. (2009). Rheological study of giant squid *surimi* (*Dosidicus gigas*) made by two methods with different cryoprotectants added. *J Food Eng*, 94, 26-33.

Chen, H.H., Huang, Y.C. (2008). Rheological properties of HPMC enhanced *surimi* analyzed by small- and large- strain tests-II: effect of water content and ingredients. *Food Hydrocoll* 22, 313–322.

Dileep, A.O., Shamasundar, B.A., Binsi, P.K., Badii, F., Howell, N.K. (2005). Effect of ice storage on the physicochemical and dynamic viscoelastic properties of ribbonfish (*Trichiurus* spp.) meat. *J Food Sci*, 70, 537–545.

Solo-de-Zaldívar, B., Herranz, B., Borderías, A.J., Tovar, C.A. (2014). Effect of freezing and frozen storage on restructured FISH prototypes made with glucomannan and FISH mince, *Food Hydrocoll*, 41, 233-240.

Xu, X.J., Xu, J., Zhang, Y.Y., Zhang, L.N. (2008). Rheology of triple helical Lentinan in solution: Steady shear viscosity and dynamic oscillatory behavior. *Food Hydrocoll*, 22, 735–741.

Anexo:

Código	Tamaño del <i>minced</i> (mm)	Proporción sn lavado: <i>minced</i> (p/p)	Composición ciclos de lavado
4CSL	4	-	-
4CL3I	4	3:1	sn salina alcalina + sn salina alcalina
4CL3II	4	3:1	sn salina alcalina + agua de red
4CL5I	4	5:1	sn salina alcalina + sn salina alcalina
4CL5II	4	5:1	sn salina alcalina + agua de red
8CSL	8	-	-
8CL3I	8	3:1	sn salina alcalina + sn salina alcalina
8CL3II	8	3:1	sn salina alcalina + agua de red
8CL5I	8	5:1	sn salina alcalina + sn salina alcalina
8CL5II	8	5:1	sn salina alcalina + agua de red

sn: solución

Tabla 1. Codificación de las muestras en función de las distintas variables ensayadas.

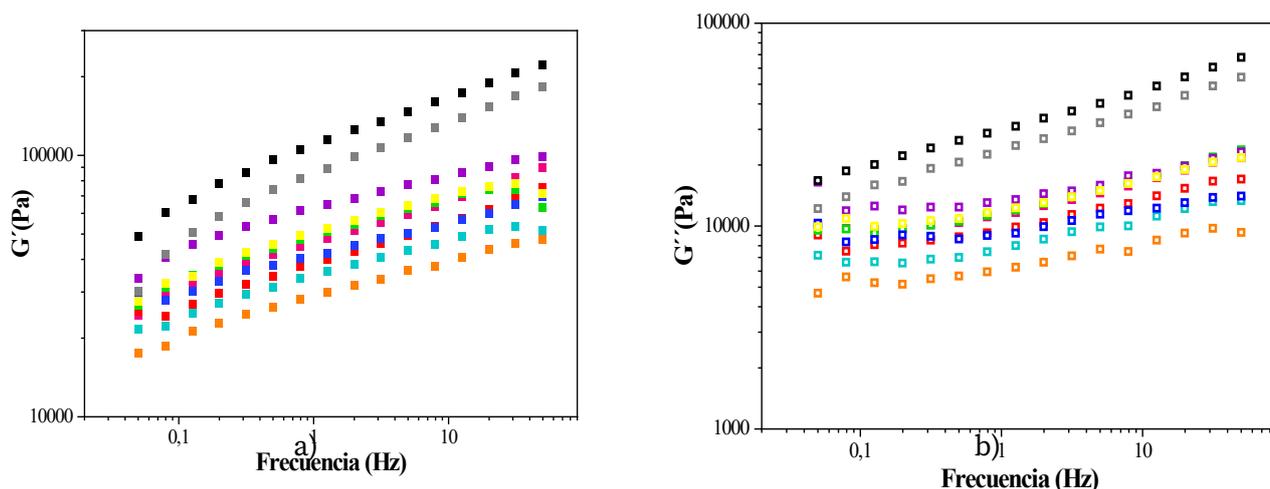


Figura 1. Barrido de frecuencias para muestras de *surimi* de caballa obtenido por diferentes procesos de lavado. a) Módulo de almacenamiento (G'), b) módulo de pérdida (G''). (■) 4CSL, (■) 4CL3I, (■) 4CL3II, (■) 4CL5I, (■) 4CL5II, (■) 8CSL, (■) 8CL3I, (■) 8CL3II, (■) 8CL5I, (■) 8CL5II.

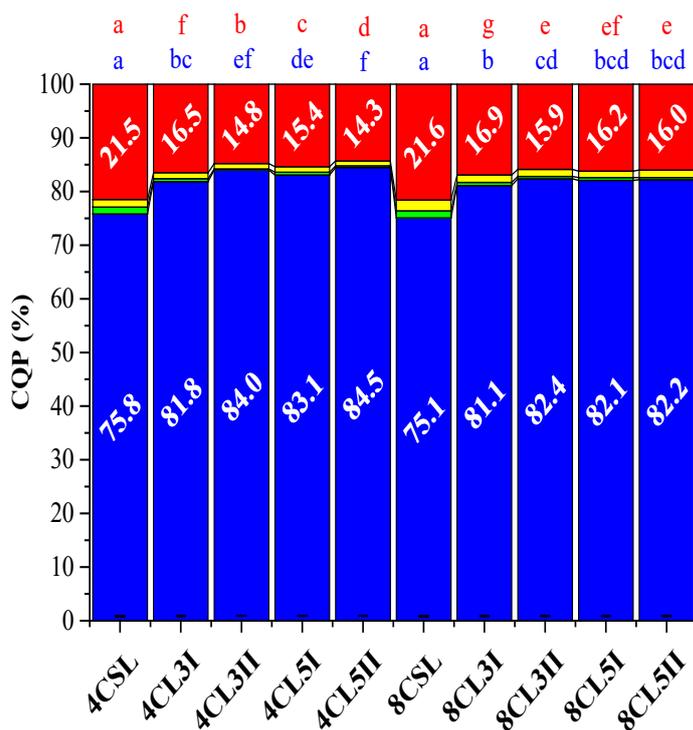


Figura 2. Composición Química Proximal de muestras de *surimi* de caballa obtenido por diferentes procesos de lavado. x_v (■), x_p (■), x_f (■) y x_a (■). Medias con una letra común indican que el x_w o el x_p no son significativamente diferentes entre muestras de *surimi* ($p > 0,05$).

Tecnología de radiación ionizante en productos pesqueros: rango de dosis, perspectivas y aceptabilidad sensorial del consumidor

Perez Cenci M^{1,2}, Cova M C³, Garcia Loredo A B^{1,2}, Tomac A^{1,2}

1. Grupo de Investigación Preservación y Calidad de Alimentos (GIPCAL), INCITAA, Facultad de Ingeniería, UNMDP, J. B. Justo 4302, B7608FDQ, Mar del plata, Buenos Aires, Argentina.

2. Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, CONICET, Argentina.

3. Sección Irradiación de Alimentos, Gerencia de Aplicaciones y Tecnología de Radiaciones, Gerencia de Área Aplicaciones de la Energía Nuclear, Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA), Presbítero González y Aragón N° 15, Ezeiza, Buenos Aires, Argentina.

mperezcenci@fi.mdp.edu.ar

Palabras clave: irradiación de alimentos, extensión vida útil, calidad organoléptica.

a. Introducción

La aplicación de radiaciones ionizantes demostró ser una estrategia efectiva para prolongar la vida útil y preservar la condición de fresco de productos pesqueros que son altamente perecederos. En estudios previos se extendió la vida útil de filetes pescadilla (*Cynoscion guatucupa*) hasta 19 días con una dosis de 4 kGy, al reducir las poblaciones microbianas nativas y ralentizar su desarrollo en refrigeración (Perez-Cenci *et al.*, 2022a; 2022b). Debido a la dispersión de dosis inherente a la aplicación industrial de esta tecnología, se debe analizar un rango de dosis que permita extender la vida útil, sin afectar la calidad sensorial. El objetivo fue evaluar la aceptabilidad sensorial e intención de consumo por parte de los consumidores de filetes de pescadilla tratados con 4 y 8 kGy durante el almacenamiento en refrigeración.

b. Materiales y métodos

Se irradiaron filetes despinados sin piel de pescadilla a dosis de 0, 4 y 8 kGy en el Centro Atómico Ezeiza (CNEA) con una fuente de cobalto-60. Se evaluó la aceptabilidad sensorial de los filetes cocidos mediante un panel de 75 consumidores, quienes calificaron los atributos aroma, apariencia, textura en boca, sabor y aceptabilidad global en una escala hedónica de 7 puntos (1=me disgusta mucho; 7= me gusta mucho). Los filetes crudos se cortaron en cubos de 3x3x1cm³ y se marinaron por 3 minutos en 8 mL de jugo de limón, 4 mL de aceite de girasol, 0,75 g de sal fina, 0,35 g de pimentón y 0,25 g de condimento para pescado por cada 100 g de filetes. Las muestras se cocieron a 190 °C por 20 minutos y se sirvieron a los consumidores a la temperatura de consumo. Las evaluaciones sensoriales se realizaron a los 2 (0, 4 y 8 kGy), 13 (4 y 8 kGy) y 29 (8 kGy) días de almacenamiento. Los datos se analizaron utilizando ANOVA de dos factores (dosis-tiempo) y Test de Tukey (p<0,05).

c. Resultados

El día 2 todas las muestras presentaron una buena aceptabilidad sensorial, con puntajes promedio mayores a 4 (valoraciones positivas) en todos los atributos evaluados. Las dosis aplicadas no afectaron (p>0,05) la aceptabilidad sensorial de los filetes, la cual se mantuvo durante al menos 13 y 29 días para 4 kGy y 8 kGy, respectivamente (Figura 1).

En cada ocasión, la aceptabilidad global de los filetes irradiados y sin irradiar fue valorada con puntajes mayores o iguales a 5 por más del 75 % de los consumidores (Figura 2) y más del 60 % de ellos indicaron que consumirían el producto.

d. Discusión

Resultados similares fueron hallados en diferentes productos pesqueros tratados con radiaciones ionizantes: anillas de calamar (2, 3 y 4 kGy); filetes de carpa (1, 3 y 5 kGy) y camarones (2,5; 5 y 7,5 kGy) (Abdeldaiem, Mohammad y Ramadan, 2018; Annamalai *et al.*, 2020; Tomac y Yeannes, 2012).

e. Conclusiones

Los filetes de pescadilla preservados con radiación ionizante gamma presentaron una muy buena aceptabilidad sensorial e intensidad de consumo por parte de los consumidores, sin diferencias con el control. Se corroboró que un rango de dosis hasta 8 kGy no afecta la calidad sensorial. Esta tecnología permitió preservar el producto y mantener su aceptabilidad en refrigeración, de manera proporcional a la dosis (al menos 27 días con 8 kGy). La irradiación gamma ofrece un potencial significativo para extender la vida útil de productos pesqueros al mantener su calidad sensorial y seguridad microbiológica, proporcionando una solución efectiva para garantizar la disponibilidad de alimentos frescos y seguros en mercados globales.

f. Bibliografía

Abdeldaiem, M.H., Mohammad, H.G. y Ramadan, M.F. (2018). 'Improving the Quality of Silver Carp Fish Fillets by Gamma Irradiation and Coatings Containing Rosemary Oil', *Journal of Aquatic Food Product Technology*, 27(5), pp. 568–579.

Annamalai, J., Sivam, V., Unnikrishnan, P., Sivasankara, S.K., Pansingh, R. K., Abdul, K.S. Lakshmi, N. M., y Nagarajarao R. C. (2020). 'Effect of electron beam irradiation on the biochemical, microbiological and sensory quality of *Litopenaeus vannamei* during chilled storage', *Journal of Food Science and Technology*, 57(6), pp. 2150–2158.

Perez Cenci, M., Felix, M. L., Cova, M. C., Garcia Loredo. A. B. y Tomac, A. (2022a). Preservación de filetes de pescadilla frescos con radiación ionizante en *Libro de resúmenes VIII Congreso Internacional de Ciencia y Tecnología de los Alimentos Córdoba (CICYTAC 2022)*. <https://cicytac.cba.gov.ar>.

Perez Cenci, M., Cova, M. C., Garcia Loredo. A. B. y Tomac, A. (2022b). Efecto de la radiación ionizante sobre la calidad y la aceptabilidad sensorial de pescado blanco magro en refrigeración en *Libro de resúmenes VIII Congreso Internacional de Ciencia y Tecnología de los Alimentos Córdoba (CICYTAC 2022)*. <https://cicytac.cba.gov.ar>

Tomac, A. y Yeannes, M.I. (2012). 'Gamma radiation effect on quality changes in vacuum-packed squid (*Illex argentinus*) mantle rings during refrigerated (4–5 °C) storage', *International Journal of Food Science & Technology*, 47(7), pp. 1550–1557

Anexo:

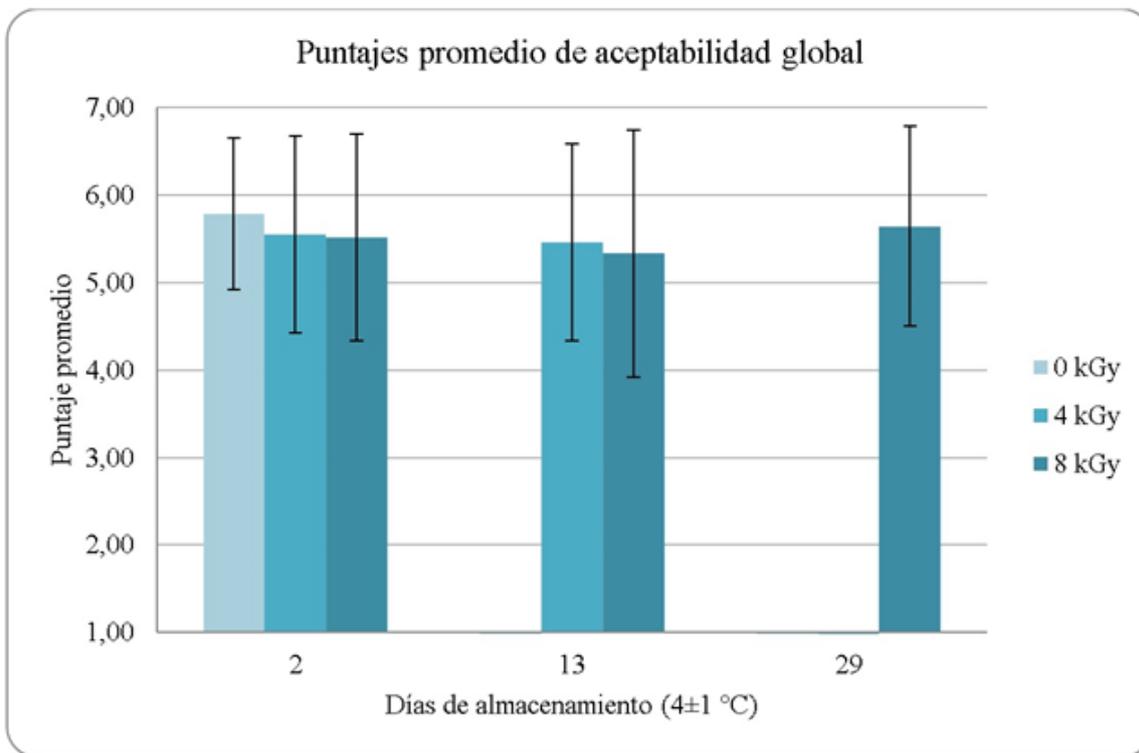


Figura 1: Puntajes promedio de aceptabilidad global en filetes de pescadilla irradiados cocidos durante el almacenamiento a 4±1°C.

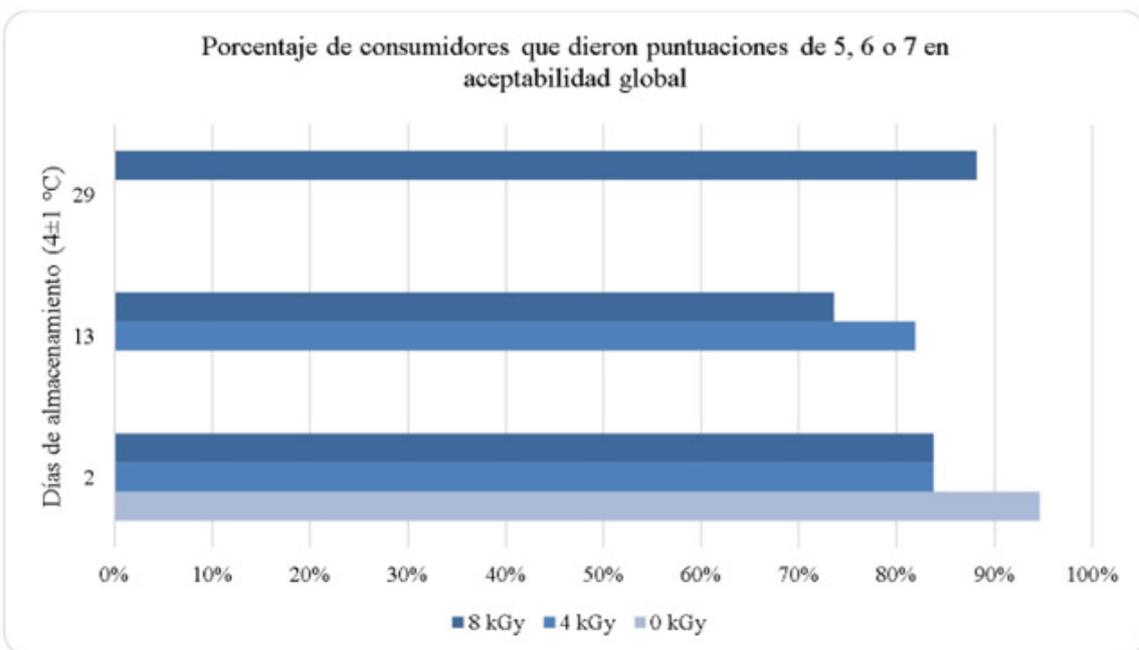


Figura 2: Porcentaje de consumidores que dieron puntuaciones de 5, 6 o 7 en aceptabilidad global.

Análisis sensorial de la carne de centolla (*Lithodes santolla*) y centollón (*Paralomis granulosa*) almacenada a 4°C

Laura L. Cocito¹, Sabrina Permigiani¹, Federico Tapella¹, Sergio Amaya², Ma. Eugenia Lattuca³, Marina Czermer⁴, Ma. Carolina Romero¹

1. Lab. de Crustáceos y Ecosistemas Costeros-CADIC-CONICET
2. Ahumadero Ushuaia
3. Lab. de Ecología, Fisiología y Evolución de Organismos Acuáticos-CADIC-CONICET
4. Lab. de Preservación y Calidad de Alimentos (GIPCAL)-INCITAA-Facultad de Ingeniería-UNMDP-CONICET

lauralcocito@cadic-conicet.gob.ar

Palabras clave: calidad de carne, deterioro, crustáceos, vida útil

a. Introducción

La centolla (*Lithodes santolla*) y el centollón (*Paralomis granulosa*) representan un apreciado recurso con un alto valor nutricional y sabor delicioso (Risso & Carelli, 2012; Romero et al., 2011). protein=14.6 and 16.3, fat=0.70 and 0.76, and ash=2.03 and 2.10, respectively. Arginine, glutamic acid, leucine, and aspartic acid (20.4, 9.4, 8.0, and 7.9 g aa/100 g protein, respectively, and son explotadas en el sur de América del Sur (46-55°S) (Lovrich & Tapella, 2014). Para determinar la vida útil de los alimentos durante su almacenamiento se utilizan métodos sensoriales, microbiológicos y fisicoquímicos (Huss, 1995). Luego del sacrificio de los animales, comienza un rápido desarrollo de una serie de alteraciones irreversibles (Massa, 2006), manifestada como cambios en las características sensoriales, los cuales son responsables de la pérdida de frescura y firmeza (Tomac et al., 2017). Por tanto, el objetivo del presente estudio fue determinar la calidad de la carne cocida de estos productos pesqueros almacenados a 4°C durante 14 días, mediante evaluación sensorial.

b. Materiales y métodos

36 machos de cada especie en estado de intermuda y de tamaño legal, se capturaron mediante trampas comerciales en el Canal Beagle (55°S, 68°O). Luego se formaron 6 grupos de 6 animales seleccionados al azar para cada especie. Los clusters (meros y hombros) se hirvieron 10 minutos, se enfriaron a 15°C por 10 minutos y finalmente se extrajeron los meros. Posteriormente, los meros cocidos de cada animal se almacenaron en bandejas individuales sobre hielo escamado en una cámara a 4±0,5°C durante 14 días. Las determinaciones sensoriales descriptivas cuantitativas de los meros se realizaron en 6 tiempos (días) diferentes: 0, 2, 5, 8, 11 y 14. Para ello, 15 panelistas entrenados evaluaron los meros cocidos de ambas especies utilizando una escala estructurada de 9 (mejor calidad) a 1 (peor calidad), basada en el grado de frescura. Se definieron como aceptables para el consumo las puntuaciones iguales o mayores a 5. Los atributos considerados fueron: olor, apariencia, textura, jugosidad y sabor (Tabla 1). El efecto del tiempo de almacenamiento en cada atributo descripto se evaluó para cada especie mediante análisis de varianza (Kruskal Wallis) y a pruebas de Tukey ($p < 0.05$), mediante el programa GraphPad Prism.

c. Resultados

Para ambas especies las características de los atributos variaron significativamente durante los 14 días de estudio. En general, el olor, apariencia, jugosidad, textura y sabor del mero cocido de ambas especies, fue perdiendo significativamente su olor fresco, aspecto brillante, firmeza y aumentando su sequedad e insipidez (KW para centolla y centollón, $p < 0,001$ en todos los casos). Además, todos los atributos se aceptaron en ambas especies hasta el día 11 de almacenamiento, salvo la textura, la cual se aceptó hasta el final del estudio.

d. Conclusiones

La carne del mero cocido para ambas especies de crustáceos almacenadas a 4°C sobre escamas de hielo se aceptaría hasta el día 11. Sin embargo, para poder determinar la vida útil de la carne de estas especies, los resultados obtenidos deben complementarse con determinaciones físico-químicas y microbiológicas.

e. Bibliografía

Huss, H. H. (1995). Quality and quality changes in fresh fish Rome. (FAO Fisheries Technical Paper No. 348).

Lorentzen, G., Skuland, A. V., Sone, I., Johansen, J. O., & Rotabakk, B. T. (2014). Determination of the shelf life of cluster of the red king crab (*Paralithodes camtschaticus*) during chilled storage. *Food Control*, 42, 207–213. <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2014.02.019>

Lovrich, G. A., & Tapella, F. (2014). *King Crabs of The World* (Bradley G., pp. 449–484).

Massa, A. E. (2006). Cambios bioquímicos post-mortem en músculo de diferentes especies pesqueras. Determinación de la vida útil de las mismas en frío [Universidad Nacional de Mar del Plata, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales (ARGENTINA)]. <http://www.oceandocs.org/handle/1834/2602>

Risso, S. J., & Carelli, A. A. (2012). Nutrient composition of raw and cooked meat of male southern king crab (*Lithodes santolla*,). *Journal of Aquatic Food Product Technology*, 21(5), 433–444. <https://doi.org/10.1080/10498850.2011.608482>

Romero, M. C., Tapella, F., Sotelo, M. P., Ansaldo, M., & Lovrich, G. A. (2011). Oxidative stress in the subantarctic false king crab *Paralomis granulosa* during air exposure and subsequent re-submersion. *Aquaculture*, 319(1–2), 205–210. <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2011.06.041>

Tomac, A., Cova, M. C., Narvaiz, P., & Yeannes, M. I. (2017). Sensory acceptability of squid rings gamma irradiated for shelf-life extension. *Radiation Physics and Chemistry*, 130 (September 2016), 359–361. <https://doi.org/10.1016/j.radphyschem.2016.09.016>

Anexo

Mero cocido	Puntaje 9	Puntaje 5	Puntaje 1
Olor	Fresco Algas marinas	Neutro Ligero amoniacal suave	Podrido Amoniacal Fuerte Sulfuro de Hidrógeno
Apariencia	Sobre la superficie Brillante Color rojo/naranja Dentro del mero Color blanco brillante	Sobre la superficie Pérdida de brillo Incipiente decoloración a naranja pálido Dentro del mero Color blanco	Sobre la superficie Ausencia de brillo Fuertemente decoloración a color naranja pálido Dentro del mero Pérdida de brillo Pérdida del color blanco, con tonos amarillentos
Textura	Firme y elástica Íntegra	Pérdida de firmeza Pérdida parcial de elasticidad	Pérdida total de elasticidad Desintegrable
Jugosidad	Jugoso	Pérdida de jugosidad	Seco Muy seco
Sabor	Dulce Fresco	Pérdida de frescura Ligero sabor amargo	Intenso sabor amargo Crustáceo podrido Rancio

Tabla 1. Atributos sensoriales del mero cocido de centolla y centollón. Se muestran valores extremos y medios: 9 (calidad óptima), 5 (calidad media) y 1 (mala calidad). Las puntuaciones de 5 o más se consideran aceptables para el consumo (Adaptado de Lorentzen et al., 2014).

Análisis del deterioro de mejillones frescos: aspectos fisicoquímicos y microbiológicos en bivalvos de interés comercial

Primost M.A.^{1,3}, Pérez Bruno E.¹, Patriarca, A.^{2,3}, da Cruz Cabral L.^{1,3}

1. Universidad Tecnológica Nacional. Facultad Regional Chubut. Grupo de Investigación y Desarrollo Tecnológico en Acuicultura y Pesca (UTN-FRCH-GIDTAP). Puerto Madryn, Chubut, Argentina.

2. Instituto de Micología y Botánica (INMIBO)

3. Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)

monicaprimost@frch.utn.edu.ar

Palabras clave: calidad comercial, recursos pesqueros, seguridad alimentaria, patagonia

Eje: Recursos pesquero-acuícolas y su cadena de valor.

a. Introducción

La demanda mundial de bivalvos aumentó considerablemente y su producción se propone como una alternativa fiable en el marco del Objetivo de Desarrollo Sostenible relativo a la seguridad alimentaria. En norpatagonia se explota el recurso “bivalvos” desde hace décadas y mediante la pesca artesanal. Los productos se comercializan frescos con habitantes locales, empresas pesqueras de pequeña escala y empresarios gastronómicos. En muchos casos los productos son transportados largas distancias hasta su punto de venta o consumo surgiendo el interrogante acerca de cuál es el tiempo máximo que pueden conservar su calidad comercial. El objetivo fue determinar parámetros fisicoquímicos, organolépticos y microbiológicos asociados al deterioro de mejillones frescos de Patagonia, claves para garantizar la calidad comercial y la inocuidad del recurso.

b. Materiales y métodos

Se realizó un experimento en laboratorio analizando mejillones (*Mytilus edulis*) provenientes del golfo San José (Chubut) conservados entre 4 y 7 °C (rango exigido por SENASA para bivalvos en fresco). Se trabajó con un total de 200 individuos que fueron tomados en forma aleatoria para realizar el recuento de bacterias aerobias psicrótrofas en tres medios de cultivo diferentes, con concentraciones crecientes de NaCl (0; 0,5 y 1%) en el tiempo inicial y final. Se les determinó la concentración de nitrógeno básico volátil (NBV) al tiempo inicial, día 3, 8 y tiempo final y pH (diario). Se realizó diariamente el análisis organoléptico que incluyó aroma, color (medido con colorímetro), aspecto de las valvas, aspecto del músculo y líquido intervalval. El almacenamiento refrigerado se prolongó hasta que el deterioro fue organolépticamente detectable. Los datos fueron analizados mediante ANOVA de un factor y comparaciones a posteriori con un nivel de significancia de 0,05 utilizando el software Infostat.

c. Resultados

Los parámetros fisicoquímicos y organolépticos que indican deterioro comenzaron a hacerse notorios a partir del día 7, desapareciendo el aroma a mar característico, aumentando la deshidratación del músculo y los niveles de NBV ($p < 0,05$). No se registraron cambios significativos en el pH de los individuos ($p > 0,05$). El ensayo finalizó al día 13 cuando los organismos se encontraban sin reacción al estímulo externo y los atributos sensoriales evaluados fueron inaceptables. Los análisis microbiológicos indicaron mayores niveles de bacterias psicrótrofas en las placas con 1 % NaCl, tanto al inicio como al final del experimento.

d. Conclusiones

La presencia de NaCl en el medio estimularía el desarrollo de la microbiota de los mejillones. Aunque no existe un consenso sobre el medio de cultivo recomendado, para evaluar el nivel de frescura de los mejillones sería más apropiado utilizar un medio con 1% NaCl y una temperatura de incubación cercana a la temperatura de refrigeración para reflejar las condiciones de deterioro. En relación con las variables fisicoquímicas, el pH por sí solo no sería una variable a considerar para determinar el nivel de deterioro. La determinación de NBV podría ser un parámetro de calidad y frescura, aunque se requiere un análisis exhaustivo de esta variable a lo largo de tiempo para este grupo de organismos. De este experimento se concluye que, si se mantienen las condiciones de refrigeración planteadas, los mejillones frescos podrían conservar la calidad comercial hasta una semana después de haber sido extraídos del mar.

Se recomienda realizar una evaluación exhaustiva de los parámetros organolépticos mediante un panel de evaluadores entrenados para cotejar los resultados analizados.

Asimismo, es necesario este tipo de estudios de evaluación del deterioro y calidad comercial para otras especies de bivalvos comestibles dada la variedad de ambientes en los que éstas habitan.

Nuevo alimento fortificado con proteínas de pescado

Gómez, Solange¹; La Bella, Verónica^{1,2}

1. Estudiante Carrera Ingeniería Pesquera, Universidad Tecnológica Nacional-Facultad Regional Mar Del Plata.
2. Beca Estímulo a la Vocaciones Científicas, EVC-CIN.

solgomez1992@gmail.com
verolabella81@gmail.com

Palabras claves: alimentación saludable, consumo de pescado, composición nutricional.

a. Introducción

Una alimentación saludable y equilibrada requiere de la ingesta de una gran variedad de alimentos que brinden beneficios para la salud. Según el COFI-FAO, el consumo de pescado aporta proteínas y otros nutrientes, particularmente grasas, minerales y vitaminas esenciales. Los alimentos hidrobiológicos desempeñan un papel especial ya que son fuente de EPA y DHA, ambos ácidos grasos Omega-3, que constituyen elementos esenciales del sistema neurológico.

En Argentina se sabe que la carne de pollo y vacuna son las proteínas animales más populares, aunque en los últimos años, ha habido un aumento en la conciencia sobre los beneficios de incluir pescado en la dieta. Este cambio de perspectiva ha dado lugar a un incremento progresivo en el consumo de pescado en la población argentina, lo que facilita la introducción de alimentos pesqueros innovadores.

Considerando el marco anterior, este trabajo propone el consumo indirecto de pescado al utilizarlo como ingrediente de un alimento altamente aceptado por los argentinos: una torta bizcochuelo. También se busca agregar valor comercial a una especie no tradicional, con escasa explotación, proveniente del Mar Argentino, como lo es el pez palo.

El objetivo del trabajo es determinar cuantitativamente la variación en la composición nutricional de este nuevo alimento.

b. Materiales y métodos

Se implementó un análisis proximal a 3 muestras del producto con distintas concentraciones de pescado. A) 0% (control), B) 20% y C) 30%. Las mismas fueron llevadas al laboratorio de análisis industriales de la UTN-FRMDP y las determinaciones llevadas a cabo fueron las siguientes: humedad ("secado en estufa de aire"), cenizas ("calcinación en mufla"), grasas totales ("extracción con solvente en equipo SER 148"), proteínas ("Kjeldahl") y carbohidratos y valor energético ("cálculo").

Para la elaboración del nuevo alimento, se utilizaron los siguientes ingredientes: harina de trigo, cacao amargo en polvo, huevos, azúcar blanca, leche entera, aceite de girasol, esencia de vainilla y fillet de pez palo cocido.

c. Resultados

Entre los resultados obtenidos, se destaca un aumento en el porcentaje total de proteína en las muestras B (58,5%) y C (141,5%) proporcional a la adición de pescado. Además, la humedad incrementó en comparación con la muestra control, B (31%) y C (49%) esto es debido a que el músculo de pescado contiene alrededor de un 80% agua. Por último, se recalca la disminución del valor energético en las muestras B (14,6%) y C (24,2%), al aumentar la concentración de pescado ya que éste aporta al producto, principalmente, proteína y agua.

d. Discusión

Con este estudio, se ha demostrado que la inclusión de pescado como componente en un bizcochuelo de chocolate conferiría una notable mejora en su perfil nutricional. En consecuencia, este novedoso

producto podría ser considerado una alternativa más saludable en comparación con la versión tradicional, ofreciendo la posibilidad de incrementar el consumo de pescado en la dieta de la población argentina. Aunque los resultados de este ensayo son favorables, se debería complementar con una evaluación sensorial y análisis de mercado para determinar si este innovador producto sería aceptado por la población argentina.

e. Bibliografía

- Subcomité de comercio pesquero. Febrero 2014, Noruega. El comercio pesquero y la nutrición humana. <https://www.fao.org/3/mj187s/mj187s.pdf>

-María Matilde Socarrás Suárez; Miriam Bolet Astoviza (2010). Alimentación saludable y nutrición en las enfermedades cardiovasculares. Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas v.29, n.3. http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=s0864-03002010000300006&script=sci_arttext

Anexo:

Determinación	Sin pescado	20% pescado	30% pescado	Unidad
Humedad	29,2	38,2	43,5	%
Cenizas	1,7	1,5	1,4	%
Grasas totales	20,8	16,7	13,6	%
Proteínas	6,5	10,3	15,7	%
Carbohidratos	41,8	33,3	25,8	%
Valor energético	380.4	324,7	288,4	Kcal/100 g

Tabla comparativa de resultados de las muestras:

Optimización del ahumado en frío para agregar valor a filets de pescadilla de red

Arturo Asiain¹, Damián L. Castellini^{1,2}, María I. Prario¹

1. Universidad Tecnológica Nacional. Facultad Regional Mar del Plata. Grupo de investigación LACUI. Avda. Dorrego 281, Mar del Plata, Prov. de Buenos Aires, Argentina.

2. Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET).

aasiain@docentes.mdp.utn.edu.ar

Palabras clave: Ahumado en frío, pescadilla de red, valor agregado.

a. Introducción

El ahumado es una técnica tradicional de conservación de alimentos, que realza sabores y aromas en los productos alimenticios. El objetivo principal del proyecto fue desarrollar un ahumado en frío de pescadilla de red (*Cynoscion guatucupa*), que permita revalorizar esta especie, mediante la elaboración de productos con valor agregado. De esta manera se generaría un aumento de ingresos y mejoras en la posición en el mercado, además de prolongar su vida útil

b. Materiales y métodos

La realización del proceso de ahumado se llevó a cabo según el trabajo de Wicki (1990). Se filetearon 12 ejemplares de pescadilla de red y almacenaron a 4°C hasta su procesamiento.

Procesos:

Salado: Se realizaron tres tratamientos de salmuera con diferentes concentraciones de NaCl y 5% de sacarosa, durante 2 horas a 20°C.

- Tratamiento 1: solución al 80% de saturación de NaCl
- Tratamiento 2: solución al 50% de saturación de NaCl
- Tratamiento 3: solución al 25% de saturación de NaCl

Oreado: Las muestras se emparrillaron durante 8 horas a 5°C para reducir la humedad y formar una película en la superficie.

Ahumado: Se utilizó un ahumador con generador de humo frío. Las muestras se colgaron uniformemente a 15.0°C ± 3°C durante 8 horas.

Análisis:

Fisicoquímico: Se determinó el % de humedad y el contenido de sodio.

Sensorial: Un panel de siete evaluadores semi-entrenados aplicó un análisis descriptivo de los atributos: color (interno y externo), olor, sabor (ahumado y salado), y brillo externo.

c. Resultados

El análisis gráfico de los Tratamientos (Gráfico 1) reveló que tanto el Tratamiento 1 como el Tratamiento 2 exhibieron un sabor y olor más suaves en comparación con el Tratamiento 3, caracterizándose por tener un sabor y olor más intenso y característico de los productos ahumados.

En cuanto al brillo externo, el Tratamiento 1, mostró un brillo uniforme con matices acaramelados, marcando diferencia con los otros tratamientos.

En relación a los atributos de color interno y externo, así como la dureza, no se observaron diferencias significativas entre los tratamientos.

Al evaluar los análisis fisicoquímicos, se evidenció una relación inversamente proporcional entre la concentración de sal y el contenido de humedad.

d. Discusión

Se observó que las muestras del Tratamiento 1 presentaban un brillo externo más uniforme, representativo de los productos ahumados. Además, al evaluar los atributos de olor y sabor a ahumado, se identificaron diferencias entre los tratamientos, encontrando una mayor intensidad en el tratamiento con mayor contenido de humedad. Möhler (1980) atribuye este aumento a la capacidad de los alimentos con mayor porcentaje de humedad para adsorber eficazmente los compuestos solubles presentes en el humo, lo que afecta significativamente las características organolépticas de los productos finales. No se identificaron diferencias en los demás atributos evaluados entre las muestras de los diferentes tratamientos.

Es importante destacar que, al evaluar muestras de especies magras, como la pescadilla de red (Ingold, 2016), los atributos organolépticos suelen ser menos intensos, especialmente en el sabor y el olor, en comparación con especies grasas que suelen ser más representativas en los procesos de ahumado. Por lo tanto, se considera necesario adaptar la metodología utilizada según la especie y el producto final deseado.

e. Bibliografía

Möhler, K. (1980). El ahumado. Editorial Acribia. Zaragoza, España. Silva Ingold, D. G., & Soria Muniz, S. E. (2016). Determinación y comparación de la vida útil de filetes de pescadilla (*Cynoscion guatucupa*) refrigerados con hielo en escamas y envasados al vacío refrigerados

Wicki, G. A. (1990). El proceso de ahumado como valor agregado en la producción del Catfish Sudamericano (*Rhamdia sapo*). Recuperado de <https://docplayer.es/6675262-El-proceso-de-ahumado-como-valor-agregado-en-la-produccion-del-catfish-sudamericano-rhamdia-sapo-gustavo-a-wicki-introduccion.html>

Anexos

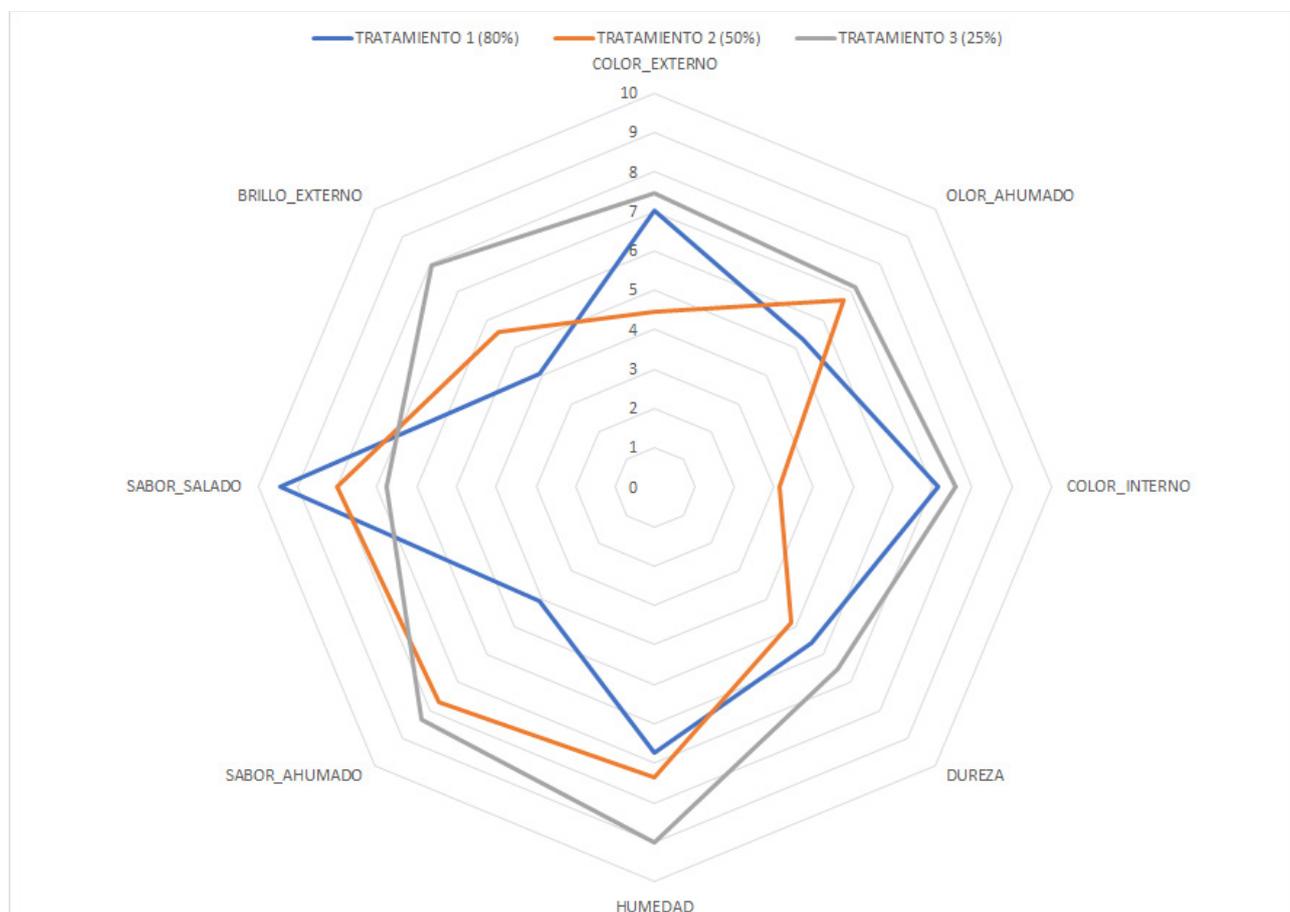


Gráfico 1 Comparación de atributos sensoriales de acuerdo a los tratamientos evaluados.

Revalorización de residuos de la industria pesquera para la obtención de extractos oleosos ricos en astaxantina

Damián Luis Castellini^{1,2}; Pablo Giménez Martínez^{3,4}; Susana García de la Rosa^{3,4}, Sandra Fuselli^{3,4}; Nora Harán^{2,4}; Alicia Zanfrillo^{1,4}; Nair Pereira^{1,2}

1. Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Mar del Plata, Argentina.
2. Instituto de Investigaciones Costeras y Marinas (IIMyC) CONICET-UNMDP, Mar del Plata, Argentina.
3. Instituto de Investigaciones en Producción Sanidad y Ambiente (IIPROSAM), CONICET-UNMDP, Centro de Asociación Simple CIC PBA, Mar del Plata, Argentina.
4. Universidad Nacional Mar del Plata-UNMDP, Argentina.

damiancastellini@gmail.com

Palabras claves: residuos pesqueros, astaxantina, Loque americana, abejas

Eje: 1. Recursos pesquero-acuícolas y su cadena de valor.

a. Introducción

En el procesamiento del langostino *Pleoticus muelleri* se descarta aproximadamente el 50% del volumen de lo procesado y en la mayoría de los casos estos restos se utilizan como relleno sanitario ocasionando un gran impacto ambiental. Estos residuos contienen moléculas con actividad bioactiva factibles de revalorizarse para la obtención de un extracto oleoso rico en pigmentos (EORP) de interés comercial. Este extracto podría aplicarse para el control de patologías apícolas, ya que los antibióticos de síntesis han sido prohibidos a nivel mundial por dejar residuos y generar resistencia. Además, para impulsar una recuperación de residuos pesqueros, se debe conocer el rendimiento de obtención de EORP por tonelada de residuo y capacidad bioactiva del mismo. El objetivo de este trabajo fue obtener un extracto oleoso rico en pigmentos de *P. muelleri*, y determinar la concentración de astaxantina, actividad antioxidante y antimicrobiana, así como el rendimiento de obtención de extracto por tonelada de residuo.

b. Materiales y métodos

Se recolectaron los residuos de langostino (principalmente cefalotórax) en la planta procesadora Gatesur de la ciudad de Mar del Plata. Para la obtención del EORP se siguió como referencia el protocolo de Chen y Meyers (1982), los residuos fueron molidos y se mezclaron con aceite de girasol en una proporción de 1/1 v/v y se incubaron a 70°C durante 60 minutos, luego se centrifugó a 3000 rpm por 10 minutos. Una vez obtenidos los EORP, se calculó la concentración de astaxantina con un espectrofotómetro en la absorbancia máxima (485 nm) (Chen y Meyers, 1984) y se determinó la actividad antioxidante según Shimada et. al. (1992). La actividad antimicrobiana se evaluó siguiendo el protocolo de Pellegrini et al. (2017), mediante pruebas de microdilución en un medio de cultivo (cerebro corazón) utilizando el EORP frente a *Paenibacillus larvae*. Además, se llevaron a cabo ensayos para determinar la capacidad de los EORP para inducir la ruptura de la membrana celular de *P. larvae*, empleando técnicas de tinción con violeta cristal y medición del material absorbente de UV liberado.

c. Resultados

La concentración de astaxantina obtenida fue de 19,9±1,1 µg/mL de extracto oleoso con un rendimiento estimado de 29,92±3,87 gramos de astaxantina por T de residuos de langostino. Con respecto a las actividades bioactivas, se registró una capacidad de barrido del radical libre DPPH mayor al 50% a los 30 minutos de incubación, con un IC50 de 6,3 ul de extracto oleoso. El EORP en la concentración de astaxantina obtenida, no presentó actividad antimicrobiana para la bacteria *Paenibacillus larvae* responsable de la enfermedad Loque americana en abejas.

d. Discusión

Los resultados obtenidos revelan que, a pesar de la presencia de astaxantina en el EORP, la concentración alcanzada ($19,9 \pm 1,1$ $\mu\text{g/mL}$) se encuentra significativamente por debajo de las dosis recomendadas para lograr efectos antimicrobianos 200 y 4000 $\mu\text{g/mL}$ (Rather et al., 2021). EL EORP exhibió una capacidad antioxidante significativa, superando el 50% en el ensayo DPPH. Esta propiedad antioxidante podría tener aplicaciones para la elaboración de un suplemento dietario en abejas. Además, el rendimiento de obtención de astaxantina por tonelada de residuo ($29,92 \pm 3,87$ gramos) es un dato importante para evaluar la viabilidad económica de la obtención de este compuesto a partir de los residuos de langostino.

e. Bibliografía

Chen, H.M., & Meyers, S.P., 1982. Extraction of astaxanthin pigment from crawfish waste using a soy oil process. *J. Food Sci.* 47, 892– 896. Chen, H.M., Meyers, S.P., 1983

Chen, H.M., & Meyers, S.P., 1984. A rapid quantitative determination of astaxanthin pigment concentrate in oil extraction. *J. Am. Oil Chem. Soc.* 61, 1045–1047.

Rather, A. H., Singh, S., & Choudhary, S. (2021). Antibacterial activity of *Haematococcus pluvialis* crude astaxanthin extract. *Journal of Drug Delivery and Therapeutics*, 11(2-S), 28-30.

Pellegrini, M. C., Alonso-Salces, R. M., Umpierrez, M. L., Rossini, C., & Fuselli, S. R. (2017). Chemical composition, antimicrobial activity, and mode of action of essential oils against *Paenibacillus larvae*, etiological agent of American foulbrood on *Apis mellifera*. *Chemistry & Biodiversity*, 14(4), e1600382.

Shimada, K., Fujikawa, K., Yahara, K., & Nakamura, T. (1992). Antioxidative properties of xanthan on the autoxidation of soybean oil in cyclodextrin emulsion. *Journal of agricultural and food chemistry*, 40(6), 945-948.

Estándares de calidad para producción industrial de snack de calamar

Andreoli Duranti¹, Bruno César¹; Chahade, Nahuel Nicolás¹

1. Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Mar del Plata

nahuelchahade@gmail.com

bcandreoli@gmail.com

Palabras clave: snack, análisis, marinado, secado, composición.

a. Introducción

Un análisis físico-químico se encarga de medir diversas propiedades como temperaturas, conductividad, densidad, viscosidad o dureza garantizando la calidad nutricional de los alimentos y el cumplimiento del marco legal en materia de alimentación.

El microbiológico, por su parte, es un aspecto fundamental para garantizar la calidad y seguridad alimentaria mediante la identificación y determinación de presencia de microorganismos en el alimento. En este sentido, se lleva a cabo para cumplir con las normativas vigentes y proteger la salud de los consumidores.

El presente trabajo tiene como objetivo demostrar el cumplimiento de los estándares de calidad e inocuidad de los análisis de laboratorio de tiras de calamar para obtener un producto higiénico sanitario.

b. Materiales y métodos

Inicialmente el proceso de elaboración del snack es el siguiente:

1. Marinado:

La carne y las especias previamente pesadas son introducidas en una máquina mezcladora durante una hora. Se mezcla con el fin de que el marinado se produzca uniformemente en todos los cortes.

El producto semielaborado se almacena en carros; luego se deja reposar la carne hasta el comienzo de la siguiente jornada laboral en cámara de enfriamiento.

2. Secado:

El producto es sometido a un proceso de deshidratado mediante hornos por convección en carros a temperaturas entre 60 y 75°C por 4 horas.

En este proceso, se debe concentrar el esfuerzo en eliminar el agua libre para obtener un producto de calidad y a su vez es necesario que se cuide la cantidad de agua que se elimina, para que no se pierdan sus propiedades físicas y químicas.

Una muestra fue marinada en sal, salsa de soja, condimento para pescado (ajo, perejil, ají molido) y azúcar y enviada al Laboratorio de Análisis Industriales de la Universidad Tecnológica Nacional Mar del Plata (UTN FRMDP) para realizar las siguientes determinaciones y fisicoquímicamente (tabla 1).

Determinación	Método
Humedad	Secado en estufa de aire
Cenizas	Calcinación en mufla
Grasas totales	Extracción con solvente en equipo SER 148
Proteínas	Kjeldahl
Carbohidratos	Cálculo
Valor energético	
Recuento de bacterias aerobias totales	ISO 4833
Recuento de mohos y levaduras	ISO 21527-2:2008
Recuento de Staphylococcus aureus	IRAM 15115-2
Recuento de coliformes totales	ISO 4832
Escherichia coli	ICMFS
Salmonella spp	ISO 6579

Tabla 1: Determinaciones y métodos de análisis de laboratorio para snacks de calamar

c. Resultados

En la tabla 2 se presentan los resultados obtenidos:

Determinación	Resultado	Unidades	Método
Humedad	18,5	%	IRAM 15010-1
Cenizas	10,2	%	IRAM 15011-1
Grasas	0,6	%	IRAM 15040-1
Proteínas	56	%	Kjeldahl
Carbohidratos	14,7	%	Cálculo
Valor Energético	288,2	Kcal/100g	

Tabla 2: Composición química proximal del snack de calamar. Determinación elaborada en el laboratorio de la UTN FRMDP.

Recuento de bacterias aerobias totales	33 x 10 UFC/g
Recuento de mohos y levaduras	<100 UFC/g
Recuento de <i>Staphylococcus aureus</i>	<100 UFC/g
Recuento de coliformes totales	<10 UFC/g
<i>Escherichia coli</i>	Ausencia en 1g
<i>Salmonella spp</i>	Ausencia en 25g

Tabla 3: Parámetros microbiológicos. Determinación elaborada en el laboratorio de la UTN FRMDP

d. Conclusión

Los resultados de los análisis de las muestras presentadas se encontrarían en los parámetros aceptables para consumo humano, cumpliendo con la normativa vigente (Decreto 4238/68. Capítulo 23, sección 15.1).

Decreto 4238/68. Capítulo 23, sección 15.1: Se entiende por producto de la pesca desecado (charqui de pescado), a aquellos que después de la pesca se deshidratan al sol, al aire o en estufa. Su humedad será del veinte (20) por ciento, sobre base seca y desgrasada.

Este snack es claramente un producto de calidad, debido a que son pocos los snacks que contribuyen positivamente a la dieta de las personas. El alto contenido en proteínas y el bajo en grasas, hacen que decididamente sea un alimento saludable.

c. Bibliografía

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Código de prácticas para el pescado y los productos pesqueros. <https://www.fao.org/4/i2382s/i2382s.pdf>

Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca. Productos pesqueros desecados. https://www.magyp.gob.ar/sitio/areas/d_recursos_humanos/concurso/normativa/_archivos/000002_Decretos/000000_DECRETO%204238-68%20Sanidad%20Animal-Reglamento.pdf

Elaboración de snacks de calamar en tiras secas

Andreoli Duranti, Bruno César¹; Chahade, Nahuel Nicolás¹.

1. Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Mar del Plata

nahuelchahade@gmail.com
bcandreoli@gmail.com

Palabras clave: calamar, tiras, marinado, deshidratado.

a. Introducción

El presente trabajo propone el desarrollo de un producto derivado de la materia prima de origen animal calamar illex, cefalópodo que se encuentra mayormente en las costas del Mar Argentino, y una de las especies más extraídas y comercializadas al exterior. Tras la extracción del tubo, se realizan procesos de marinado y secado con el objetivo de desarrollo de snacks de calamar como producto final.

b. Etapas principales del proceso

Eviscerado: Los tubos de calamar distribuidos en las mesas de trabajo son eviscerados con agua potable de la red. Esta operación se realiza de forma manual por operarios de la planta.

Pelado: Los tubos se despielan mediante máquinas peladoras.

Cortado: Se realiza un corte longitudinal con una cortadora tomando individualmente cada tubo, obteniendo tiras de 8mm a 10mm de espesor dejando caer los recortes en cunitas.

Control de tamaño: Los operarios se encargan de recolectar las tiras cortadas, descartando las que no tuvieron las medidas establecidas anteriormente.

Marinado: La carne y las especias previamente pesadas (ilustración 1) son introducidas en una máquina mezcladora durante una hora. Se mezcla con el fin de que el marinado se produzca uniformemente en todos los cortes. El producto semielaborado se almacena en carros; luego se deja reposar la carne hasta el comienzo de la siguiente jornada laboral en cámara de enfriamiento.



Ilustración 1: Tiras de calamar marinadas con especias

Secado: El producto es sometido a un proceso de deshidratado mediante hornos por convección (ilustración 2) en carros a temperaturas entre 60 y 75°C por 4 horas. En nuestra experiencia de campo, se utilizaron bandejas en lugar de carros debido al modelo del secador (Ilustración 3).



or



Ilus

o

Envasado: El producto final (ilustración 4) debe mantenerse en recipientes herméticos y a prueba de humedad, siendo preferible el envasado por atmósfera modificada (BOPP).

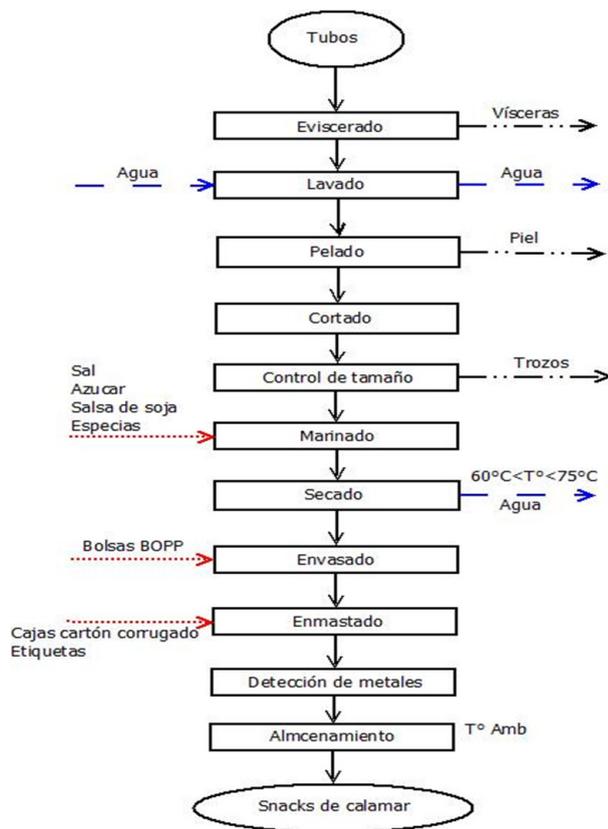
Enmastado: Las bolsitas son empacadas en cajas de cartón corrugado sellado con cinta adhesiva. El producto se pesa en balanza previamente calibrada.



Ilustración 4: Muestra deshidratada

c. Resultados:

A continuación, se presentan las etapas planteadas del diagrama de flujo del proceso del snack (Esquema 1).



Esquema 1: Etapas del diagrama de flujo del proceso del snack

El proceso se lleva a cabo en dos días de producción, finalizando el primer día con el marinado y comenzando con el deshidratado en el siguiente.

d. Conclusión

La tecnología implementada presenta innovaciones y mejoras que permiten que los procesos sean más eficientes y eleven la calidad de los productos, dándole valor agregado a la especie.

Los snacks de calamar son productos con mucho potencial en el mercado y gran perspectiva en el futuro. Gracias a su bajo porcentaje de humedad final y las barreras generadas por el envasado, su vida útil incrementaría considerablemente mejorando su versatilidad debido al proceso.

Es importante señalar que el mercado de los snacks secos demuestra un aumento en sus ventas y su industria se encuentra en continua expansión. Por lo tanto, es de suma relevancia generar estos nuevos productos en un proyecto final de carrera.

e. Bibliografía

Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero. Calamar Illex. https://www.inidep.edu.ar/test/index.php?option=com_seoglossary&view=glossary&catid=1&id=12

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Ingeniería de la Producción. <https://www.fao.org/3/v8490s/v8490s04.htm>

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Código de prácticas para el pescado y los productos pesqueros. <https://www.fao.org/4/i2382s/i2382s.pdf>

Multiequip Byrd. Hornos y equipos para la industria de la alimentación. Horno deshidratador. <https://multiequip-byrd.com.ar/producto/horno-ahumador-deshidratador-byrd-had-10/>

Desarrollo de estrategias de captura de valor a través de productos diferenciados de pesca artesanal

Corvalán, Soraya

Universidad Tecnológica Nacional. Facultad Regional Chubut. Grupo de Investigación y Desarrollo Tecnológico en Acuicultura y Pesca; Argentina

scorvalan@frch.utn.edu.ar

Palabras clave: pesca artesanal, agregado de valor, productos diferenciales

Eje1. Recursos pesquero-acuícolas y su cadena de valor.

a. Introducción

La pesca artesanal se desarrolla a pequeña escala, a nivel local, con bajo impacto ambiental. En general sus capturas son de bajo volumen, pero de un alto valor nutricional, económico y social. El presente trabajo describe los avances alcanzados en el proyecto de investigación “Desarrollo de Estrategias de Agregado de Valor en la Pesca Artesanal de la Comarca Virch Valdés”, en particular los resultados relacionados a la de captura de valor con productos diferenciados.

b. Materiales y métodos

La unidad de análisis considerada fue una planta de procesamiento gestionada por pescadores artesanales en la ciudad de Puerto Madryn. La metodología de trabajo fue mixta, con estudios técnicos de tipo cualitativos y cuantitativos utilizando fuentes primarias. Se realizó un análisis de composición específica de capturas artesanales en el Golfo San José, en base a fuentes primarias y secundarias. Se relevó la memoria técnica e información confidencial de la empresa para estimación de volúmenes y capacidades de procesamiento.

c. Resultados

En la primera etapa, se confeccionó un calendario de estacionalidad de las especies (Tabla 1) y se estimaron los volúmenes disponibles a ser procesados anualmente.

En lo que respecta a la cadena de comercialización, la planta analizada realiza el procesamiento de los recursos pesqueros, con una presentación en bloque o a granel por 5 o 10 Kg. Los productos son vendidos a clientes para su reproceso (fraccionado en unidades de menor peso destinadas a la venta directa al público). Al respecto, la cadena de comercialización se acortaría en el caso de que la planta de proceso comercialice el producto final fraccionado a los distribuidores del canal minorista o directamente al consumidor (ver en la figura N°1 lo planteado en las líneas de color verde).

Se analizó la infraestructura y equipamiento disponible en la planta de proceso, junto con información disponible referida a las especies procesadas, grados de procesamiento (primario o secundario), metodología de congelado, presentaciones finales de los productos y modalidades de comercialización.

Desde la perspectiva de ingeniería de producción se seleccionaron cuatro especies y se trabajó en el desarrollo de un producto de calidad diferenciada por especie (diseño y material de packaging, propuesta de diseño de marca, alternativas tecnológicas de proceso, su factibilidad técnica y económica, análisis de variables productivas y aspectos de calidad sanitaria y comercial). Finalmente, en el estudio de factibilidad técnica, se efectuó un análisis del proceso de producción de los nuevos productos, el relevamiento de factores de producción y se desarrollaron las especificaciones técnicas (Figura 2).

d. Discusión

Los desafíos que se presentaron se corresponden a dificultades de acceso a la información estadística de pesca artesanal, así como a limitaciones de infraestructura de la empresa para consolidar la producción de nuevos productos diferenciales.

e. Conclusiones

Se espera que el proyecto haya colaborado a la mejora en la competitividad de los pescadores artesanales, mediante la introducción de tecnologías de procesamiento para la generación de una línea de productos diferenciales.

f. Financiamiento

Este documento es resultado del financiamiento otorgado por el Estado Nacional, por lo tanto, queda sujeto al cumplimiento de la Ley N° 26.899.

UTN FRCH. PID. IPUTICH0005272TC. AR. Chubut. Desarrollo de Estrategias de Agregado de Valor en la Pesca Artesanal de la Comarca Virch Valdés.

Anexo

	En	Feb	Mar	Ab	May	Jun	Jul	Ag	Sep	Oct	Nov	Dic
Pejerrey (*)	█	█	█					█	█	█	█	█
Cornalito	█	█	█	█								
Róbalo										█	█	
Salmón de mar (**)	█	█	█									
Mejillón			█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
Cholga			█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
Vieira tehuelche			█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
Almeja rayada			█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
Pulpito	█	█	█	█							█	█

Referencias: (*) Especie disponible todo el año, pero por factores climáticos y en gran parte de mercado también, la captura mayor se realiza en primavera verano; (**) Esta especie es capturada con fines turísticos y en volúmenes que no llegan a ser comerciales en la zona. No se considera relevante para el desarrollo de producto.

Tabla 1: Síntesis de estacionalidad de los recursos de la pesca artesanal en el Golfo San José

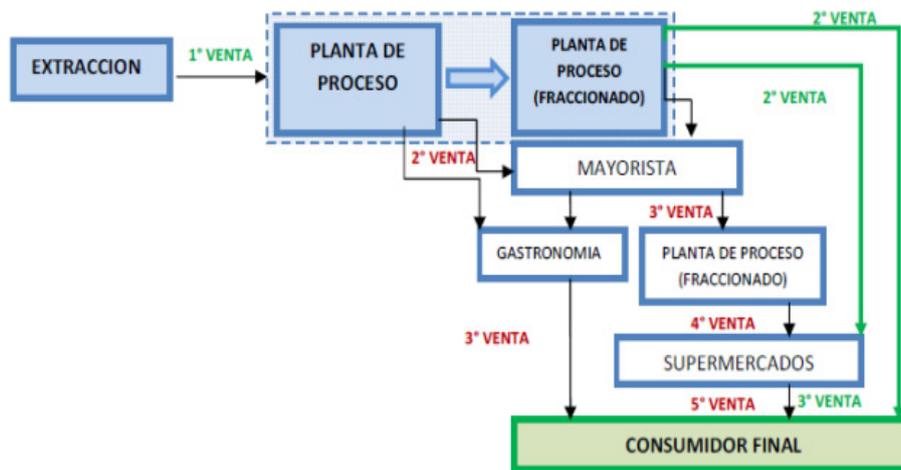


Figura 1: Cadena de comercialización pesca artesanal.

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL		ESPECIFICACIÓN DE PRODUCTO		
Autor: Gestión de Calidad		Fecha de Emisión: Page 1 of 3		
PRODUCTO	PULPA DE MEJILLÓN COCIDA IQF POR 500 GRs.			
PRESENTACIÓN	Envase retail x 500 grs - Caja Master x 5 Kg			
CODIGO DE PRODUCTO	0002			
CLIENTE	MERCADO INTERNO			
Nombre del producto	PULPA DE MEJILLÓN COCIDA IQF POR 500 GRs			
Código de producto	0002			
Zona De pesca	Océano Atlántico Sudoeste (zona FAO 41)			
Numero de Establecimiento UE	N/A			
Materia prima	Mejillón fresco recolectado por buceo			
Nombre	Mytilus edulis platensis			
Descripción del producto y proceso	Pulpa de Mejillón cocida, congelada IQF en bolsas por 500 grs Proceso: 1- El mejillón fresco es recibido y lavado. 2- Las piezas son sometidas a cocción mediante inmersión en agua hirviendo hasta lograr la apertura de las valvas. 3- Las piezas son enfriadas por medio de agua fría 4- La pulpa es extraída manualmente. 5- Las piezas son congeladas individualmente (IQF) y glaseadas. 6- El producto es embolsado por 500 grs. 7- Las bolsas con empacadas en una caja master por 10 unidades. 8- Las cajas son almacenadas en cámara de -25°C hasta su despacho.			
Revisado por	Soraya Corvalan	Revisado por	Soraya Corvalan	
Aprobado por		Aprobado por		

Figura 2: Ejemplo de especificación técnica de producto Pulpa de mejillón IQF en presentación de 500 gramos.

Desarrollo de un nuevo producto alimenticio con especies pesqueras locales: Análisis de la aceptabilidad sensorial

Yenhy Melanie Ribeiro^{1*}, Jazmín Speziale Fosatti^{1*}, Florencia Daniela Basualdo^{1*}, Gerardo Checmarev^{1,2}, Silvina Perez¹

1. Grupo de Investigación en Preservación y Calidad de Alimentos (GIPCAL), INCITAA, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Mar del Plata, Instituto asociado a CIC. Mar del Plata, Argentina.

2. Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)

*Contribuyeron por igual y comparten la autoría principal

yenhyamelanieribeiro@gmail.com

Palabras clave: valorización, innovación, crackers, pescado, evaluación sensorial.

a. Introducción

Este estudio forma parte de un Trabajo Final de Ingeniería en Alimentos de la UNMDP en colaboración con dos proyectos con el GIPCAL-INCITAA-FI-UNMDP (Basualdo et al., 2022). La gestión integrada y sustentable de los recursos marinos constituye un tema prioritario en Argentina. Dado el constatado bajo consumo de pescado (Tomac y Yeannes, 2017), se hace imprescindible el desarrollo de productos innovadores que incorporen este recurso (Perez Cenci et al., 2022; Tomac et al., 2017). Por ello, se plantea la incorporación de especies pesqueras del Mar Argentino en un alimento de consumo masivo (Argañaras et al., 2019 y 2021), con énfasis en la valorización de especies pesqueras de bajo valor comercial. Así, el objetivo es desarrollar galletitas cracker saladas con agregado de diferentes especies pesqueras, sin aditivos ni conservantes y de alta aceptabilidad sensorial.

b. Materiales y métodos

En una instancia preliminar con 10 evaluadores se analizaron sensorialmente dos formulaciones de galletitas tipo crackers, elaboradas según (Basualdo et al., 2022) con corte triangular de 5 cm de lado y 3 mm de espesor: una control con manteca (Maciel, 2019); y otra modificada mediante reemplazo del 15% de la harina de trigo 000 por filete de pez ángel (*Squatina guggenheim*) (peso crudo) cocido al vapor. A continuación, se formularon galletitas con reemplazo del 20% de la harina de trigo 000 por filete (peso crudo) de pez ángel (PA), pez palo (PP, *Percophis brasiliensis*) y pez gatuzo (PG, *Mustelus schmitti*) (Tabla 1). Se realizó una evaluación sensorial hedónica de cinco atributos (apariciencia, aroma, textura, sabor y aceptabilidad global) mediante una escala lineal continua desde 1 (me disgusta muchísimo) a 9 (me gusta muchísimo), junto con intención de consumo por 43 consumidores mayores de 18 años. Los resultados se analizaron mediante ANOVA ($\alpha = 5\%$). Como criterio de aceptación, se consideró una frecuencia acumulada mínima del 60% de aceptabilidad global con puntuaciones positivas de agrado (≥ 6 puntos).

c. Resultados

Se determinó la factibilidad técnica en el desarrollo de las galletitas tipo crackers con 15% de reemplazo de harina de trigo 000 por pez ángel. Se realizó un análisis sensorial en el cual se obtuvieron datos útiles para su formulación, de esta manera, se logró fijar el espesor de las galletitas. A continuación, se aumentó el contenido de pescado al 20%, incrementando el contenido de proteína un 22% con respecto al producto tradicional. En la Figura 1 se pueden observar los puntajes obtenidos de cada uno de los atributos sensoriales evaluados en las muestras cuya formulación corresponde a la Tabla 1. Mientras que, en la Tabla 2 se pueden observar los resultados obtenidos de la aceptabilidad global, también correspondiente a la misma muestra.

d. Discusión

Todos los atributos sensoriales (Figura 1) obtuvieron puntajes promedios ≥ 6 (valoraciones positivas de agrado). Las galletitas elaboradas con las 3 especies tuvieron una buena aceptabilidad por los consumidores, sin diferencias significativas entre ellas ($p=0,05$), en ningún atributo. La aceptabilidad global (Tabla 2) obtuvo puntajes de 6 o superiores en $\sim 67\%$ de las valoraciones, para **PA**, y $\sim 74\%$ para **PP** y **PG**, siendo todas las formulaciones aceptadas por los consumidores. Además, en promedio el $\sim 62\%$ respondió que consumiría el producto. La inclusión de diferentes especies pesqueras en las crackers saladas no afectó la aceptabilidad sensorial del producto, lo que sugiere flexibilidad en el uso de las mismas, promoviendo la valorización de recursos pesqueros de bajo valor comercial en la industria alimentaria.

e. Conclusión

Se desarrollaron exitosamente galletitas crackers saladas con un contenido de proteínas superior al tradicional y con una alta aceptabilidad por parte de los consumidores, en línea con las políticas de promoción de consumo y valorización de especies del Mar Argentino.

f. Agradecimientos

El trabajo fue realizado en el marco de los proyectos del GIPCAL Proyecto de Investigación y Desarrollo Tecnológico de la Iniciativa Pampa Azul (B28) y Proyecto de Ciencia y Tecnología contra el Hambre (A77-21), bajo la co-tutoría de la Ing. M. Perez Cenci y las Dras. M.D. Marchetti, A. Tomac y M. Czerner.

g. Referencias

- Argañaras D, Erviti I, Hernandez C, Perez S, Tomac A, Checmarev G. (2021). IX Congreso de Alimentos Siglo XXI: ALIMENTOS, NUTRICIÓN Y SALUD. Comodoro Rivadavia.
- Argañarás D, Hernández C, Erviti I. (2019). Desarrollo de una pre-pizza con pescado, pre-cocida y congelada. Diseño de la planta elaboradora. [Proyecto final Ingeniería en Alimentos, FI, UNMDP; proyecto extensión UNMDP].
- Basualdo FD, Ribeiro YM, Speziale Fosatti J. (2022). Valorización de productos de las industrias pesquera y cervecera mediante el desarrollo de un nuevo alimento de consumo masivo [Proyecto final Ingeniería en Alimentos, FI, UNMDP].
- Maciel Y. (2019). Desarrollo de productos de baja humedad (galletitas tipo crackers) para consumidores celíacos [Tesis de Maestría, UNL].
- Tomac A, Yeannes MI. (2017). Frecuencia de consumo de productos pesqueros en Mar del Plata, principal puerto pesquero de Argentina. La Industria Cárnica Latinoamericana, Año XLI, n° 205, 42-4.
- Tomac A, Cova C, Narvaiz P, Yeannes MI. (2017). Sensory acceptability of squid rings irradiated for shelf-life extension. Radiat Phys Chem, 130, 359-36.
- Perez Cenci M, Cova MC, Garcia Loredo AB, Tomac A. (2022). Efecto de la radiación ionizante sobre la calidad y la aceptabilidad sensorial de pescadilla. CICYTAC 2022, Córdoba.

Anexo

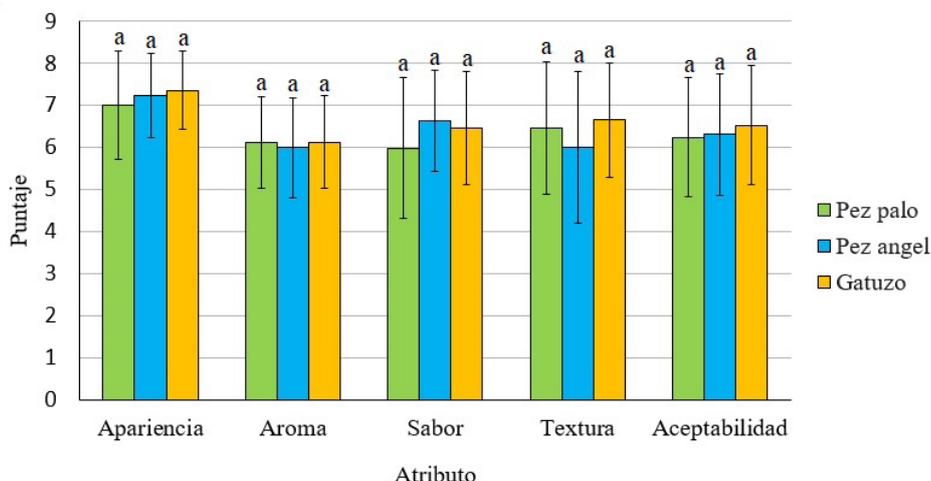


Figura 1. Aceptabilidad sensorial de galletas elaboradas con distintas especies pesqueras (PP, PA y PG). Las letras iguales (a) indican que no hubo diferencias significativas en la aceptabilidad de los atributos entre las muestras [$p=0,05$].

Materia prima	Formulación					
	Control		Ensayo preliminar		PP - PA - PG	
	[g]	[% p/p]	[g]	[% p/p]	[g]	[% p/p]
Harina de trigo 000	300	64,10	253,2	58,61	240	53,76
Agua	120	25,64	84	19,44	97	21,73
Filet de pescado	-	-	46,8	10,83	60	13,44
Manteca	30	6,41	30	6,94	30	6,72
Levadura seca	15	3,2	15	3,2	15	3,36
Sal	3	0,64	3	0,69	4,45	1

Tabla 1. Formulaciones control y con pescado, en base a 300 g de harina. **Tabla 2.** Resultados del criterio de aceptabilidad global e intención de consumo.

Muestra	Frecuencia (%) de aceptabilidad global ≥ 6	Respuestas positivas de intención de consumo (%)
PP	74,42	55,81
PA	67,44	67,44
PG	74,42	65,11

Tabla 2. Resultados del criterio de aceptabilidad global e intención de consumo.

Valor nutricional de la harina de pota *Dosidicus gigas* y espirulina

Gerson Aarón Nolasco Esperilla¹; Elmer Gabriel Rojas Ruelas¹; Vilma Amalia Vilca Cáceres¹

1. Universidad Nacional de Moquegua

gerson99aaron@gmail.com
elmergabrielrojas2000@gmail.com
vilcac@unam.edu.pe

Palabras clave: harina de pota, valor nutricional, espirulina

a. Introducción

La pesca del calamar gigante en el Perú, se encuentra solo después de la anchoveta, tanto en términos de volumen y captura, esto por su disponibilidad, por ello su gran variedad de presentaciones y gran fuente de proteínas de alto valor biológico, también presenta cantidades interesantes de algunos minerales como el sodio y el fósforo.

La espirulina es una alga azul-verdosa, son organismos fotosintéticos, fuente de proteínas y nutrientes esenciales para nuestro organismo, como se aprecia su composición química reflejando su alto valor nutritivo, constituye un excelente recurso alimentario y se recomienda su consumo en las poblaciones.

Se estima que un solo gramo de este con tiene entre 1700 y 2600 mcg de beta- caroteno (provitamina A), el cual sería equivalente al 75% del requerimiento diario de vitamina A en la dieta humana. La presente investigación tiene como objetivo generar nuevas cadenas de valor para los recursos pesqueros pota y espirulina; mediante el análisis nutricional de las mezclas en diferentes proporciones de estas harinas de los recursos de pota y espirulina, con la finalidad de su uso en los diferentes productos como mezclas para galletas, empanizadores, etc. Generando nuevos productos con alto valor biológico y contribuir con la alimentación saludable del consumidor final.

b. Materiales y métodos

Este ensayo se elaboró la harina de pota *Dosidicus gigas* el cual se les trozo en rectángulos de 2 x 4cm y se sometió a proceso de cocción a 96°C por 20 minutos, para luego enfriarlo, secarlo y posteriormente pasar a la etapa de molido y el tamizado. El mezclado de la harina de pota con la espirulina en concentraciones del 20 y 30%. El análisis químico proximal de: humedad, proteína total, grasa, fibra oscura, ceniza y ELN se realizó según el método de AOAC.

c. Resultados

Las muestras fueron analizadas en el laboratorio con los siguientes resultados: para la mezcla al 20% de espirulina los valores promedios de humedad: 10:84%, proteína total 78.43%, grasa 3.22%, Fibra cruda 0.15%, ceniza 4.44%. y ELN 2.92% y la mezcla al 30% de espirulina los valores promedios fueron: humedad 10.37%, proteína total 76.77%, grasa 3.20%, fibra cruda 0.19%, ceniza 4.70%, ELN 4.77%; por lo antes mencionado las mezclas de las harinas de espirulina y pota tiene un incremento en el valor nutricional de los macro y micronutrientes, que contribuirá al aprovechamiento en el uso de nuevas líneas de producción de productos saludables que contribuirían en el bienestar del consumidor final.

d. Discusión

Existe una variación porcentual entre los componentes químicos en proteína a medida que se incrementa el % de mezcla de espirulina la proteína y ELN con un valor promedio del 2% mientras que la grasa se mantiene constante, ceniza tiene una ligera variación de 0.18%, las cenizas tienen una variación

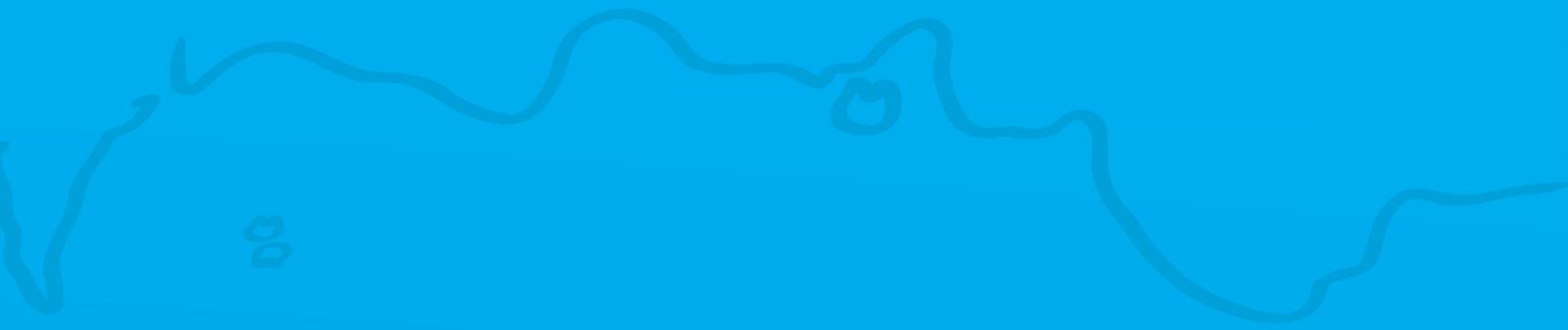
de 0.26%.

e. Referencias

- [1].Anaya-Barajas, D., Aguilar-Pliego, J., González-Vélez, V., & Vélez-Tirado, M. (2019). Biomateriales para Regeneración de Tejido Óseo Extraídos de Desechos de Pescado. *Revista Mexicana de Ingeniería Biomédica*, 40(3), 1–10.
- [2].Banderas Vega, M. J. (2012). Análisis proximal de los principales componentes nutricionales de arroz pulido, harina de trigo de flor, maíz amarillo y papa chola. Pontificia Universidad Católica del Ecuador.
- [3].Castro-González, M. I., & Carrillo-Domínguez, S. (2015). Impacto de seis técnicas de cocción sobre la composición de ácidos grasos en marlín (*Makaira nigricans*) y merluza (*Merluccius productus*). *Nutricion Hospitalaria*, 32(3), 1289–1299. <https://doi.org/10.3305/nh.2015.32.3.9258>
- [4].Chavez, J., Ayala, M. E., Albrecht, M., Salas, A., & Dirección de Investigación Instituto Tecnológico Pesquero del Perú. (2004). cambios Químicos, sensoriales y Microbiológicos en “Perico” (*Coryphaena hippurus*) Almacenado en hielo (p. 7).
- [5].Csirke, J. (2013). The Jack mackerel *Trachurus murphy* in Peru. *Revista Peruana de Biología*, 20(1), 5–8. <https://doi.org/10.15381/rpb.v20i1.2613>
- [6].Dioses, T. (2013). Abundance and distribution patterns of Jack mackerel *Trachurus murphyi* in Peru. *Revista Peruana de Biología*, 20(20), 67–74.
- [7].FAO. (1998). COMPOSICION QUIMICA. In *El Pescado Fresco: Su Calidad y Cambios de su Calidad*. <http://www.fao.org/3/v7180s/v7180s00.htm#Contents>
- [8].FAO. (2021). NUTRIENTES ESENCIALES-MINERALES. <http://www.fao.org/3/AB492S/AB492S04.htm>
- [9].Farrán-Codina, A. (2020). Las grasas en la alimentación. *Pediatr Integral*, XXIV(3), 174.e1 – 174.e6.
- [10].Fay Vásquez, F. M., & Zumbado Fernández, H. (2019). Análisis proximal en alimentos. *Fundamentos teóricos y técnicas experimentales*.
- [11].Gonzales Urrutia, R. (2005). Biodisponibilidad del hierro. *Scielo*, 14. https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1409-14292005000100003
- [12].Greenfield, H., & Southgate, D. a. T. (2006). Examen de los métodos de análisis. *Datos de Composición de Alimentos “Obtención, Gestión y Utilización,”* 107–122.
- [13].Infopes. (n.d.-a). Jurel (*Trachurus murphyi*). *Lamolina.Edu.Pe*. <http://tumi.lamolina.edu.pe/infopes/?product=jurel-trachurus-murphyi>
- [14].Infopes. (n.d.-b). Perico (*Coryphaena hippurus*). *Lamolina.Edu.Pe*. <http://tumi.lamolina.edu.pe/infopes/?product=perico-coryphaena-hippurus>
- [15].Instituto Humboldt Investigación Marina y Acuicola. (2020). VARIACIONES DEL HÁBITAT Y DE LA ABUNDANCIA DEL JUREL (*TRACHURUS MURPHYI*) FRENTE A LA COSTA PERUANA ENTRE 2011 Y 2020. <http://ihma.org.pe/variaciones-del-habitat-y-de-la-abundancia-del-jurel-trachurus-murphyi-frente-a-la-costa-peruana-entre-2011-y-2020/>
- [16].LABORATORIO DE ALIMENTOS I DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MEXICO. (2008). *Fundamentos y Tecnicas de Analisis De Alimentos*.
- [17].Lim, C., & Klesius, P. H. (2000). El Papel de los Minerales Traza en la Salud de los Peces. 36831, 270–281.
- [18].Ministerio de la Producción, Cite Pesquero Amazónico Pucallpa, Instituto Tecnológico de la Producción, & Dirección de Investigación, Desarrollo, I. y T. T. (2020). *Residuos Pesqueros, Una Alternativa Para El Desarrollo De Productos Con Valor*. 1–7.
- [19].OCEANA, & Gozzer Wuest, R. (2017). El perico, la segunda pesquería artesanal del Perú. <https://>

peru.oceana.org/es/blog/el-perico-la-segunda-pesqueria-artesanal-del-peru

- [20].Olvera, M., Martínez, C., & De Leon, E. (1993). ANALISIS PROXIMALES. In MANUAL DE TECNICAS PARA LABORATORIO DE NUTRICION DE PECES Y CRUSTACEOS. <http://www.fao.org/3/AB489S/AB489S00.htm#TOC>
- [21].Ortiz, S. (2006). “DETERMINACIÓN DE LA COMPOSICIÓN QUÍMICA PROXIMAL Y FIBRA DIETARIA DE 43 VARIEDADES CRIOLLAS DE MAÍZ DE 7 MUNICIPIOS DEL SURESTE DEL ESTADO DE HIDALGO.”
- [22].Ramos Páez, R., & Vasquez Torres, W. (2012). Digestibilidad del fósforo en ingredientes de origen animal utilizados en dietas para cachama (*Piaractus brachypomus*) Digestibility of phosphorus from animal ingredients used in diets for cachama (*Piaractus brachypomus*) Digestibilidade do fósforo em i. 155–161.
- [23].Reyes, N., & Mendieta, B. (2000). Determinación del valor nutritivo de los alimentos. Universidad Nacional Agraria, 1–77. <http://repositorio.una.edu.ni/3125/>
- [24].Sataloff, R. T., Johns, M. M., & Kost, K. M. (2019). ELABORACION CONSERVA DE JUREL *Trachurus picturatus murphyi*, LIBRE DE PIEL Y HUESOS EN ALMIBAR CON MANGO *Mangifera indica*, EN ENVASES TALL-1LB. (Vol. 0, Issue 0). Universidad Nacional Jorge Basadre Grohman - Tacna.
- [25].Solari, A., & Córdova, J. S. (2015). Extracción de colágeno no proveniente de residuos del procesamiento de *Engraulis ringens* “Anchoveta.” *Ciencia e Investigación*, 18(2), 65–68. <https://doi.org/10.15381/ci.v18i2.13609>
- [26].SONAPESCA. (2011). Noruega: Huesos de pescado dan salmones más robustos. <https://www.sonapesca.cl/noruega-huesos-de-pescado-dan-salmones-mas-robustos/>
- [27].Tacon, A. G. J. (1989). NUTRICION Y ALIMENTACION DE PECES Y CAMARONES CULTIVADOS MANUAL DE CAPACITACION. In NUTRICION Y ALIMENTACION DE PECES Y CAMARONES CULTIVADOS MANUAL DE CAPACITACION. <http://www.fao.org/3/AB492S/AB492S00.htm#TOC>
- [28].Universidad de Cordoba. (n.d.). Análisis químico de los alimentos. Toma de muestras. Sistema Weende. Los carbohidratos ante el análisis químico-nutricional. Sistema Van Soest. Estudio crítico de ambos sistemas. El análisis de los lípidos y las proteínas de los alimentos. Universidad de Cordoba. <https://www.uco.es/zootecniaygestion/menu.php?tema=146>
- [29].Universidad Nacional Autónoma de Mexico. (2009). Análisis de alimentos. Fundamentos y Técnicas.
- [30].Vidal, C., & Ecoclimatico. (2011). HUESOS TRITURADOS DE PESCADO SON LA SORPRENDENTE SOLUCIÓN PARA EL SUELO CONTAMINADO CON PLOMO. <http://www.ecoclimatico.com/archives/huesos-triturados-de-pescado-son-la-sorprendente-solucion-para-el-suelo-contaminado-con-plomo-3235>
- [31].Witten, B. P. E., & Owen, M. A. G. (2016). El uso juicioso de fósforo es clave para la salud de los peces cultivados. January, 1–3. <https://www.aquaculturealliance.org/advocate/el-uso-juicioso-de-fosforo-es-clave-para-la-salud-de-los-peces-cultivados/#:~:text=El fósforo en la dieta, esqueleto de los peces cultivados.&text=En las dietas modernas, para la harina de pescado.>



Eje Temático

Economía pesquera, ambiente y
desarrollo sostenible

CONIPE 2023



Aprovechamiento Sostenible de Residuos de Langostino (*Pleoticus muelleri*) para la producción de harina

Quinteros, Paula¹; Fernández, Cristina¹; Castaños, Cecilia¹

1. Universidad Tecnológica Nacional. Facultad Regional Chubut. Grupo de Investigación y Desarrollo Tecnológico en Acuicultura y Pesca (GIDTAP-UTN); Argentina.

paquinteros@frch.utn.edu.ar

Palabras clave: descarte pesquero, harina de langostino, valor nutricional, proteínas

a. Introducción

En la actualidad, Chubut, enfrentan un problema ambiental con los desechos de la pesca del langostino (*Pleoticus muelleri*), generando un pasivo ambiental significativo. Esto no solo afecta negativamente al entorno, sino que también desperdicia valiosas fuentes de proteínas, como residuos cárnicos y otros componentes de interés nutricional tanto para la alimentación humana como animal.

Para abordar esto y aprovechar de manera eficiente los recursos disponibles, se propone implementar un proceso productivo para obtener harina de las cabezas de langostino (HCL) como producto final. La harina, caracterizada a escala de laboratorio, busca aprovechar eficientemente los recursos disponibles, proporcionando información sobre su potencial utilidad

b. Materiales y métodos

El procedimiento empleado para obtener la HCL constó de las siguientes etapas: recepción de la materia prima, lavado y escurrido, secado, molienda, tamizado con malla de 420 micras, y envasado. Las determinaciones del contenido de humedad, cenizas, proteínas y lípidos se llevaron a cabo siguiendo la metodología especificada por la AOAC (1990), el sulfito por De Vries et al. (1986), los hidratos de carbono por diferencia, y los análisis de astaxantina, el perfil de aminoácidos (AA) y de ácidos grasos (AG) fueron tercerizados.

c. Resultados

El rendimiento de HCL fue del 23%. Su composición proximal se caracterizó por tener un 37,4% proteínas, un 18,7% lípidos, un 10,5% carbohidratos, y un 28,3% cenizas (ver Tabla 1). La concentración de Astaxantina fue de 1108 mg/kg y de sulfitos de 78 mg/kg.

El análisis de AG mostró un 25,4% de saturados, un 32% de monoinsaturados y un 42,6% de poliinsaturados (ver Tabla 2).

En cuanto a la composición de aminoácidos (AA), basada en la clasificación para humanos, se encontró un 40% de AA Esenciales y un 60% de AA No Esenciales (ver Tabla 3).

d. Discusión

La harina de cabezas de langostino (HCL) exhibe un contenido proteico comparable a estudios previos (Belandria & Morillo, 2013), aunque menor que la harina de pescado (SENASA, 2015). Su contenido en AGE, especialmente del grupo Omega-3, y la presencia de AAE como la leucina, lisina, valina y fenilalanina, la califica como un ingrediente proteico de alto valor biológico (Suárez López et al., 2006)

Destaca por su concentración significativa de Astaxantina, un potente antioxidante con implicaciones significativas en diversos mecanismos biológicos en seres vivos, como peces y humanos (Roldán & Mach, 2012).

El metabisulfito de sodio se utiliza como un aditivo antioxidante y en elevadas concentraciones es considerado un alérgeno pudiendo significar un riesgo para la salud. No existen valores de referencia para

la HCL, sin embargo, los valores obtenidos para sulfitos fueron inferiores a lo reglamentado para langostino crudo (SENASA, 2015), No obstante, la Food and Drug Administration y la Unión Europea establecen límites sobre la ingesta diaria para este compuesto por lo que es un parámetro para tener controlado.

Queda pendiente para futuros estudios el aprovechamiento de los beneficios de los componentes encontrados en la HCL, tanto en formulaciones de alimentos para animales de cría, (Espinosa-Chaurand, 2008), como en formulaciones de alimentos para humanos (Cavalli & Corti, 2012).

e. Bibliografía

AOAC (2000) Official Methods of Analysis. 17th Edition, The Association of Official Analytical Chemists, Gaithersburg, MD, USA. Methods 950.46; 991.36; 938,08 and 981.10.

Belandria, J. C., & Morillo, N. J. (2013). Peril de aminoácidos y contenido de pigmentos en las harinas de residuos de camarón. *Zootecnia Tropical*, 31(1), 16-23.

Cavalli, A., & Corti, I. (2012). Harina de pescado. <http://redi.ufasta.edu.ar>.

De Vries, J. W., Ge, H., Ebert, F.J., Magnuson, J. M. & Ogawa, M. K. (1986). Analysis for total sulphite in foods by using rapid distillation followed by redox titration. *Journal of Association Official Analytical Chemistry*. 69(5), 827-830.

Espinosa-Chaurand, L. (2008). Valor nutricional de la harina de cabeza de camarón en juveniles de totoaba (*Totoaba macdonaldi* GILBERT, 1980). Baja California, México.

Roldán, P., & Mach, N. (2012). Efecto del consumo de astaxantina en la salud. *Rev Esp Nutr Comunitaria*(18(3)), 162-175.

SENASA. (2015). Decreto 4238/68 Version 80. <http://www.senasa.gob.ar>.

Suárez López, M., Kizlansky, A., & López, L. (2006). Evaluación de la calidad de las proteínas en los alimentos calculando el score de aminoácidos corregido por digestibilidad. *Nutrición Hospitalaria*, 21(1), 47-51.

Anexos

Composición proximal de la HCL	
Humedad	5,1%
Cenizas	28,3%
Proteínas	37,4%
Lípidos	18,7%
Carbohidratos	10,5%

Tabla1

Perfil de ácidos grasos de la HCL		
Clasificación	AG	mg/100g
AG Saturados	C14:0 AG Mirístico	437,40
	C15:0	165,88
	C16:0 AG Palmítico	2054,90
	C17:0	304,50
	C18:0	947,54
	C20:0	129,87
	C21:0	40,10
	C22:0	199,00
	C23:0	75,70
	C24:0	38,22
AG Monoinsaturados	C14:1(n-5)	4,66
	C15:1(n-5)	1,64
	C16:1(n-7c)	1015,79
	C17:1(n-7)	152,86
	C18:1(n-9)Cis AG Oleico	2207,55
	C20:1(n-9)Cis	792,95
	C20:1(n-7)	209,38
	C22:1(n-9)Cis	446,78
	C22:1(n-11)	297,55
	C24:1(n-9c)	397,67
AG Poliinsaturados	C18:4(n-3)	129,96
	C18:3(n-6)	6,30
	C18:2(n-6)Cis AG Linoleico	136,42
	C20:4(n-6) AG Araquidónico	426,02
	C20:5(n-3) AG Eicosapentanoico (EPA)	2158,50
	C20:3(n-6)	32,00
	C20:2(n-6)Cis	113,99
	C22:6(n-3) AG Decosahexanoico (DHA)	4283,60

Tabla 2

Perfil De Aminoácidos de la HCL		
Clasificación	Aminoácidos	mg/kg
AA Esencial	Treonina Total	8588
	Valina Total	10947
	Lisina Total	11234
	Isoleucina Total	9930
	Leucina Total	14345
	Fenilalanina Total	10891
	Histidina Y Glutamina Total (Como Histidina)	4171
AA No esencial	Aspártico Total	13337
	Glutámico Total	24699
	Glicina Total	16724
	Arginina Total	7342
	Alanina Total	12000
	Tirosina Total	9882
	Prolina Y 4-Aminobutírico Total (Como Prolina)	13600
	Asparagina Y Serina Total (Como Serina)	6079
	Ornitina Total	2457

Tabla 3

Actividad antimicrobiana, antioxidante y rendimiento de fracciones peptídicas de residuos pesqueros de langostino *Pleoticus muelleri*

Liebana, Clara^{1, 2}, María Florencia Fangio³, Analía Fernández-Giménez^{1, 2}, Nair de los Ángeles Pereira^{1, 2, 4}

1. Universidad Nacional de Mar del Plata (UNMdP), Facultad de Ciencias Exactas y Naturales (FCEyN), Departamento de Ciencias Marinas. Argentina.
2. Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras (IIMyC), FCEyN, UNMdP-CONICET. CC1260. Argentina.
3. Departamento de Química, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, UNMDP. Argentina.
4. Universidad Tecnológica Nacional (UTN), Facultad Regional Mar del Plata. 7600 Mar del Plata. Argentina.

Claraliebana166@gmail.com

Palabras clave: Actividad antimicrobiana, antioxidante, *Pleoticus muelleri*, ultrafiltración.

a. Introducción

En la industria portuaria Argentina, a partir del procesamiento de langostinos capturados, se produce un gran volumen de residuos constituidos por las cabezas no utilizadas, los cuales suelen ser utilizados para elaborar productos de bajo valor agregado o son desechados al medio ambiente generando un impacto negativo en el ambiente. A partir de residuos del procesamiento del langostino es posible obtener productos con valor agregado, tales como los hidrolizados proteicos. El objetivo de este trabajo fue evaluar la actividad antimicrobiana, antioxidante y el rendimiento de hidrolizados proteicos de residuos pesqueros de *Pleoticus muelleri* (y sus fracciones peptídicas de diferentes tamaños) elaborados vía autólisis y con Alcalase®.

b. Materiales y métodos

Los hidrolizados proteicos fueron elaborados (90 minutos, 45°C) vía autólisis y con el uso de la enzima Alcalase® al 1%. Mediante ultrafiltración se obtuvieron las siguientes fracciones peptídicas: F1: > 10 kDa; F2: 3-10 kDa y F3: <3 kDa. Se calculó el rendimiento de cada fracción como la relación (% p/p) de la masa seca de la fracción a la masa seca del hidrolizado total (González-Serrano et al. 2022). La determinación de la actividad antioxidante se realizó mediante el ensayo de decoloración del catión radical ABTS^{•+} (Re et al. 1999). Se realizó la curva estándar Trolox y se calculó la actividad antioxidante equivalente al Trolox (TEAC; μM Trolox/mg de péptidos). La determinación de actividad antimicrobiana se realizó en microplacas en concentraciones de 50 a 3 mg/ml mediante el método de inhibición de crecimiento de bacterias (*Escherichia coli* y *Staphylococcus aureus*) y posteriormente en agar.

c. Resultados

El Rendimiento de las fracciones peptídicas F1, F2 y F3 obtenidas a partir de hidrolizados proteicos vía autólisis fue de 14.05±4.10; 20.46±3.53 y 43.62±2.89 % p/p y a partir de hidrolisis con Alcalase® de 15.53±5.05; 21.24±3.76 y 42.64±3.46 % p/p. En todos los casos los hidrolizados elaborados con Alcalase® tuvieron significativamente un mayor efecto antioxidante respecto de los elaborados por autólisis. En el hidrolizado por autólisis, F3 tuvo significativamente mayor TEAC o efecto antioxidante (23,25±5,233) respecto al hidrolizado proteico total (15,54±0,997). En el caso del hidrolizado producido con Alcalase®, F2 (76,79±17,713) y F3 (48,01±4,001) demostraron tener significativamente mayor efecto antioxidante respecto al hidrolizado total (32,34±1,372) y a F1 (41,42±8,143). No se observó inhibición de crecimiento para ninguna de las concentraciones de hidrolizado proteico inoculadas.

d. Discusión

El uso de una enzima comercial (respecto a la autólisis) ha incrementado el efecto antioxidante de los hidrolizados proteicos de langostino. A su vez, de la misma manera que se ha observado en otros trabajos (González-Serrano et al. 2022; Pezeshk et al. 2019), las fracciones peptídicas de menor tamaño poseen mayor efecto antioxidante. No se detectó actividad antimicrobiana en los hidrolizados proteicos y fracciones peptídicas de esta especie, lo cual puede deberse a distintos factores tales como, la enzima utilizada, la proteína de partida, los péptidos liberados, entre otros.

e. Bibliografía

González-Serrano, D. J., Hadidi, M., Varcheh, M., Jelyani, A. Z., Moreno, A., & Lorenzo, J. M. (2022). Bioactive peptide fractions from collagen hydrolysate of common carp fish byproduct: Antioxidant and functional properties. *Antioxidants*, *11*(3), 509.

Pezeshk, S., Ojagh, S. M., Rezaei, M., & Shabanpour, B. (2019). Fractionation of protein hydrolysates of fish waste using membrane ultrafiltration: investigation of antibacterial and antioxidant activities. *Probiotics and antimicrobial proteins*, *11*, 1015-1022.

Re, R., Pellegrini, N., Proteggente, A., Pannala, A., Yang, M., & Rice-Evans, C. (1999). Antioxidant activity applying an improved ABTS radical cation decolorization assay. *Free radical biology and medicine*, *26*(9-10), 1231-1237.

Efecto del inóculo y de la relación C/N en el co-compostaje de residuos pesqueros

Fazio Ana¹, Manquín Débora², Barraza Gisella², Faleschini Mauricio¹, Nieves El Makte Marina^{1,2}

1. Centro para el Estudio de Sistemas Marinos (CESIMAR, CCT-CONICET CENPAT), Puerto Madryn, Chubut, Argentina

2. Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Chubut, Puerto Madryn, Argentina

fazio@cenpat-conicet.gob.ar

Palabras clave: compost, residuos de langostinos, inóculo, relación carbono/nitrógeno

a. Introducción

El compostaje es una tecnología de reciclado biológica que transforma residuos orgánicos biodegradables en compost o enmiendas orgánicas aplicables a la mejora del suelo, cuya relación de carbono/nitrógeno (C/N) óptima es de 30 (Mathur 2012). El elevado porcentaje de nitrógeno de los residuos de langostino (C/N≈5) puede inhibir el proceso de compostaje y causar toxicidad por generación de amonio (Mathur et al. 1986), por ello se co-compostan con residuos celulósicos con alta tasa de C/N. Se utiliza habitualmente un inóculo que aporta la comunidad microbiana adaptada a las condiciones del compostaje. El objetivo de este trabajo fue evaluar la inhibición en el compostaje aeróbico de residuos de langostino (RL) y sustratos celulósicos dependiendo del porcentaje de inóculo (I) y de la relación de C/N de las mezclas utilizadas.

b. Materiales y métodos

Se utilizaron para el compostaje cabezas de langostino mezcladas con viruta y aserrín de eucaliptus, ajustando su proporción para obtener mezclas con relación C/N de 10 a 30, y un inóculo en una razón de entre 0-10% v/v. El compostaje se realizó en termos Dewar, evaluando en forma continua la temperatura. Se utilizó un diseño experimental central compuesto de dos factores (C/N y %I) realizando 12 corridas en un solo bloque durante 40 días. Las variables de respuesta analizadas por el método de superficie de respuesta fueron: temperatura máxima (T_{max}) alcanzada y tiempo de la misma (t_{Tmax}), máxima diferencia de temperatura (DT) respecto a la ambiental (DT_{max}) y DT promedio (DT_{prom}) durante el ensayo.

c. Resultados

Los experimentos mostraron $T_{max} = 33,5-54,5^{\circ}C$ alcanzadas a los 4,9-6,3 días del inicio, con $DT_{max} = 9,7-28,5^{\circ}C$. DT_{prom} (en 40 días) = $7,1-12,1^{\circ}C$ para todos los experimentos, y de $8,3^{\circ}C$ (CV=16%, n=4, C/N=20, %I=5%) para el punto central. El punto central evaluado mostró dos tipos de perfiles de temperatura: (1) una fase termófila con $DT_{max} > 20^{\circ}C$ en los 0-10 días, $DT \approx 5-13^{\circ}C$ entre los 10-20 días, y disminución marcada del DT después de los 20 días, y (2) otros perfiles con $DT \approx 6-11^{\circ}C$ sostenidos a lo largo de los 40 días del ensayo.

d. Discusión

En los experimentos existió una alta variabilidad biológica del sistema, resultando no significativos los factores %I y C/N en el modelo planteado de superficie de respuesta. Se pudo observar una tendencia de respuesta con mayores temperaturas en períodos cortos de tiempo, y otras de menores aumentos de temperatura, pero sostenida a lo largo del ensayo.

e. Conclusiones

Los resultados obtenidos sugieren que el compostaje de residuos de langostino en condiciones subóptimas de relación C/N es factible, indicando que inclusive con tasas bajas (C/N=10) se puede realizar el

compostaje con mayores tiempos de residencia del proceso con perfiles de temperatura mesófila sostenidas a lo largo del tiempo. No se observaron efectos inhibitorios claros con valores bajos de C/N.

f. Bibliografía

Mathur S.P. (2012) Composting processes. En: Martin, A.M. (Ed.). Bioconversion of waste materials to industrial products. Springer Science & Business Media.

Mathur, S.P., Daigle, J.Y., Levesque, M., Diné, H. (1986). The feasibility of preparing high quality composts from fish scrap and peat with seaweeds or crab scrap. *Biological Agriculture & Horticulture*. 4(1):27-38.

Evaluación del lavado de residuos de langostino (*Pleoticus muelleri*) como método para disminuir la fitotoxicidad

Fazio Ana¹, Manquín Débora², Barraza Gisella², Faleschini Mauricio¹, Nieves El Makte Marina^{1,2}

1. Centro para el Estudio de Sistemas Marinos (CESIMAR, CCT-CONICET CENPAT), Puerto Madryn, Chubut, Argentina

2. Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Chubut, Puerto Madryn, Argentina

fazio@cenpat-conicet.gob.ar

Palabras clave: residuos de langostino, fitotoxicidad, conductividad eléctrica, compostaje

a. Introducción

El langostino (*Pleoticus muelleri*) es el principal producto pesquero de Argentina y su procesamiento en plantas pesqueras genera grandes volúmenes de desechos de cabezas y cáscaras (50.000 toneladas en Chubut en 2018). Por ello, la disposición y manejo de los residuos son de gran importancia para esta industria. La reutilización de los residuos de langostino por medio del compostaje resulta una opción de tratamiento capaz de producir enmiendas orgánicas y biofertilizantes utilizables en agricultura, si se logra un nivel aceptable de fitotoxicidad. El mayor efecto de fitotoxicidad de estos residuos está explicado por su elevado contenido de sales y se ha determinado que un lavado de los mismos logra reducir alrededor de un 30% su salinidad (Fazio et al., 2019). El objetivo de este trabajo fue determinar el efecto del procedimiento de lavado en la fitotoxicidad de cabezas de langostino (RL).

b. Materiales y métodos

Se utilizaron cabezas de langostino proporcionados por la empresa CONARPESA S.A. sin lavar (RL-S/L) y lavados (RL-L), colocando los mismos una sola vez en remojo en agua de red 2 hs (relación 1:4 p/p, langostino:agua) y luego escurriéndolos 10 minutos. Se determinó el pH y la conductividad eléctrica (CE) en RL-L y RL-S/L de acuerdo al TMECC (dilución 1:5). La fitotoxicidad de los RL se evaluó en un extracto 1:10 y en diluciones del extracto en agua destilada (1:100, 1:1000, 1:10.000 y 1:50.000 v/v) mediante el Índice de Germinación (IG) utilizando semillas de rabanito (*Raphanus sativus*) y lechuga (*Lactuca sativa*), según el método de SENASA (Res. 01/19). En el extracto 1:10 se determinaron el pH, CE y concentraciones de NH₄, Ca, Mg, Na, K, Cl y SO₄, y además se determinaron pH y CE en las diluciones.

c. Resultados y discusión

El procedimiento de lavado de RL redujo la CE en un 22% (de 12,2 a 9,5 mS/cm) determinada en suspensión 1:5, sin embargo este efecto no fue observado en el extracto 1:10 mostrando valores muy similares en ambos tratamientos (CE promedio 13,8 mS/cm con variación <5% entre L y S/L), indicando que la mayor dilución (1:10) fue capaz de extraer mayor cantidad de componentes solubles. Los extractos de RL L y S/L resultaron altamente fitotóxicos en ambas especies de semillas (IG=0%). La fitotoxicidad mostró una curva de inhibición de tipo sigmoideal para ambas especies, con valores de dilución correspondientes al 50% de inhibición en el IG de 3:1000 para rabanito para RL-L y RL-S/L y de 2:10.000 para RL-S/L y 4:10.000 para RL-L para lechuga. Las semillas de rabanito presentaron mayor resistencia fitotóxica que las de lechuga, mostrando además valores del IG>160% respecto al control, posiblemente debido a la utilización de amonio u otros nutrientes disponibles en el extracto de RL.

d. Conclusiones

El procedimiento de lavado no mostró mejora de la inhibición de extracto de residuos de langostino

en semillas de rabanito, y si una leve disminución de la toxicidad en lechuga, especie conocida como más sensible a la salinidad.

e. Bibliografía

Fazio, A., Polifroni, R., Mesa, A., Pasten, A., Faleschini, M., Mangini, L., Nievas El Makte, M. (2019). Reducción del contenido de sales solubles en residuos de langostino. CONIPE 2019. UTN-FRCH. Puerto Madryn.

Las certificaciones ambientales como herramientas estratégicas de agregado de valor en la actividad pesquera argentina

M. Victoria Lacaze¹, Beatriz Lupín²

1. Grupo de Investigación Indicadores Socioeconómicos, CIEyS, FCEyS-UNMDP. Argentina.
2. Grupo Investigación, Innovación y Tecnologías Inteligentes en Organizaciones Sostenibles, UTN-FRMDP

mvlacaze@mdp.edu.ar
beatrizlupin@gmail.com

Palabras clave: Eco-etiquetado, Pesquerías, MSC, Mar Argentino

a. Introducción

En los actuales entornos productivos, globalizados y deslocalizados, los mercados alimentarios vienen afrontando crecientes demandas de información que se traducen en mayores requerimientos de calidad y pautas de estandarización, como las que brindan las certificaciones ambientales que resultan particularmente relevantes en la actividad pesquera. El eco-etiquetado es una certificación ambiental que señala la trazabilidad de la cadena productiva, verificando el carácter sustentable del manejo pesquero y otorgando una garantía de conformidad. En consecuencia, opera como herramienta de agregado de valor que incentiva la diferenciación y estimula el comercio (Lacaze, 2018; Lupín & Fernández, 2023). Bajo la pregunta de investigación ¿cuál es el estado de situación de la certificación *Marine Stewardship Council* (MSC) en las pesquerías del Mar Argentino?, el trabajo se propone presentar una reseña al respecto.

b. Materiales y métodos

Se realiza un análisis documental a partir de la información disponible en la web de la organización MSC sobre pesquerías certificadas y en proceso de certificación, complementando con fuentes técnicas y periodísticas.

c. Resultados

La organización MSC es responsable del principal esquema de certificación sustentable de pesquerías de capturas a nivel mundial. Evalúa los recursos en base a tres principios: la no sobreexplotación, la preservación del ecosistema y la gestión eficaz, considerando regulaciones locales y nacionales y normativas internacionales en la materia. La certificación es otorgada por cinco años, con auditorías anuales. A tal fin, desarrolla un estándar ambiental y otro referido a la trazabilidad, desde la captura hasta el procesamiento. El proceso de certificación implica la intervención de un organismo independiente. En Argentina, la entidad habilitada a tal fin es la Organización Internacional Agropecuaria (OIA). Actualmente, tres pesquerías del Mar Argentino cuentan con dicha certificación: *vieira patagónica*, desde 2006 –primera pesquería argentina y primera pesquería de vieiras del mundo en obtener tal eco-etiquetado–; *merluza de cola*, desde 2012 y *centolla* del stock patagónico central, desde 2022. Una cuarta pesquería ubicada en la zona económica exclusiva nacional, la de *anchoíta bonaerense*, portó el sello MSC hasta junio 2022, cuando fue retirada del programa por no haberse aplicado ni informado sobre métodos de preservación del ambiente y la fauna lindante. Solo la primera pesquería evidencia una tendencia positiva en cuanto a precio, cantidad y valor de exportación luego de la certificación (Salama, 2023). Por otra parte, con diferente grado de avance, ha comenzado la postulación de *anchoa patagónica*, *calamar illex*, *langostino patagónico*, *merluza hubbsi* y *merluza negra*.

d. Discusión

El éxito de los procesos de certificación estuvo vinculado al trabajo colaborativo de las empresas

involucradas, del sector público y de investigadores y técnicos del INIDEP, unidos por el compromiso de lograr buenas prácticas de manejo y ordenación pesquera, la conservación del recurso y la mitigación del impacto ambiental. Conforme a Salama (*op. cit.*), la certificación MSC presenta beneficios asociados a la aceptabilidad de los mercados internacionales antes que a variables económicas típicas. El presente trabajo sistematiza el desarrollo del programa MSC en Argentina, previéndose avanzar con el estudio estadístico de dicha certificación en las pesquerías nacionales.

e. Bibliografía

Centro de Desarrollo y Pesca Sostenible (CeDePesca) (s.f.). *Langostino argentino: la certificación está varios pasos más cerca*. <https://cedepesca.net/langostino-argentinola-certificacion-esta-varios-pasos-mas-cercana/>

El Chubut (25/09/2023). *Flota Amarilla gestiona certificación que permitiría procesar la anchoa en Trelew*. <https://www.elchubut.com.ar/regionales/2023-9-24-21-53-0-flota-amarilla-gestiona-certificacion-que-permitiria-procesar-la-anchoa-en-trelew>

Industrias Pesqueras (IP) (14/03/2022). *La flota argentina lanza un FIP para el calamar Illex como paso previo a la certificación MSC*. https://industriaspesqueras.com/noticia-69920-seccion-Sector_Pesquero

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. <http://nulan.mdp.edu.ar/3152/>

Lupín, B. & Fernández, L. (2023). *Eco-etiquetado pesquero*. Material de Clase. Cátedra Economía Pesquera (Electiva II), UTN-FRMDP.

MSC Fisheries. <https://fisheries.msc.org/en/fisheries/>

Revista Puerto (01/04/2022a). *Se inicia camino de certificación de la merluza congelada a bordo*. <https://revistapuerto.com.ar/2022/04/se-inicia-camino-de-certificacion-de-la-merluza-congelada-a-bordo/>

Revista Puerto (12/10/2022b). *La flota amarilla brega por la certificación del langostino en aguas de Chubut*. <https://revistapuerto.com.ar/2022/10/la-flota-amarilla-brega-por-la-certificacion-del-langostino-en-aguas-de-chubut/>

Revista Puerto (11/05/2023a). *El illex argentino inicia el camino hacia la certificación*. <https://revistapuerto.com.ar/2023/05/el-illex-argentino-inicia-el-camino-hacia-la-certificacion/>

Revista Puerto (11/07/2023b). *Informe de situación de la merluza negra*. <https://revistapuerto.com.ar/2023/07/informe-de-situacion-de-la-merluza-negra/>

Salama, A. (2023). *Impacto de la certificación sobre pesquerías argentinas*. Informe DPP N° 5/2023. Subsecretaría de Pesca y Acuicultura, Ministerio de Economía-Argentina.

Seira, G. (27/03/2022b). *MSC otorgó la certificación definitiva para la centolla argentina*. *Pescare*. <https://pescare.com.ar/msc-otorgo-la-certificacion-definitiva-para-la-centolla-argentina/>

Determinación del carbono orgánico aplicado a compost de residuos pesqueros

Nievas El Makte Marina¹, Barraza Gisella², Manquín Débora², Faleschini Mauricio¹, Fazio Ana¹

1. Centro para el Estudio de Sistemas Marinos (CESIMAR, CCT-CONICET CENPAT), Puerto Madryn, Chubut, Argentina

2. Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Chubut, Puerto Madryn, Argentina.

fazio@cenpat-conicet.gob.ar

Palabras clave: compost, carbono orgánico total, residuos de langostino

a. Introducción.

La industria pesquera genera anualmente más de 50 mil toneladas de residuos de langostino (RL) en el litoral argentino, cuya mayoría debe disponerse como residuos industriales. La producción de compost a partir de RL es una alternativa sustentable de manejo de estos residuos en el marco de la economía circular. En el compostaje se utiliza la determinación de carbono orgánico (CO) como una variable relevante de evaluación y control del proceso. Este parámetro se determina en un medidor de carbono, requiriendo los materiales con cantidades significativas de carbono inorgánico (CI) ser pretratados con ácido para eliminarlo. Sin embargo, los ácidos atacan rápidamente la celda de detección de dióxido de carbono del medidor de carbono. Los RL poseen cantidades significativas de carbonato. Por ello, el objetivo de este trabajo fue implementar una metodología analítica mixta para la determinación de CO evitando el uso de muestras acidificadas en el medidor de carbono, aplicable a determinaciones en compost con residuos pesqueros y materiales afines.

b. Materiales y métodos.

Se utilizó el método de referencia TMECC 04.01 de combustión catalítica. El CO se obtuvo por diferencia entre el carbono total (CT) y el carbono inorgánico (CI). El CT se determinó en un medidor LECO CN628 por combustión catalítica. El CI se determinó mediante: la medición de CT en muestras calcinadas a 450°C (Método 1), la titulación en muestras acidificadas (FAO, 2020; Método 2) y en muestras calcinadas 450°C y acidificadas (Método 3). Se analizaron RL, mezclas iniciales de RL, viruta y aserrín de eucalipto y compost. Se determinó además el peso seco a 70°C y el contenido de materia orgánica (MO) a 450°C de las muestras. Las diferencias entre los métodos de análisis utilizados se evaluaron mediante correlación lineal y ANOVA.

c. Resultados y discusión.

Las mezclas de residuos analizadas tuvieron un valor de carbono/nitrógeno en el rango de 5,7-30,6. Los valores de materia orgánica mostraron correlación significativa con el CO con pendientes de 1,982, 1,975 y 1,984 (R^2 0,975, 0,935, 0,943) para los métodos 1, 2 y 3, respectivamente. No se encontraron diferencias significativas entre los métodos, resultando el factor $MO/CO=1,9787$ (R^2 0,9993) para el set de datos completo ($n=70$). Se analizó la correlación entre métodos para determinar el CO, y no se encontró diferencia significativa entre ellos, resultando el coeficiente de regresión de los métodos 2 y 3 vs. 1 de 1,004 (R^2 0,9999).

d. Conclusiones.

En este trabajo se implementó una técnica mixta que utiliza combustión catalítica y titulación ácido base para determinar el CO, evitando el uso de muestras acidificadas en el medidor de carbono, apta para análisis de residuos de langostinos y compost con residuos pesqueros con co-sustratos celulósicos. Los tres métodos evaluados arrojaron resultados equivalentes. Se obtuvo el coeficiente MO/CO para

estos materiales de 1,98, que resultó ligeramente superior al valor de 1,72 aceptado usualmente para el compost (PAS100).

e. Bibliografía.

FAO (2020). Standard operating procedure for soil calcium carbonate equivalent. Titrimetric method. Rome.

PAS, B. (2011). 100:2011 Specification for Composted Materials. British Standards Institution: London, UK.

Etiquetado y trazabilidad para agregar valor a alimentos pesqueros. Un enfoque desde el consumidor

Beatriz Lupín¹, Alicia Zanfrillo¹, Lorena Fernández¹, Sabrina Ojeda¹, Solange Gómez², Verónica La Bella^{2,3}

1. Grupo Investigación, Innovación y Tecnologías Inteligentes en Organizaciones Sostenibles (ITIOS), Universidad Tecnológica Nacional-Facultad Regional Mar del Plata, Argentina.
2. Estudiante Carrera Ingeniería Pesquera, Universidad Tecnológica Nacional-Facultad Regional Mar del Plata, Argentina.
3. Beca Estímulo a las Vocaciones Científicas, EVC-CIN, Argentina.

beatrizlupin@gmail.com
alicia@mdp.edu.ar
lorenafernandezgorza@gmail.com

Palabras clave: Industria Pesquera, Seguridad alimentaria, Percepciones de calidad del consumidor

a. Introducción

La industria pesquera se encuentra atravesada por la tendencia hacia una alimentación saludable y segura. En este sentido, la trazabilidad es percibida como un atributo que garantiza seguridad y calidad. Dichos conceptos están interrelacionados pues la capacidad de seguir el ciclo completo de los alimentos constituye un indicador de calidad. El etiquetado también puede vincularse porque desempeña un rol estratégico en la comunicación de los atributos alimentarios al consumidor, esencial para sus evaluaciones de calidad. (Almeida *et al.*, 2023; Hoque *et al.*, 2022) Dado este marco, el objetivo del trabajo es presentar, desde la perspectiva del consumidor, aspectos generales del etiquetado y de la trazabilidad de alimentos pesqueros (AP) envasados, siendo la pregunta de investigación: ¿qué información buscan los consumidores?

b. Materiales y métodos

Se realiza un estudio descriptivo-exploratorio tomando una submuestra de una encuesta *online* sobre el consumo de AP, relevada a 380 residentes del Partido de General Pueyrredon, durante 2021. Éstos tienen 18 años y más, participan en las decisiones alimentarias de sus hogares y presentan diferentes perfiles poblacionales. La submuestra está conformada por 184 encuestados que compran AP envasados y leen el etiquetado.

c. Resultados

Una alta proporción de los encuestados lee, en las etiquetas, información común a cualquier alimento, fundamentalmente, *fecha de vencimiento* (48,80%). Con una participación del 23%-30%, se ubican: *fecha de envasado*, *marca*, *contenido nutricional* y *peso*. Respecto a lo específico, se destaca *especie* (21,56%), quedando relegada información como *fecha de captura*, *protección de especies*, *métodos de obtención* y *artes de pesca*, con una importancia inferior al 6,00%.

Casi la mitad señala conocer el significado de “trazabilidad”, relacionándolo a *seguimiento de alimentos en todo su procesamiento* (91,21%). Luego, se ubican: *origen de la materia prima*, *calidad* e *inocuidad*. Las ventajas que mencionan de su implementación son: *aseguramiento de calidad*, *preservación del recurso* y *menor incertidumbre*.¹

Segmentado por hábitos alimentarios, predomina una frecuencia de consumo de 2-4 veces/mes

¹ Las preguntas del formulario de encuesta que se corresponden con los dos párrafos precedentes admiten respuesta múltiple.

y limitada elección de especies, prevaleciendo aún en conserva tal como en otra investigación local (Tomac & Yeannes, 2017). Respecto a los factores personales –género, edad, educación–, solo se evidencia asociación entre “leer etiquetas” y “educación” (Prueba Chi Cuadrado-valor “p” = 0,0041), en concordancia con diferentes estudios sobre habilidad para procesar información acerca de alimentación saludable y segura (Drichoutis *et al.*, 2006; Jin *et al.*, 2015). De hecho, la mayoría de los encuestados posee educación superior.

d. Discusión

La búsqueda de información evidencia desconocimiento de los atributos propios de los AP. Resulta prioritario activar mecanismos que comuniquen fehacientemente dichos atributos, a fin de fomentar el consumo seguro y el agregado de valor por parte de la industria, máxime en el contexto actual de implementación de etiquetado frontal alimentario y de buenas prácticas pesqueras. Este trabajo brinda algunas pautas a considerar cuando se planea incorporar información, tal un sistema de trazabilidad, a un esquema de etiquetado pesquero. Se continuará esta línea de investigación con la determinación de un dispositivo de trazabilidad, que incluye una encuesta específica a consumidores.

e. Bibliografía

Almeida, Ch.; Laso, J.; Baptista de Sousa, D.; Cooney, R.; Quinteiro, P.; Rowan, N.; Dias, A. C.; Clifford, E.; Reboredo, R. G.; Margallo, M.; Nunes, M. L. & Marques, A. (2023). Seafood consumers engagement in reducing environmental impacts from packaging. *Science of the Total Environment*, 863, 1-11. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0048969722079499>

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. file:///C:/Users/elsa/Downloads/Consumers_use_of_nutritional_labels_A_review_of_r.pdf

Hoque, M. Z.; Akhter, N. & Chowdhury, M. S. R. (2022). Consumers' preferences for the traceability information of seafood safety. *Foods*, 11(12), 1675, 1-21. file:///C:/Users/elsa/Downloads/foods-11-01675.pdf

Jin, S.; Zhang, Y. & Yu, X. (2017). Amount of information and consumers' willingness to pay for food traceability in China. *Food Control*, 77, 163-170. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0956713517300580>

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

Aplicación de enzimas extraídas de intestinos de gatuzo (*Mustelus schmitti*) para su uso como aditivo en detergentes de lavandería

Victoria F. Alcolea Ersinger^{1*}, Daniela L. Lamas^{1,2}

1. Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero (INIDEP), Paseo Victoria Ocampo N° 1, Escollera Norte, B7602HSA - Mar del Plata, Argentina Teléfono: +54 (223) 420-9100 - 54 (223) 486-2586.

2. Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras - Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (IIMyC-CONICET), Juan B. Justo 2550, Mar del Plata, Argentina Teléfono. + (0223) 473-4635.

valcoleaersinger@inidep.edu.ar

Palabras Clave: Enzimas proteolíticas, detergentes, *Mustelus schmitti*, aprovechamiento de residuos.

a. Introducción

La obtención y aplicación de biocatalizadores a partir de residuos pesqueros es un tema de interés que en los últimos tiempos ha mostrado un gran crecimiento. Los organismos acuáticos poseen enzimas homólogas a los terrestres que exhiben propiedades diferentes, debido a las condiciones ambientales disímiles del hábitat marino. Entre estas características se destacan la hipertermoestabilidad, tolerancia a la sal, barofilia, adaptabilidad al frío, quimioselectividad, regioselectividad y estereoselectividad que las hacen idóneas para diferentes usos. Su aplicación como aditivo en la industria del detergente ha experimentado grandes avances. En este contexto, el objetivo de este trabajo, fue estudiar la actividad de proteasas alcalinas y ácidas extraídas de intestinos de gatuzo para su aplicación como aditivo en detergentes de lavandería.

b. Materiales y Métodos

Se muestrearon 15 ejemplares de Gatuzo, los cuales fueron divididos en 4 pulls homogéneos. Los intestinos fueron triturados y homogenizados en buffer Tris- HCl pH 8 para enzimas alcalinas, y buffer citrato pH 2 para enzimas ácidas (1:2 p/v). Luego se centrifugaron a 4000 rpm, durante 30 minutos, a 4°C de temperatura, obteniéndose los extractos crudos. Los mismos fueron sometidos a una purificación parcial mediante una precipitación con sulfato de amonio al 50%. La proteína soluble de cada extracto se determinó por el método de Lowry y la actividad fue cuantificada usando azocaseína y hemoglobina como sustrato para las enzimas alcalinas y ácidas, respectivamente. Todos los análisis se realizaron por duplicado, y se expresaron como valor medio \pm desvío estándar. Se realizó electroforesis en gel de SDS-poliacrilamida (SDS-PAGE) para determinar el perfil proteico según el método de Laemmli. Se evaluó la compatibilidad con diferentes detergentes comerciales como Ala, Zorro y Drive, mediante la incubación de los extractos a 45°C durante 60 minutos, y luego se determinó la actividad proteolítica residual.

c. Resultados

Los valores de actividad obtenidos fueron $1,08 \pm 0,22$ Abs/min/mg proteína para el extracto crudo alcalino y $0,75 \pm 0,21$ Abs/min/mg proteína para el extracto crudo ácido. En el perfil proteico se observaron bandas de peso molecular de aproximadamente 11, 17, 25, 35, 48, 63, 75 y 100 kDa en los extractos alcalinos y ácidos. Todas las muestras exhibieron actividad después del contacto con todos los detergentes investigados. Los ensayos de lavado de manchas de proteína de residuos pesqueros que mostraron cambios visuales y analíticamente notorios fueron las combinaciones de Ala con los extractos alcalino y ácido, y Zorro con el extracto ácido.

d. Conclusión

Estos resultados sugieren que, bajo las condiciones de estudio, utilizando los detergentes mencionados, las proteasas extraídas aumentan la capacidad de remoción de suciedad. Por lo tanto, las proteasas recuperadas a partir de los intestinos de gatuzo (*Mustelus schmitti*) podrían aplicarse como aditivo de detergentes constituyendo una alternativa viable para su revalorización.

Implementación de los ODS por empresas del sector pesquero marplatense

Rodriguez, Julieta Alejandra¹; Iacono, Cristian Ariel¹

¹ Facultad de Ciencias Económicas y Sociales, Universidad Nacional de Mar del Plata

jarodriguez@mdp.edu.ar
cristianiacono@mdp.edu.ar

Palabras clave: Responsabilidad Social Empresaria, Sector Pesquero, Objetivos de Desarrollo Sostenible

a. Introducción

La importancia del sector pesquero en la economía del partido de General Pueyrredon es indiscutida, alcanzando aproximadamente el 55% del Producto Bruto Geográfico del sector primario (Lacaze *et al*, 2014). La relevancia no es sólo económica, sino que además abarca cuestiones sociales y ambientales. En este sentido, los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) planteados por la Organización de las Naciones Unidas (ONU) constituyen un llamado universal para proteger el planeta y mejorar la vida de las personas (Naciones Unidas, 2018). Muchas empresas marplatenses se han hecho eco de los 17 ODS y, de manera individual o grupal, implementan algunos de ellos. Ante esta situación surge el interrogante sobre qué acciones se están desarrollando vinculadas a los ODS. En consecuencia, el objetivo de este trabajo es presentar acciones concretas de empresas marplatenses -integrantes del sector pesquero- vinculadas a la implementación de los ODS.

b. Materiales y métodos

La metodología aplicada es de tipo cualitativa. La fuente de datos es primaria (entrevistas) (Díaz-Bravo *et al*, 2013) y secundaria (página web de las empresas e informes de sustentabilidad). Durante el año 2021, se realizaron 17 entrevistas a empresas agrupadas en FortaleceRSE -cámara empresaria de la ciudad de Mar del Plata, promotora de acciones de Responsabilidad Social Empresaria (RSE)- en el marco de un proyecto de investigación de la FCEyS-UNMdP (D'Onofrio *et al*, 2020). Para realizar este trabajo, de las 17 empresas se seleccionaron 3 por ser las vinculadas al sector pesquero.

c. Resultados

Las principales acciones relevadas en el Partido de General Pueyrredon, realizadas por las empresas seleccionadas, son: alianzas con asociaciones civiles para apoyar y promover proyectos que éstas estén desarrollando (principalmente el Banco de Alimentos Mar del Plata y Palestra); programas de capacitación laboral a jóvenes en situación de vulnerabilidad; participación en el programa Banco de Cuadernos a través de FortaleceRSE mediante la donación de material escolar a colegios municipales vulnerables; recupero de material ferroso proveniente de recortes y descartes del armado de barcos para ser reutilizados por estudiantes de soldadura; recolección de redes que ya no se utilizan en el puerto; participación activa en proyectos vinculados a la promoción de la salud durante la pandemia COVID-19; incentivo de hábitos saludables mediante la difusión de los beneficios del consumo del pescado y capacitación al personal en el uso de máquinas y en la manipulación de alimentos.

d. Conclusiones

Desde hace aproximadamente 20 años, se están realizando acciones de RSE en la ciudad de Mar del Plata. Al comienzo, las empresas las llevaban adelante de manera individual pero con el paso del tiempo se fueron afianzando y formalizando los vínculos entre el sector privado, el sector público y las asociaciones civiles, lo que llevó a potenciar el trabajo y lograr los objetivos de manera más eficiente. Estas acciones se enmarcan dentro de los siguientes ODS: 1. Fin de la pobreza, 2. Hambre cero, 3. Salud y

bienestar, 4. Educación de calidad, 8. Trabajo decente y crecimiento económico, 10. Reducción de desigualdades, 12. Producción y Consumo responsables, 14. Vida submarina, 17. Alianzas para lograr los objetivos.

e. Bibliografía

D' Onofrio, P.; Gorosito, S. M.; Iacono, C.; Rodriguez, J.A. y Heit, M. 2020. Análisis empírico de responsabilidad social empresaria en el Partido de General Pueyrredon: *reporting* y vínculos. 26 Encuentro Nacional y 16 Simposio Regional de Investigación Contable. Modalidad virtual. 3 diciembre 2020. <https://nulan.mdp.edu.ar/id/eprint/3592/>

Díaz-Bravo, L.; Torruco-García, U.; Martínez-Hernández, M.; Varela-Ruiz, M. 2013. La entrevista, recurso flexible y dinámico. *Investigación en Educ. Médica*. Vol. 2, Num. 7, 162-167.

Lacaze, M. V.; Atucha, A. J.; Bertolotti, M. I.; Gualdoni, P.; Labrunée, M. E.; López, M. T.; Pagani, A. N. y Volpato, G. 2014. *Producto Bruto Geográfico del Partido de General Pueyrredon, 2004-2012*. Mar del Plata: Universidad Nacional de Mar del Plata. ISBN 978-987-544-610-6.

Naciones Unidas. 2018. *La Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible: una oportunidad para América Latina y el Caribe*. (LC/G.2681-P/Rev.3). <http://hdl.handle.net/11362/40155>



Eje Temático

Educación, ciencia, tecnología e
innovación

CONIPE 2023



Estrategia pedagógica para la formación de inspectores e inspectoras de pesca en argentina

Castaños C.⁽¹⁾, J. Rodríguez⁽²⁾ e I. Santagiuliana⁽²⁾

1. Universidad Tecnológica Nacional. Facultad Regional Chubut. Grupo de Investigación y Desarrollo Tecnológico en Acuicultura y Pesca (GIDTAP-UTN); Argentina.

2. Universidad Tecnológica Nacional. Facultad Regional Chubut. Secretaria Académica; Argentina.

Palabras claves: capacitación, Pesca, Estrategia Pedagógica, Tecnología de educación, Recursos pesqueros

a. Introducción

La capacitación dirigida a personas vinculadas al sector pesquero, en particular las que trabajan embarcadas, enfrenta desafíos específicos debido a las particularidades de su entorno laboral y condiciones de trabajo. La complejidad inherente a este sector, sumada a los desafíos éticos y prácticos que los inspectores enfrentan en su rutina diaria, destaca la necesidad de mejorar su formación y actualización profesional. En este trabajo se presenta una estrategia pedagógica implementada para fortalecer integralmente los conocimientos y habilidades de Inspectores/as de Pesca, de la Dirección Nacional de Coordinación y Fiscalización Pesquera (SAGyP).

b. Materiales y Métodos

El programa se diseñó con diez módulos de acreditación individual cuyos contenidos incluyeron temas del Manual de Procedimientos para el Control y la Vigilancia Pesquera Nacional (DNCyFP, SAGyP, 2022). Teniendo en cuenta la situación laboral de las personas que trabajan embarcadas y para garantizar la eficacia del programa se implementó un formato bimodal (Carmona y Gutiérrez, 2021; Luna et al, 2019), con clases impartidas a través de una plataforma virtual, y complementadas con acceso a material didáctico y grabaciones de las clases disponibles en un aula virtual de la FRCH-UTN. Se planificaron actividades presenciales en tres puertos clave, asegurando la participación máxima de los involucrados. La instrucción fue llevada a cabo por docentes-investigadores de Ingeniería Pesquera-UTN, en colaboración con representantes de la Prefectura Nacional Argentina, INIDEP, SENASA, DNCyFP y profesionales independientes.

El sistema de certificación por módulo se basó en una evaluación con la opción de selección múltiple y múltiples intentos hasta alcanzar los criterios de aprobación mínimos o máximos, alojada en el Aula Virtual.

Los indicadores de éxito se evaluaron a través del porcentaje de participación y el porcentaje de aprobación de módulos por cada participante.

c. Resultados

Un total de 136 personas vinculadas a la administración pesquera, distribuidas en los puertos de todo el país, participaron de la capacitación de las cuales un 73.5% aprobó con éxito los 10 módulos, y sólo un 7.5% aprobó sólo uno (Fig. 1). La duración total del programa de capacitación fue de 120 horas. Todas las clases se grabaron, editaron y se alojaron en una cuenta institucional de *You Tube*. Se llevaron a cabo prácticas en las localidades de Mar del Plata, Puerto Madryn y Comodoro Rivadavia correspondientes a los módulos de Recursos Pesqueros y Artes de Pesca (Fig. 2 y 3).

d. Conclusión

La estrategia pedagógica implementada ha demostrado ser altamente efectiva. No solo ofreció flexibilidad y acceso conveniente a los contenidos, sino que también fomentó la participación y la diversidad

de perspectivas. El enfoque integral, la disponibilidad de clases grabadas para un aprendizaje ubicuo, la acreditación individual de cada módulo y la colaboración interinstitucional fueron aspectos fundamentales para el éxito de la capacitación.

El futuro de estas experiencias de capacitación debe centrarse en la expansión, la actualización continua y la incorporación de nuevos enfoques y tecnologías. Esto contribuirá a fortalecer aún más la gestión responsable de los recursos marinos en Argentina y promoverá prácticas sostenibles en la industria pesquera. Cabe destacar que esta actividad contó con el financiamiento del Consejo Federal Pesquero.

e. Bibliografía

Carmona E y Gutiérrez M.L. (2021). La Educación Bimodal y sus principales contribuciones para democratizar la educación. Revista de la U. Universidad Nacional de San Juan. <http://www.revista.unsj.edu.ar/?p=4723>

Dirección Nacional de Coordinación y Fiscalización Pesquera (2021). Manual de Procedimientos para el Control y la Vigilancia Pesquera Nacional (, 2022)http://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.magyp.gob.ar/normativa/_pdf/20220314101801.pdf

Luna A., Steiman B. y Lastra K. (2019). La educación bimodal como propuesta de democratización universitaria. 1º Congreso Internacional de Ciencias Humanas - Humanidades entre pasado y futuro. Escuela de Humanidades, Universidad Nacional de San Martín, Gral. San Martín. <http://faidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.academica.org/1.congreso.internacional.de.ciencias.humanas/1010.pdf>

Anexo

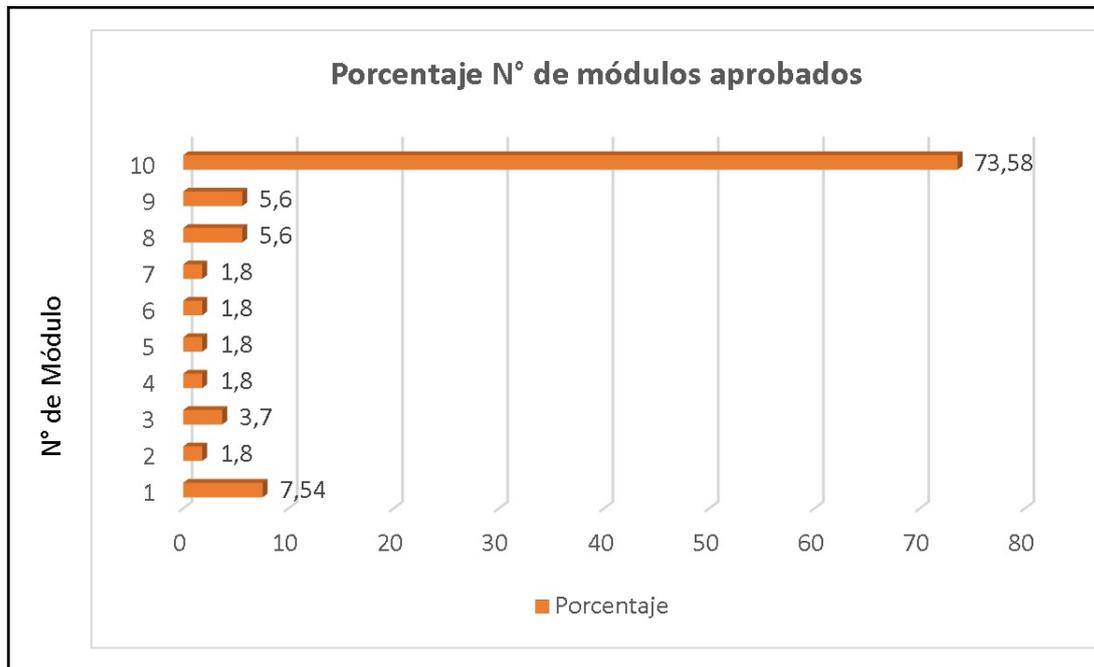


Figura 1. Porcentaje de módulos aprobados por los asistentes



Figura 2. Práctica de Artes de Pesca realizada en Puerto Madryn (CH)



Figura 3. Práctica de Recursos Pesqueros realizada en a) INIDEP, Mar del Plata (BA), b) realizada en Comodoro Rivadavia (CH)

Integración de la acuaponía en la formación profesional de ingeniería pesquera: un enfoque socialmente comprometido

Bohn D.

Grupo de Investigación y Desarrollo Tecnológico en Acuicultura y Pesca (GIDTAP-UTN), Facultad Regional Chubut-UTN, Argentina.

ceciliajfs@frch.utn.edu.ar

Palabras clave: acuaponía, bioeconomía, extensionismo, ODS

a. Introducción

La incorporación de la extensión y la investigación en el currículo juega un papel fundamental al vincular y capacitar a los estudiantes para afrontar eficientemente los desafíos con los que se encontrarán en el ámbito profesional. La introducción de la acuaponía en la formación de Ingeniería Pesquera representa un enfoque educativo comprometido socialmente, fusionando teoría y práctica para cultivar habilidades y conocimientos profundos.

Este innovador enfoque no solo enriquece la perspectiva académica de los estudiantes, sino que también aborda necesidades cruciales en el ámbito pesquero. Aspectos como la seguridad alimentaria y la producción responsable son atendidos, fomentando al mismo tiempo la sostenibilidad y la innovación. La formación integral resultante no solo se centra en el desarrollo técnico, sino que también inculca un fuerte sentido de responsabilidad social.

Los profesionales formados bajo este enfoque se destacan por su versatilidad y conciencia social, preparados para contribuir significativamente al logro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Están equipados para enfrentar los desafíos del mundo real en los sectores de la pesca y acuicultura, demostrando un compromiso firme con prácticas éticas y sostenibles que benefician tanto a la sociedad como al medio ambiente.

b. Metodología de implementación

La metodología empleada en este proyecto se compone de diversos elementos interrelacionados, diseñados para maximizar el impacto y la eficacia. En primer lugar, se llevó a cabo un curso de posgrado en colaboración con la Fundación Zubigune y la Universidad Politécnica de Madrid. Este curso congregó a productores, docentes e investigadores de diversas regiones, proporcionando un espacio propicio para la difusión de conocimientos y

tecnologías sostenibles. La colaboración entre distintos actores del sector garantizó un intercambio enriquecedor de perspectivas y experiencias, fortaleciendo la base de conocimiento colectiva.

Además, como parte integral de la metodología, se implementó un sistema de acuaponía en las asignaturas de Acuicultura I y II. Esta estrategia permitió a los estudiantes sumergirse en una experiencia práctica y aplicada, consolidando los conceptos teóricos adquiridos durante la cursada. La inclusión de la acuaponía como propuesta pedagógica no solo enriqueció la formación académica, sino que también cultivó habilidades prácticas esenciales para abordar los desafíos reales en el campo de la acuicultura.

Finalmente, como parte fundamental de la metodología, se puso en marcha un proyecto de I+D+i en colaboración con la cooperativa de mujeres "Amancay". Este proyecto se centra en la producción sostenible de alimentos mediante la acuaponía, abordando simultáneamente cuestiones críticas de seguridad alimentaria. Además, la colaboración con la cooperativa "Amancay" tiene un enfoque social, empoderando a un grupo de mujeres en situación de vulnerabilidad social y económica. Este proyecto no solo tiene un impacto positivo en términos de sostenibilidad alimentaria, sino que también contribuye significativamente a la inclusión y el empoderamiento de comunidades marginadas.

c. Logros y beneficios de la integración de la acuaponía

La implementación del curso de posgrado ha desempeñado un papel crucial al facilitar la difusión de conocimientos y la consolidación de una Red Argentina de Acuaponía. Esta red, compuesta por productores, docentes e investigadores de diversas regiones, ha surgido como un catalizador para promover prácticas más responsables en el ámbito de la acuicultura. La colaboración y el intercambio de experiencias entre los participantes han contribuido a la creación de una comunidad robusta y comprometida con la adopción de enfoques sostenibles en la producción de alimentos acuáticos.

Adicionalmente, la integración del tema de la acuaponía en las asignaturas de Acuicultura I y II ha fomentado la interconexión entre sistemas acuáticos y agrícolas. Este enfoque holístico ha mejorado significativamente la comprensión de la bioeconomía circular por parte de los estudiantes. Al adquirir una visión integral de la relación entre los ecosistemas acuáticos y las prácticas agrícolas, los estudiantes están mejor preparados para abordar los desafíos asociados con la producción sostenible de alimentos, demostrando así una capacidad mejorada para diseñar y aplicar soluciones innovadoras.

En cuanto al proyecto en colaboración con la cooperativa de mujeres “Amancay”, además de abordar cuestiones críticas de seguridad alimentaria, ha generado un impacto significativo en el empoderamiento de las mujeres involucradas. Este proyecto no solo proporciona soluciones concretas para garantizar la seguridad alimentaria de la cooperativa, sino que también contribuye a fortalecer la autonomía y la capacidad de toma de decisiones de estas mujeres. El empoderamiento derivado de la participación en la acuaponía no solo mejora su situación económica, sino que también tiene efectos positivos en su bienestar general y su papel en la comunidad.

d. Conclusiones Discusión

La integración exitosa de la acuaponía en el programa de Ingeniería Pesquera ha generado beneficios sustanciales que van más allá de la formación académica convencional. Este enfoque ha contribuido significativamente al enriquecimiento de la comprensión de la bioeconomía circular entre los estudiantes, destacando la interconexión entre sistemas acuáticos y agrícolas. Además, ha fomentado la colaboración interdisciplinaria al proporcionar a los estudiantes la oportunidad de abordar desafíos complejos que requieren la convergencia de conocimientos en ingeniería, ciencias ambientales y prácticas agrícolas.

La iniciativa, respaldada por la colaboración entre instituciones académicas y organizaciones comunitarias, subraya la importancia de integrar la extensión y la ciencia en la currícula. La sinergia entre el ámbito académico y el comunitario ha demostrado ser esencial para la efectividad de programas educativos orientados a la sostenibilidad y el compromiso social.

La acuaponía, además de su valor pedagógico, ha emergido como una herramienta de investigación valiosa al involucrar a los estudiantes en proyectos con impacto real en la comunidad. Esta participación activa no solo fortalece las habilidades técnicas de los estudiantes, sino que también les inculca una comprensión profunda de la responsabilidad social inherente a sus roles como profesionales de la Ingeniería Pesquera.

La colaboración con la cooperativa de mujeres “Amancay” ha sido un hito importante, subrayando el potencial de la acuaponía como una solución sostenible y socialmente comprometida. La experiencia ha destacado la capacidad de la acuaponía para abordar no solo cuestiones relacionadas con la seguridad alimentaria, sino también para empoderar comunidades en situaciones de vulnerabilidad social y económica. Este modelo sólido de colaboración demuestra cómo la acuaponía puede trascender su función educativa e investigativa para convertirse en una herramienta efectiva de emprendimiento social, catalizando un cambio significativo en la sociedad. En resumen, la integración de la acuaponía en la Ingeniería Pesquera no solo ha enriquecido la formación académica, sino que también ha sentado las bases para un cambio transformador en la forma en que abordamos los desafíos ambientales y sociales.

e. Bibliografía

Smith, J. (2020). El enfoque interdisciplinario de la acuaponía y su impacto en la comprensión de la bioeconomía circular. *Revista de Agricultura Sostenible*, 45(3), 123-135.

Johnson, A. (2019). Colaboración efectiva entre instituciones académicas y organizaciones comunitarias para la promoción de la sostenibilidad en la educación superior. *Revista de Educación Superior*, 35(2), 67-80.

García, A. (2022). Educación con un propósito: El compromiso social en la formación académica”.
Revista de Educación Socialmente Responsable, 38(1), 45-62.

Sánchez, M. (2020). La integración de la extensión y la investigación en la educación superior.
Revista de Investigación Educativa, 18(2), 78-92.

Martínez-Yáñez, R. y Albertos, A.P.J. 2014. La acuaponía como herramienta didáctica para la enseñanza de la ciencia y la tecnología. En memorias del IV Congreso Internacional de Educación Superior. Universidad de Chiapas, CECAR, SEP, AUDI, etc. San Cristóbal de las Casas, Chiapas, Noviembre 19-21. Pp: 212- 222, ISBN: 978-607-8363-54-4.

Anexo





Eje Temático

Investigación y desarrollo pesquero-acuícola

CONIPE 2023



¡Una aventura preliminar *post-mortem*! Degradación tisular y estrés por microplásticos en corvina rubia.

Stefania Cohen^{1,2,3*}, Nadia M. Alves^{1,2,3*}, Juan M. Salvador¹, Marta Estrada¹, Rita Rico¹,
Roasana P. Di Mauro^{1,3} y Marina V. Diaz^{1,2,3}

1. Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero (INIDEP), Argentina.

2. Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras (IIMyC), Argentina.

3. Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Argentina.

*Estos autores contribuyeron de igual forma

stefaniacohen@gmail.com

Palabras clave: Centros melanomacrófagos, Corvina rubia, Degradación tisular, Microfibras, Muestreo desembarque

a. Introducción

Micropogonias furnieri es un importante recurso pesquero en las costas del Atlántico sudoccidental, propenso a la ingestión de microplásticos (fragmentos y microfibras -MFs-), que transportan contaminantes (Setälä et al. 2014; Zambrano et al. 2020). Un indicador de la salud en peces son los centros melanomacrófagos (CMM), presentes en bazo, hígado y riñón, que responden a la exposición a contaminantes, inanición, e infecciones (Agius y Roberts 1981; Carreras-Colom et al. 2022). Estudiarlos permite realizar diagnósticos histopatológicos, que dependen de la preservación tisular, ya que los cambios *post-mortem* pueden afectar dicho análisis. Los buques pesqueros aportan ejemplares para investigación, sin embargo, el tiempo transcurrido entre la pesca y el desembarque es de varias horas. Este trabajo busca comprobar que los adultos de corvina rubia provenientes de desembarque presentan degradación tisular que afecta interfiere con estudios histopatológicos, pero no con la cuantificación de CMM ni MFs. Se plantean dos objetivos: 1) Evaluar el estado de conservación tisular de estos peces para investigaciones histopatológicas; 2) Investigar la presencia de CMM y su relación con la detección de MFs como posible estresor.

b. Materiales y métodos

Para estudiar la degradación *post-mortem* y la presencia de CMM, los ejemplares se mantuvieron a temperatura ambiente por 12 horas, (tiempo que tarda un buque pesquero en arribar a puerto) y luego fueron fijados en formaldehído 10%. Cortes histológicos de 4µm de espesor de bazo, riñón e hígado, se colorearon con hematoxilina-eosina y se observaron al microscopio óptico. Se aislaron MFs de los tractos digestivos (TDs) bajo lupa, para su filtración y análisis.

c. Resultados

Las alteraciones fueron leves-moderadas, incluyendo variaciones de la arquitectura normal de los órganos, células en degradación, modificaciones nucleares o núcleo ausente, citoplasma con múltiples vacuolas, entre otras. Dado que los CMM de hígado y riñón fueron escasos para su análisis, se cuantificaron únicamente los CMM esplénicos, donde se distribuyeron homogéneamente, variando en forma y pigmentación. Su cantidad y tamaño varió entre ejemplares. El 100 % de los TDs presentaron MFs clasificadas como nuevas (Figura 1, Tabla 1).

d. Discusión

Las alteraciones histológicas *post-mortem* en los órganos, transcurridas 12 horas entre captura y fijación, determinaron la importancia de una fijación inmediata. Cuando no es posible, tal como en buques

pesqueros, es recomendable refrigerar las muestras a 4°C para enlentecer la degradación (Furnesvik et al. 2022). A pesar de las alteraciones, fue posible cuantificar CMM esplénicos. La conservación de las MFs en los TDs sugiere una ingestión reciente. Las MFs funcionan como vectores de contaminantes y patógenos, induciendo respuesta inmune (Zhang et al. 2022). Luego de una inmunización, los CMM de peces teleósteos, aumentan de tamaño y/o de número (Steinel y Bolnick 2017). Sin embargo, altos niveles de contaminación afecta la defensa celular, disminuyendo las respuestas de los CMM por agotamiento (Kranz 1986). Esto explicaría la baja cantidad de CMM en el ejemplar 5, con mayor abundancia de MFs, sugiriendo una depresión del sistema inmunológico.

e. Conclusión

En ejemplares provenientes de desembarque, en los que la fijación inmediata no es posible, deben tener una refrigeración adecuada hasta fijarse. La exposición a MFs afecta las tasas de crecimiento y fecundidad, y por lo tanto en el rendimiento reproductivo. Dado la importancia de la especie en Argentina; resulta importante estudiar estas problemáticas.

f. Referencias

- Agius, C., & Roberts, R. J. (1981). Effects of starvation on the melano-macrophage centres of fish. *Journal of Fish Biology*, 19(2), 161-169.
- Carreras-Colom, E., Constenla, M., Dallares, S., & Carrasson, M. (2022). Natural variability and potential use of melanomacrophage centres as indicators of pollution in fish species from the NW Mediterranean Sea. *Marine Pollution Bulletin*, 176, 113441.
- Furnesvik, L., Erkinharju, T., Hansen, M., Yousaf, M. N., & Seternes, T. (2022). Evaluation of histological post-mortem changes in farmed Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) at different time intervals and storage temperatures. *Journal of Fish Diseases*, 45(10), 1571-1580.
- Kranz, H. (1986). Symposium Toxic Chemicals and Aquatic Life: Research and Management. *Seattle, Washington*.
- Setälä, O., Fleming-Lehtinen, V., & Lehtiniemi, M. (2014). Ingestion and transfer of microplastics in the planktonic food web. *Environmental pollution*, 185, 77-83.
- Steinel, N. C., & Bolnick, D. I. (2017). Melanomacrophage centers as a histological indicator of immune function in fish and other poikilotherms. *Frontiers in immunology*, 8, 827.
- Zambrano, M. C., Pawlak, J. J., Daystar, J., Ankeny, M., Goller, C. C., & Venditti, R. A. (2020). Aerobic biodegradation in freshwater and marine environments of textile microfibers generated in clothes laundering: Effects of cellulose and polyester-based microfibers on the microbiome. *Marine Pollution Bulletin*, 151, 110826.
- Zhang, E., Kim, M., Rueda, L., Rochman, C., VanWormer, E., Moore, J., & Shapiro, K. (2022). Association of zoonotic protozoan parasites with microplastics in seawater and implications for human and wildlife health. *Scientific reports*, 12(1), 6532.

Anexo

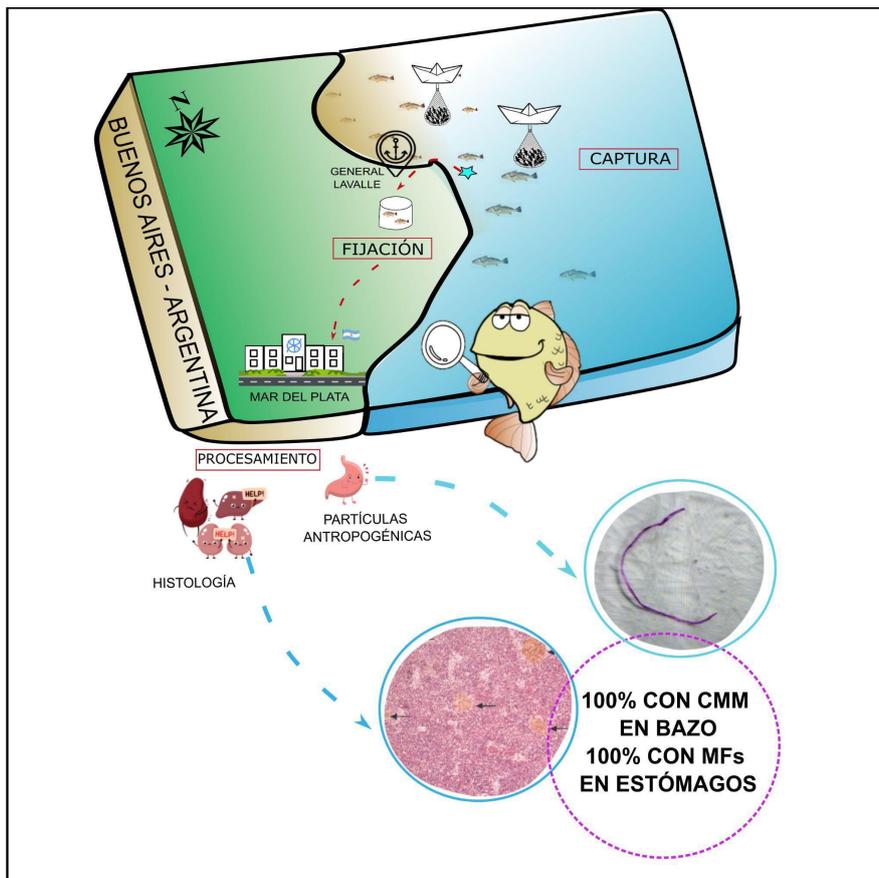


Figura 1. Resumen gráfico donde se esquematiza la toma de muestra en Gral. Lavalle, el traslado hasta Mar del plata para su procesamiento histológico y detección de microplásticos en el Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero. Se presentan imágenes de un corte histológico de bazo con centros melanomacrófagos (flechas negras) y una microfibrilla textil hallada en tracto digestivo de un ejemplar de corvina rubia.

	<i>Ejemplar 1</i>	<i>Ejemplar 2</i>	<i>Ejemplar 3</i>	<i>Ejemplar 4</i>	<i>Ejemplar 5</i>
srCMM	1,8	1,2	2,5	2,9	3,00
nCMM/mm²	16,83	18,95	20,67	13,25	13,72
nMPs	8	8	6	4	15
%MFs (azul)	25	50	43	25	60
%MFs (negro)	62	50	57	75	40
%MFs (violeta)	13	0	0	0	0

Tabla 1. Valores medios de cantidad de centros melanomacrófagos esplénicos (nMMC por cada mm² de tejido), superficie relativa (srMMC, μm^2 de CMM por cada μm^2 de tejido), y de microplásticos en el tracto digestivo (nMPs) de ejemplares de corvina rubia. CMM: centros melanomacrófagos; nCMM: número de CMM; nCMM/mm²: número de CMM por mm² de tejido esplénico; nMPs: número de MPs en el tracto digestivo; srCMM: porcentaje de superficie de CMM en la superficie de tejido esplénico; %MFs: porcentaje de microfibras, entre paréntesis se indica el color (azul, negro, violeta).

Actividad antioxidante de hidrolizados enzimáticos de gatuza con foco en la respuesta vegetal a patógenos

Andrés Arruebarrena Di Palma^{1,2}, Enzo Perk^{1,3}, Rocío Isla Naveira^{1,4}, Agueda Massa^{1,2,4}

¹Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, Argentina.

²Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero, Mar del Plata, Argentina.

³Instituto de Investigaciones Biológicas UNMDP-CONICET, Mar del Plata, Argentina,

⁴Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras, UNMDP-CONICET, Mar del Plata, Argentina.

e-mail: andres_arruebarrena@yahoo.com.ar

Palabras clave: *Mustelus schmitti*, valorización de residuos, hidrolizados enzimáticos, especies reactivas de oxígeno, patógenos vegetales.

a. Introducción.

La pesca está experimentando un crecimiento significativo, con un volumen de procesamiento proyectado de más de 196 millones de toneladas para 2025 en el mundo (FAO). Esta expansión genera cantidades sustanciales de residuos que contienen una gran cantidad de biomoléculas de gran valor, entre ellas proteínas (Coppola *et al.* 2021). La tecnología de hidrolizados enzimáticos de pescado (FPH) consiste en tratar la biomasa con enzimas proteolíticas obteniéndose una fracción acuosa enriquecida en oligopéptidos y aminoácidos, así como otros compuestos hidrosolubles (Petrova *et al.* 2018). Entre sus diversas propiedades, los FPH pueden actuar como antioxidantes, donde los aminoácidos cisteína, triptófano, metionina, tirosina y fenilalanina reaccionan con especies reactivas de oxígeno (ROS) reduciendo su efecto perjudicial para la célula (Coppola *et al.* 2021). Por otro lado, las plantas pueden enfrentar una multitud de microorganismos patógenos durante su desarrollo (Mittler *et al.* 2022). Una de las respuestas más caracterizadas frente a la infección mediada por elicitores, es la producción de ROS, siendo este mecanismo necesario para la inducción de la respuesta de defensa y/o para desencadenar muerte celular (Mittler *et al.* 2022). Si bien la especie de estudio en este trabajo (*Mustelus schmitti*) está actualmente en situación de sobrepesca y captura restringida, sigue siendo foco de explotación comercial, donde solo se utiliza el músculo para consumo y el resto es descartado (residuos). Además, el presente proyecto se enmarca dentro de las acciones para aprovechamiento integral de esta especie planteadas por la CTMFM (Massa *et al.* 2022).

b. Objetivo

El objetivo de este trabajo fue estudiar la hidrólisis de residuos de gatuza (*Mustelus schmitti*) con la enzima Alcalase® 2.4L, determinando posteriormente actividad antioxidante del FPH *in vitro*. Además, en el sistema planta/elicitador patogénico (*Arabidopsis thaliana*/flg22 o *Solanum lycopersicum*/quitina) se estudió la actividad *in vivo* del FPH sobre las ROS.

c. Materiales y métodos

Se utilizaron residuos molidos de *M. schmitti* compuestos por piel, restos de músculo, cabeza y esqueleto eviscerado. La hidrólisis se realizó por método pHstat, enzima 3%, temperatura (60°C±1°C), agitación (60 rpm), control de pH (pH 8), tiempo 50 minutos. Se determinó el porcentaje de grado de hidrólisis (% GH) y se analizó la ruptura de proteínas por SDS-PAGE gradiente (10%-18%). La capacidad antioxidante *in vitro* del FPH fue determinada por las técnicas de Folin-Ciocalteu como equivalentes de ácido gálico (GAE) y decoloración del catión radical ABTS, expresada en equivalentes TROLOX (TEAC) (Munteanu and Apetrei 2021). La determinación de la actividad antioxidante *in vivo* fue realizada en discos de hoja de *A. thaliana* o *S. lycopersicum* tratados o no con FPH, inducidos con flg22 o quitina, cuantificando ROS por quimioluminiscencia de la reacción luminol/peroxidasa (Arruebarrena Di Palma *et al.* 2020).

d. Resultados

Los resultados muestran que se alcanzó un ~45%GH de los residuos de gatuzo, con una fracción enriquecida de oligopéptidos cercanos a 10 kDa. Los ensayos *in vitro* de actividad antioxidante mostraron que el FPH posee $945,77 \pm 0,77$ μg equivalentes de ácido gálico/ml de FPH; mientras que el ensayo de ABTS mostró un valor de TEAC de $0,45 \pm 0,02$ $\mu\text{mol TROLOX/g}$ proteína FPH. Ambos ensayos indican que el FPH de gatuzo tiene moderada capacidad antioxidante comparable con otros FPH (Petrova et al. 2018). Por otro lado, en planta/elicitores, ya sea usando *Arabidopsis/flag22* o tomate/quitina, el FPH redujo la inducción de producción de ROS.

e. Conclusión

Estos resultados, muestran que los hidrolizados obtenidos a partir de residuos de gatuzo pueden actuar como efectivos antioxidantes *in planta* reduciendo la producción de ROS inducida por elicitores patogénicos. Continuar con los estudios acerca de su efectividad, así como su mecanismo de acción, podría posibilitar a futuro el desarrollo de insumos para el sector agro con foco en la prevención de enfermedades de cultivos de interés económico.

f. Referencias

- Arruebarrena Di Palma, A., Di Fino, L. M., Salvatore, S. R., D'Ambrosio, J. M., García-Mata, C., Schopfer, F. J., & Laxalt, A. M. (2020). Nitro-oleic acid triggers ROS production via NADPH oxidase activation in plants: A pharmacological approach. *Journal of plant physiology*, 246, 153128.
- FAO. State of the World Fisheries and Aquaculture 2022 of Food and Agriculture Organization (*The State of World Fisheries and Aquaculture 2022*, 2022)
- Coppola, D., Lauritano, C., Palma Esposito, F., Riccio, G., Rizzo, C., & de Pascale, D. (2021). Fish waste: From problem to valuable resource. *Marine drugs*, 19(2), 116.
- Petrova, I., Tolstorebrov, I., & Eikevik, T. M. (2018). Production of fish protein hydrolysates step by step: technological aspects, equipment used, major energy costs and methods of their minimizing. *International Aquatic Research*, 10, 223-241.
- Mittler, R., Zandalinas, S. I., Fichman, Y., & Van Breusegem, F. (2022). Reactive oxygen species signalling in plant stress responses. *Nature Reviews Molecular Cell Biology*, 23(10), 663-679.
- Massa A., Lamas D., Fernández Herrero A., Vittone M., Arruebarrena Di Palma A.; Isla Naveira R., Alcolea Ersinger V., Turina Y., Kulizs N. & Colonello J. 2022. aprovechamiento integral y sustentable del tiburón gatuzo (*Mustelus schmitti*) bajo el modelo de economía circular. En libro de resúmenes: 19° simposio científico 2022 Comisión Técnica Mixta de Frente Marítimo. 14, 15 y 16 de noviembre de 2022. Colonia del Sacramento – Uruguay. 65.
- Munteanu, I. G., & Apetrei, C. (2021). Analytical methods used in determining antioxidant activity: A review. *International Journal of Molecular Sciences*, 22(7), 3380.

Biomasa de microalgas hidrolizada enzimáticamente como ingrediente funcional en alimento de *Oreochromis niloticus*

Do Nascimento, Mauro¹; García-Martínez, Lucía¹; Bader, Araceli¹; Zanazzi, Nahuel²; Waldman, Paula²; Asiain, Arturo²; Mechaly, Alejandro S.¹; Consolo, Verónica F.¹; Fernández-Giménez Analía³; Curatti, Leonardo¹

1. Instituto de Investigaciones en Biodiversidad y Biotecnología, CONICET – Mar del Plata – Buenos Aires, Argentina.

2. Facultad Regional, Universidad Tecnológica Nacional – Mar del Plata - Buenos Aires, Argentina.

3. Instituto de Investigaciones marinas y Costeras, Universidad Nacional de Mar del Plata - CONICET – Mar del Plata - Buenos Aires, Argentina.

maurodn@gmail.com

Palabras clave: Biomasa microalgal, Hidrolisis, Enzimas fúngicas, Alimento acuícola

a. Introducción

En la actualidad, la acuicultura se presenta como una de las mejores oportunidades para aumentar la producción mundial de proteínas animales y satisfacer la gran demanda mundial de alimentos de calidad (FAO, 2022). La creciente demanda de harina de pescado como fuente de proteínas y ácidos grasos esenciales para las dietas de los peces se ha convertido en un serio problema con implicaciones económicas y ambientales, impulsando la búsqueda de nuevos ingredientes para sustituir estas materias primas (FAO, 2022; Tacon & Metian, 2008)2008. Las microalgas representan una alternativa prometedora para la formulación de alimentos para peces y garantizar la sustentabilidad de la actividad (Sarker et al., 2020). Estos microorganismos tienen un alto contenido de proteínas y una cantidad elevada de aminoácidos y ácidos grasos esenciales. Sin embargo, la presencia de paredes celulares complejas dificulta la digestibilidad y limitan la biodisponibilidad de estos nutrientes para los peces (Bongiorno et al., 2022; Sarker et al., 2020)supporting beneficial physiological effects on fish that go beyond traditional feed formulations. This study aims to evaluate the potential application of microalgae, produced through a sustainable process, as a functional ingredient in practical diets for Siberian sturgeon (*Acipenser baerii*).

El objetivo de este trabajo fue estudiar la calidad nutricional de la biomasa algal producida y el efecto de su hidrólisis in vitro sobre la productividad de juveniles de *Oreochromis niloticus*.

b. Materiales y métodos

La biomasa utilizada en este bioensayo se obtuvo por medio del cultivo de *Ankistrodesmus* sp. SP2-15 en fotobiorreactores planos en la plataforma de cultivo al aire libre de INBIOTEC. Se utilizó medio BG11 suplementado con CO₂ y NaNO₃. Las células se cosecharon mediante autofloculación y sedimentación, y secado al sol (Do Nascimento et al., 2012). La hidrólisis de la biomasa se realizó utilizando enzimas secretadas por *Aspergillus niger* cultivado en un sistema de fermentación sólida con salvado de trigo como sustrato. La carga de biomasa fue del 25% (p/v) y la reacción se llevó a cabo a 55°C y pH 4 en buffer acetato, durante 24 horas (Bader et al., 2023).

Para el bioensayo de alimentación se formularon dos dietas isoproteicas, reemplazando el 30% (p/p) de la harina de pescado con biomasa algal cruda y con biomasa algal hidrolizada. Se evaluó el impacto de estas dietas en el rendimiento de crecimiento y el estado nutricional de los juveniles de *O. niloticus* en un ensayo de 68 días.

c. Resultados

Se estableció un sistema eficiente de producción y procesamiento de la biomasa de SP2-15. Se logró

una hidrólisis parcial de la biomasa de esta microalga con enzimas de *A.niger*.

No se observaron diferencias significativas en los parámetros de crecimiento de los peces alimentados con la dieta de biomasa de microalgas hidrolizada con respecto al control. Sin embargo, los peces alimentados con la biomasa de microalgas sin un tratamiento previo presentaron un menor crecimiento. Se observó un ligero aumento en la eficiencia de conversión de alimento en el grupo alimentado con microalgas hidrolizadas. Asimismo, se observó una actividad enzimática diferencial en las muestras de estómago e intestino, lo que sugiere que las dietas basadas en microalgas podrían modular la expresión y actividad de las enzimas digestivas.

d. Discusión

Existen pocas investigaciones disponibles destinadas a estudiar la integración de harina de microalgas previamente hidrolizada como sustitución parcial de la harina de pescado en dietas para peces. Recientemente Bongiorno y colaboradores (Bongiorno et al., 2022), evaluaron el efecto del reemplazo del 10 % de la harina de pescado por harina de microalgas hidrolizada en dietas para *Siberian sturgeon* (*Acipenser baerii*) y demostraron que la aplicación de un pretratamiento de hidrólisis enzimática a la biomasa de microalgas mejora la biodisponibilidad de nutrientes y, permitió preservar la calidad microbológica tanto de los ingredientes como de los piensos. Asimismo, el grupo de Galafat (Galafat et al., 2020), evaluó el efecto de la inclusión de un hidrolizado de *Arthrospira platensis* en la dieta de juveniles de *Sparus aurata*, y comprobaron una mejora tanto en la funcionalidad intestinal como en la capacidad antioxidante antioxidante. Sin embargo, no existen trabajos previos que hayan señalado el efecto de la inclusión de biomasa de microalgas previamente hidrolizadas con enzimas fúngicas en alimentos acuícolas.

En conjunto, estos resultados confirman la potencial aplicación de la biomasa de *Ankistrodesmus* sp. SP₂-15 hidrolizada con enzimas de *A. niger* como sustituto parcial de la harina de pescado en alimentos para juveniles de *O. niloticus*.

e. Bibliografía

- Bader, A. N., Sanchez Rizza, L., Consolo, V. F., & Curatti, L. (2023). Bioprospecting for fungal enzymes for applications in microalgal biomass biorefineries. *Applied Microbiology and Biotechnology*, 107(2), 591-607. <https://doi.org/10.1007/s00253-022-12328-9>
- Bongiorno, T., Foglio, L., Proietti, L., Vasconi, M., Moretti, V. M., Lopez, A., Carminati, D., Galafat, A., Vizcaíno, A. J., Fernández, F. G. A., Alarcón, F. J., & Parati, K. (2022). Hydrolyzed microalgae from biorefinery as a potential functional ingredient in Siberian sturgeon (*A. baerii* Brandt) aquafeed. *Algal Research*, 62, 102592. <https://doi.org/10.1016/j.algal.2021.102592>
- Do Nascimento, M., Ortiz-Marquez, J. C. F., Sanchez-Rizza, L., Echarte, M. M., & Curatti, L. (2012). Bioprospecting for fast growing and biomass characterization of oleaginous microalgae from South-Eastern Buenos Aires, Argentina. *Bioresource Technology*, 125, 283-290. <https://doi.org/10.1016/j.biortech.2012.08.057>
- FAO. (2022). *The State of Food Security and Nutrition in the World 2022*. FAO. <https://doi.org/10.4060/cc0639en>
- Galafat, A., Vizcaíno, A. J., Sáez, M. I., Martínez, T. F., Jérez-Cepa, I., Mancera, J. M., & Alarcón, F. J. (2020). Evaluation of *Arthrospira* sp. enzyme hydrolysate as dietary additive in gilthead seabream (*Sparus aurata*) juveniles. *Journal of Applied Phycology*, 32, 3089-3100. <https://doi.org/10.1007/s10811-020-02141-0>
- Sarker, P. K., Kapuscinski, A. R., McKuin, B., Fitzgerald, D. S., Nash, H. M., & Greenwood, C. (2020). Microalgae-blend tilapia feed eliminates fishmeal and fish oil, improves growth, and is cost viable. *Scientific Reports*, 10(1), Article 1. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-75289-x>
- Tacon, A. G. J., & Metian, M. (2008). Global overview on the use of fish meal and fish oil in industrially compounded aquafeeds: Trends and future prospects. *Aquaculture*, 285(1), 146-158. <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2008.08.015>

“Laser Biospeckle: Revolucionando el Monitoreo de la Calidad de Productos Pesqueros”

Perez Cenci, Marianina^{1,2,3}; Guzmán, Marcelo N.^{1,4}; Tomac, Alejandra^{1,3}; Agustinelli, Silvana P^{1,3}

1. Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). CCT Mar del Plata, Argentina.
2. Universidad de Buenos Aires, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Departamento de Industrias. Buenos Aires, Argentina.
3. INCITAA-GIPCAL-FI-UNMDP. Facultad de Ingeniería. Universidad Nacional de Mar del Plata, Argentina
4. ICYTE - Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Mar del Plata CONICET - CCT Mar del Plata, Argentina

silagustinelli@fi.mdp.edu.ar

Palabras clave: Láser Biospeckle, Calidad, Pescadilla, Preservación, Energía Ionizante

a. Introducción

Los productos pesqueros se caracterizan por su limitada vida útil. La radiación ionizante es un método de preservación cuya aplicación en pescados y mariscos comenzó en la década del sesenta y continúa en la actualidad (Carver et al., 1969; Tomac et al., 2013; Tomac et al., 2017). Es relevante realizar un monitoreo eficiente y eficaz de su efecto sobre la calidad de los productos. Dentro de los métodos emergentes para este monitoreo, la técnica del láser biospeckle (BSL) se basa en el procesamiento del patrón de interferencia dinámico generado por la interacción de la luz láser con la muestra. Como resultado de este procesamiento se obtiene un valor indicativo de la actividad en la muestra o una imagen pseudocoloreada. El objetivo es evaluar los patrones de speckle generados en las muestras de pescadilla preservadas con distintas dosis de radiación ionizante durante el almacenamiento en refrigeración.

b. Materiales y métodos

Filetes sin piel de pescadilla se envasaron en films de polietileno y poliamida y se trataron con energía ionizante a dosis de 0, 4 y 8 kGy, con una fuente de ⁶⁰Co (600.000 Curies) en el Centro Atómico Ezeiza (CNEA) y se almacenaron a 4±1°C. Se analizaron las características fisicoquímicas, sensoriales y microbiológicas durante 26 días. Como complemento del estudio tradicional, se realizó el análisis con BSL, en porciones circulares (5x1cm) del sector superior e inferior de los filetes (n=3, por dosis y por sector del filete -cabeza o cola-). El banco de medición de BSL está compuesto por: mesa anti vibratoria (diseño y fabricación nacional), un láser de He-Ne (10 mW, λ=632,8 nm) y una cámara CCD monocromática (Imaging Source DMK 23G618) de 640x480 píxeles². Se registraron secuencias de imágenes de 400 frames, el tiempo de exposición fue 1/30s. Las imágenes fueron procesadas mediante algoritmos que caracterizan las variaciones de intensidad en el tiempo de cada píxel. Se aplicó ANOVA y test de Tukey (α = 5%).

c. Resultados

Los descriptores que presentaron mejor ajuste: Desviación Estándar (DS), Diferencias Generales Pesadas (DGP) y Rango Dinámico (RD), definidos como algoritmos matemáticos basados en el análisis estadístico y análisis en el dominio temporal. La variable sector del filete no presentó efecto significativo (p>0.05), indicando uniformidad de actividad sobre la superficie del filete. En los filetes control (0 kGy), la actividad presentó valores significativamente superiores durante el almacenamiento respecto a las muestras irradiadas. Las muestras tratadas con 8 kGy se mantuvieron sin cambios significativos y por debajo de la muestra control y 4 kGy, mediante los algoritmos DS y DGP.

d. Conclusión

El procesamiento de los patrones de BSL con los descriptores DS y DGP presentó diferencias significativas en la actividad de las distintas muestras, lo que indica la sensibilidad de la técnica para detectar los diferentes tratamientos. De esta forma, la técnica de BSL resulta factible para el análisis de filete de pescadilla almacenado en refrigeración, y revela su potencial como herramienta rápida y efectiva para evaluar la calidad de productos pesqueros.

e. Bibliografía

Carver, J.H., Connors, T.J. & Slavin, J.W. (1969). Freezing and irradiation of fish. Fishing News (Books). LTD. London, 509-513.

Rabal, H. and Braga, R. (2008) Dynamic Laser Speckle and applications. CRC Press. Boca Raton, FL, USA

Sendra, G., Dai Pra, A., Passoni, L., Arizaga, R., Rabal, H. and Trivi, M.(2010) Biospeckle descriptors: A performance comparison. Proceedings of SPIE - The International Society for Optical Engineering.

Tomac A., Cova M.C., Narvaiz P., Yeannes M.I. (2017). Sensory acceptability of squid rings gamma irradiated for shelf-life extension Radiat. Phys. Chem., 130 (2017), pp. 359-361, 10.1016/j.radphyschem.2016.09.016

Tomac A., Mascheroni R.H., Yeannes M.I. (2013). Modelling the effect of gamma irradiation on the inactivation and growth kinetics of psychrotrophic bacteria in squid rings during refrigerated storage. Shelf-life predictions J. Food Eng., 117 (2) (2013), pp. 211-216, 10.1016/j.jfoodeng.2013.02.021

Análisis proximal de bagazo de cerveza Blonde como potencial fuente de fibra en productos pesqueros

Campins, M¹, Falconnat G¹, Paigé R², Ortiz Miranda GS^{1,2}

1. Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Mar del Plata, Argentina.

2. Universidad Nacional de Mar del Plata, Facultad de Ciencias Agrarias, Argentina.

gortizmiranda@mdp.edu.ar

Palabras clave: bagazo, fibra, productos funcionales

a. Introducción

El presente trabajo surge a partir del desarrollo de un producto cárnico pesquero enriquecido en compuestos bioactivos extraídos de subproductos de sectores productivos de la región de Mar del Plata, poniendo énfasis en economía circular, a partir de especies de bajo valor comercial y contenido graso. Los productos cárnicos carecen de fibra alimentaria, nutriente que juega un papel importante en la prevención de enfermedades no transmisibles. Parte del desarrollo mencionado consiste en el enriquecimiento con fuentes con alto contenido de fibra, para ello, el bagazo de cerveza se posiciona como potencial ingrediente (Camacho *et al.*, 2021). Este es un residuo de los ingredientes utilizados para la elaboración de cerveza, se estima que se generan 600 g. cada litro de cerveza elaborada. Se han demostrado potenciales aplicaciones de este producto en diversas matrices alimentarias, sin embargo, son escasos los estudios realizados en matrices cárnicas (Araújo *et al.*, 2021; Camacho Villanueva¹ y Grande Tovar, 2021). El objetivo de este trabajo fue realizar un análisis proximal de bagazo cerveza y determinar la aptitud para su utilización en productos pesqueros.

b. Materiales y métodos

Se analizaron 8 muestras de bagazo húmedo provenientes de dos lotes (A y B) de producción de cerveza blonde de una empresa del sector de la ciudad de Mar del Plata, los muestreos se realizaron con 15 días de diferencia. Se estimó la composición proximal de las muestras mediante la determinación de humedad, cenizas, fibra bruta, proteína bruta, grasa bruta y carbohidratos digeribles (A.O.A.C., 2000). Los datos obtenidos fueron sometidos a un análisis de varianza (ANOVA) y al test de Tukey, con un nivel de significancia del 5%.

c. Resultados

Se detectó un contenido de fibra de 4,03% y 3,51%, en los lotes A y B, respectivamente. Los niveles de proteína fueron de 5,46% para el lote A y 6,28% para el lote B. En ambos lotes el componente mayoritario fueron los carbohidratos digeribles, se detectaron bajos niveles de contenido graso y cenizas. Sólo se observaron diferencias significativas asociadas a la fecha de muestreo de los lotes en el contenido de humedad (Anexo).

d. Discusión

A partir del análisis, se desprende que esta materia prima podría ser utilizada como ingrediente funcional, por el aporte de fibra y su contenido proteico (Camacho Villanueva¹ y Grande Tovar, 2021). Los resultados son similares a los informados por otros autores (Torres Barberán y Gorozabel Muñoz, 2021). Por su alto contenido de humedad, se debería emplear un método de secado parcial previo a su utilización, para concentrar los componentes de interés y evitar un posible deterioro microbiológico. Se detectó una consistencia entre lotes de producción, asociada a la poca variabilidad de sus componentes, lo que aseguraría una calidad constante del bagazo.

e. Conclusiones (optativa)

Este trabajo contribuye a la ampliación de datos sobre el valor nutritivo de bagazo de cerveza para consumo humano, la incorporación de este insumo produciría cambios a nutricional en productos pesqueros.

f. Referencias bibliográficas

A.O.A.C. 2000. Official methods of analysis. Washington, D.C. E.U.A.: Association of Official Analytical Chemists. Inc

Araújo, H.L.; Morais Veiga, S.M.; Silva, D.; Villas Boas, A.F.; Rocha Silva, M.L. 2021. Physical, chemical and microbiological characteristics of sausage processed with flour from barley malt bagasse. Research, Society and Development. 10(3): e22610312069.

Camacho Villanueva¹, C.I.; Grande Tovar, C.D. 2021. Bagazo de malta (bsg): biorresiduo con potencial aplicación a nivel funcional, material y energético

Raimilla, M.; Fernández-Ortúzar, J.E.; González-Esparza, A.; Ravanal, M.C. 2023. Bagazo producido en la industria cervecera: Alternativas de valorización y reutilización. Agro Sur 51(1): 33-42.

Torres Barberán, O.L.; Gorozabel Muñoz, W.A. 2021. Caracterización química de los residuos sólidos procedentes de la elaboración de tres tipos de cerveza artesanal (stout - negra, imperial - rubia, guayacán - roja). La Técnica: Revista de las Agrociencias. N°. 27 (13-25): Enero - Junio 2022.

Anexo:

Lote		
Componente	Lote A (%)	Lote B (%)
Humedad	76,50 ± 0,63 a	74,16 ± 0,25 b
Fibra bruta	4,03 ± 0,60 a	3,51 ± 1,71 a
Proteína	5,46 ± 0,37 a	6,28 ± 0,25 a
Grasa	1,12 ± 0,15 a	1,13 ± 0,13 a
Cenizas	0,86 ± 0,02 a	0,95 ± 0,03 a
Carbohidratos digeribles	12,14 ± 0,53 a	13,98 ± 1,81 a

Enzimas recuperadas de residuos pesqueros microencapsuladas para su inclusión en alimentos para la acuicultura

Rodríguez Yamila Eliana^{1,2*}, Laitano María Victoria¹, Zanazzi Aldo Nahuel², Rivero Guadalupe³

1. Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras (IIMyC), UNMDP-CONICET, Argentina.

2. Laboratorio de Acuicultura, Fac. Regional MdP, Universidad Tecnológica Nacional, Argentina.

3. Instituto de Investigaciones en Ciencia y Tecnología de Materiales (INTEMA), UNMDP-CONICET, Argentina.

* yrodriguez@docentes.mdp.utn.edu.ar

Palabras clave: microcápsulas, enzimas de langostino, acuicultura

a. Introducción

Durante la alimentación de peces de cultivo, se ha demostrado que la inclusión de proteasas exógenas en las dietas mejora la digestibilidad de proteínas, el crecimiento, etc. Las cabezas de langostino, que se eliminan durante su procesamiento, son una fuente de proteasas factibles de utilizarse como ingrediente bioactivo en las formulaciones acuícolas. Para incorporarlas en el alimento, estas enzimas deben ser inmovilizadas para protegerlas de las condiciones ambientales y poder dosificarlas. La atomización electrohidrodinámica permite la micro/nanoencapsulación de compuestos bioactivos en materiales poliméricos. El objetivo de este trabajo fue inmovilizar enzimas de langostino en partículas de alginato-bentonita-quitosano a través de esta técnica para determinar el tiempo de residencia en el sistema digestivo de peces y su contribución a la actividad de proteasas digestivas.

b. Materiales y métodos

El extracto enzimático de langostino (EEL) se obtuvo según Rodríguez et al. (2018) y luego fue purificado parcialmente con carbón activado (Lenchours Pezzano, 2021). Este EEL se homogenizó en una solución de alginato-bentonita sonicada. La dispersión se procesó utilizando la técnica de atomización electrohidrodinámica, empleando una solución de CaCl_2 -quitosano como colector. Se fabricaron microcápsulas fluorescentes de la misma manera, en las cuales se reemplazó el EEL por rodamina. Se realizaron dos experimentos (CICUAL RD-2023-36-FCEYN-UNMDP) con tilapias *Oreochromis niloticus* ($2,6 \pm 0,58$ g). EXP-1 (n=18): los peces fueron alimentados con micropartículas marcadas y luego sacrificados a diferentes intervalos de tiempo. Se observó y fotografió la distribución de las micropartículas en el estómago e intestino (porciones anterior, media y distal). EXP-2 (n=24): se los expuso a dos tratamientos: "Control" (dieta de referencia) y "Enzima" (EEL microencapsulado incluido en la dieta). Se dispusieron 12 ejemplares por acuario debido al hábito gregario de la especie. Luego de 60 min, se sacrificaron 4 peces de cada tratamiento para determinar la actividad proteolítica a pH 7.5 (García-Carreño, 1992).

c. Resultados

Durante el EXP-1, se observó que las microcápsulas fluorescentes llegaron a la región anterior y media del intestino a los 30 min, y permanecieron en este órgano por más de 7 horas. A su vez, en el EXP-2 se registró un aumento significativo en la actividad proteolítica total en el tratamiento "Enzima", en comparación con el tratamiento de "Control".

d. Discusión

Se comprobó que la inclusión de EEL microencapsulado en el alimento de peces de cultivo es factible, ya que permanecen en la primera porción del intestino durante un tiempo suficiente y liberan su contenido, contribuyendo a la digestión de la fracción proteica del alimento. Sin embargo, a futuro es

necesario investigar sus efectos a largo plazo en el crecimiento y la salud de los peces.

Este avance representa una contribución hacia una mayor sostenibilidad de las industrias pesquera y acuícola, alineándose con el paradigma de economía circular.

e. Bibliografía

García-Carreño F.L. (1992). The digestive proteases of langostilla (*Pleuroncodes planipes*): their partial characterization, and the effect of feed on their composition. *Comparative Biochemistry and Physiology Part B: Comparative Biochemistry* 103, 575–578.

Lenchours Pezzano J. (2021). Evaluación preliminar de extractos enzimáticos provenientes de residuos pesqueros para su utilización como agentes antiincrustantes (Tesis de grado). Universidad Nacional de Mar del Plata, Mar del Plata.

Rodríguez Y. E., Laitano M. V., Pereira N. A., López-Zavala A. A., Haran N. S., y Fernández-Gimenez A. V. (2018). Exogenous enzymes in aquaculture: Alginate and alginate-bentonite microcapsules for the intestinal delivery of shrimp proteases to Nile tilapia. *Aquaculture*, 490, 35-43.

Evaluación de los atributos sensoriales de filetes de Tilapia Nilótica alimentadas con dos dietas acuícolas

María Inés Prario¹, Paula Waldmann¹, Federico Alcides Cecchi¹, Paula Quinteros², Cristina Alejandra Fernandez²

1. Grupo LACUI UTN FRMDP, Argentina.

2. Grupo GIDTAP UTN FRCH, Argentina.

mprario@docentes.mdp.utn.edu.ar

Palabras clave: Análisis sensorial, Macroalga Undaria, Harina de langostino, Tilapia del Nilo

a. Introducción

La producción acuícola global ha aumentado en los últimos años, pero la demanda de harina de pescado plantea problemas de sostenibilidad. Para abordarlo, se han desarrollado alimentos con ingredientes innovadores como harinas vegetales y residuos de pesca de alto valor nutricional (FAO, 2020). Por otro lado, es importante considerar la aceptación de estos nuevos productos por parte de los consumidores, basándose en sus características organolépticas.

El Laboratorio de Acuicultura (LACUI) FRMDP-UTN ha formulado una dieta a base de harina y aceite de pescado para la tilapia del Nilo (*Oreochromis Niloticus*). Por otro lado, el grupo de investigación (GIDTAP) FRCH-UTN ha obtenido harina a partir de macroalgas Undaria y residuos de langostino como alternativa al uso de ingredientes convencionales utilizados en las dietas balanceadas de peces de cultivo.

El objetivo del presente trabajo fue evaluar la sustitución de harina y aceite de pescado en la alimentación de la tilapia del Nilo con harina de residuos de langostino y macroalga Undaria, analizando los cambios en los atributos sensoriales de los filetes obtenidos.

b. Materiales y métodos

Para la evaluación, los peces se alimentaron durante 45 días con dos tipos de dietas: dieta “control” con harina y aceite de pescado (LACUI) y otra dieta (GIDTAP) que contenía harina de macroalga Undaria y desechos de langostino. Posteriormente se cosecharon y filetearon en estado fresco, para analizar sus características organolépticas, a partir de un panel de ocho jueces semi-entrenados evaluando los atributos (sabor, olor, color y textura) en muestras cocidas de filetes según la norma CAC/GL 31-1999 (FAO, 1999), mediante un análisis descriptivo cuantitativo y comparación por pares, utilizando Microsoft Excel 2010

c. Resultados

Los resultados mostraron que los filetes de peces alimentados con la dieta control tenían un sabor suave y característico a pescado, obteniendo mayor aceptación en comparación con la dieta GIDTAP, que presentaba un sabor más intenso y terroso. En cuanto al color, ambas muestras obtuvieron puntuaciones similares. Sin embargo, se identificaron diferencias en el olor y textura, donde la dieta GIDTAP, presentaba una textura más firme y compacta con olor suave y característico, siendo más aceptable por parte de los panelistas (Fig. 1).

Cuando se analizaron en forma independiente, se observó que el 63% de los evaluadores seleccionó el color de la dieta GIDTAP, mientras que el olor y sabor obtuvieron un 88% y un 90% respectivamente de aceptabilidad frente a la dieta control (Fig. 2)

d. Discusión

Según los resultados, las composiciones dietéticas no influyeron significativamente en la puntuación

global de los panelistas. Sin embargo, al analizar cada atributo de forma independiente, se observó que los filets de peces alimentados con la dieta GIDTAP presentaban las mejores cualidades organolépticas.

Este estudio ha demostrado la posibilidad de sustitución de estos ingredientes alternativos en los alimentos balanceados utilizados en acuicultura, permitiendo de esta manera, contribuir a la sostenibilidad del ambiente y reducir a su vez, la dependencia de los recursos marinos finitos.

e. Bibliografía

FAO (1999). Directrices para la evaluación sensorial del pescado y los mariscos en laboratorio CAC/GL 31-1999. https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/sh-proxy/en/lnk=1&url=https%253A%252F%252Fworkspace.fao.org%252Fsites%252Fcodex%252Fstandards%252FCXG%2B31-1999%252FCXG_031s.pdf

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

Sánchez Lozano N.B. (2011) Efecto de la sustitución de la harina de pescado por fuentes proteicas vegetales en el crecimiento y aprovechamiento nutritivo de la dorada (*Sparus Aurata*.) Tesis de doctorado no publicada. Universidad Politécnica de Valencia

Anexos

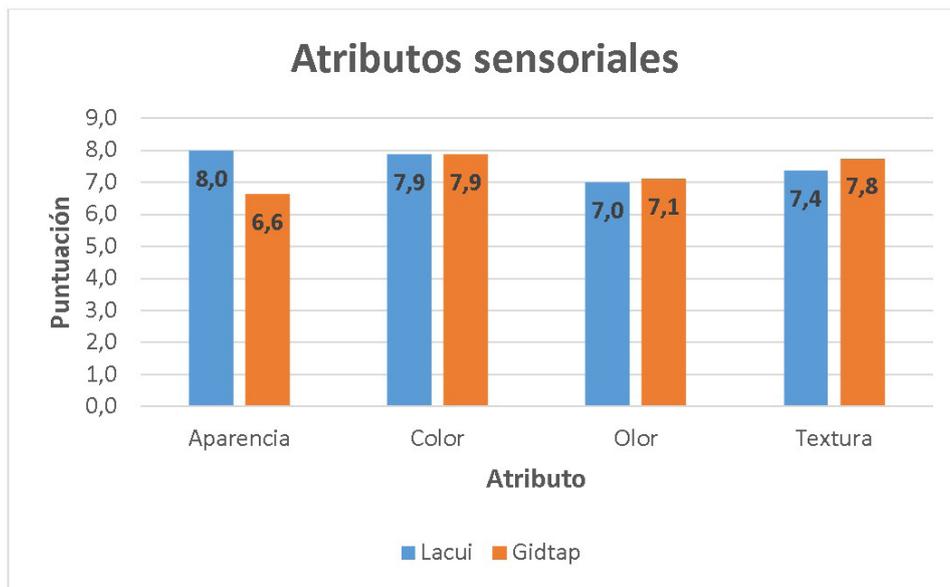


Fig. 1: comparación de las muestras de filets de tilapia alimentadas con diferentes dietas según las características organolépticas evaluadas.

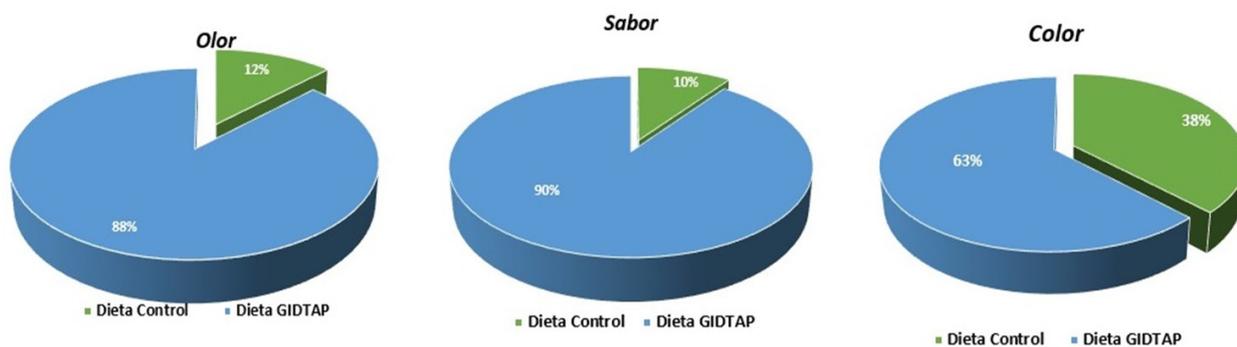


Fig. 2: Valores porcentuales según cada uno de los atributos sensoriales estudiados de acuerdo con las dietas evaluadas



Eje Temático

Tecnología en el marco de una actividad
sostenible

CONIPE 2023



Efecto de sales y surfactantes sobre la actividad enzimática en residuos del pacú

Friedman, I.¹; Rodríguez, Y.R.¹; Laitano, M.V.¹; Sacristán, H.²; Del Valle, J.C.¹; Liebana, C.¹; Fernández-Gimenez, A.V.¹.

1. Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras (IIMYC-UNMDP/CONICET), Mar del Plata, Argentina
2. Instituto de Biodiversidad y Biología Experimental y Aplicada (IBBEA-UBA/CONICET), Buenos Aires, Argentina

ivanafriedman@mdp.edu.ar

Palabras clave: *Piaractus mesopotamicus*, residuos, proteinasas, aplicaciones industriales, acuicultura

a. Introducción

El pacú (*Piaractus mesopotamicus*) es un pez de agua dulce autóctono, ampliamente cultivado en América del Sur y es una especie de importancia comercial en Argentina y Brasil. Durante la faena se genera una gran cantidad de residuos que contienen enzimas digestivas de utilidad para diversos procesos industriales. El objetivo de este estudio fue evaluar el efecto de compuestos que están presentes en procesos industriales, como las sales y los surfactantes, sobre la actividad de proteinasas alcalinas obtenidas de residuos de pacú.

b. Materiales y métodos

Se utilizaron residuos de 10 ejemplares ($1,8 \pm 0,7$ kg) faenados por la empresa ROSAMONTE Hreňuk S.A. (Apóstoles, Misiones) en abril de 2022. De cada individuo, se extrajeron el intestino anterior y los ciegos y se elaboraron extractos enzimáticos en buffer Tris HCl 50 mM pH 8 (1:2 m/v). La actividad de proteinasa de los extractos enzimáticos se evaluó según García-Carreño y Haard (1993). La actividad enzimática se expresó como unidades de enzimas por mililitro de extracto crudo ($U\ ml^{-1}$). Se utilizó el siguiente protocolo para estudiar el efecto de diferentes compuestos: sales 10 M NaCl (Cicarelli) y $CaCl_2$ (Biopack) y tensioactivos SDS (0,1% m/v, Fluka), Triton X-100 (5% v/v, Sigma-Aldrich) y Tween 80 (5% v/v, Sigma-Aldrich) sobre la actividad proteolítica. Se incubaron 5 μ l del compuesto ensayado y 5 μ l de extracto enzimático durante 60 min a 25 °C. A continuación, se determinó la actividad enzimática.

c. Resultados

Los resultados se expresaron como el porcentaje de actividad proteolítica residual. Se consideró actividad estable cuando el porcentaje de actividad residual fue mayor a 60%.

La actividad de las proteinasas alcalinas presentes en ciego e intestino anterior disminuyó un 79% y un 69%, respectivamente, en presencia de la sal $CaCl_2$, mientras que en presencia de la sal NaCl se mantuvo estable para los extractos de intestino anterior conservando un 70% de actividad y se incrementó en los extractos de ciego. En cuanto a los surfactantes, la actividad enzimática en ciego e intestino anterior se mantuvo estable en presencia de SDS y Tritón y disminuyó un 73% y 59%, respectivamente, en presencia del tensioactivo Tween.

d. Discusión

Debido a la estabilidad de las proteinasas en presencia de los surfactantes, los extractos de pacú podrían incluirse en la industria alimentaria (por ejemplo, leche, nata, bebidas y mayonesa) y en la formulación de fármacos, donde estos tensioactivos se utilizan para estabilizar proteínas (Rabe et al., 2020).

e. Bibliografía

- García-Carreño, F. L., Dimes, L. E., & Haard, N. F. (1993). *Analytical biochemistry*, 214(1), 65-69.
- Rabe, M., Kerth, A., Blume, A., & Garidel, P. (2020). *European Biophysics Journal*, 49(7), 533-547.

Optimización de la extracción de colágeno a partir de piel de gatuzo (*Mustelus schmitti*)

Victoria F. Alcolea Ersinger ^{1*}, Daniela L. Lamas ^{1,2}, Águeda E. Massa ^{1,2}

1-Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero (INIDEP), Paseo Victoria Ocampo N° 1, Escollera Norte, B7602HSA - Mar del Plata, Argentina Teléfono: +54 (223) 420-9100 - 54 (223) 486-2586.

2- Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras - Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (IIMyC-CONICET), Juan B. Justo 2550, Mar del Plata, Argentina Teléfono. + (0223) 473-4635.

* valcoleaersinger@inidep.edu.ar

Palabras clave: colágeno, *Mustelus schmitti*, aprovechamiento integral, residuo pesquero

a. Introducción

El colágeno es una proteína fibrosa estructural de la matriz extracelular de los tejidos conectivos e intersticiales. En la actualidad hay una elevada demanda de colágeno, debido a las numerosas aplicaciones que presenta. Sin embargo, dadas las limitaciones de fuentes convencionales, se ha desencadenado la búsqueda de nuevas alternativas. Entre las potenciales opciones se encuentran los residuos generados por la industria pesquera que contienen biocompuestos de interés, entre ellos el colágeno. El uso de colágeno a partir de esta fuente alternativa podría reducir problemas medioambientales y añadir valor a residuos comúnmente desechados.

En este contexto, el objetivo de este trabajo fue optimizar y comparar la extracción de colágeno a partir de pieles de gatuzo (*Mustelus schmitti*) aplicando métodos químicos y enzimáticos, a fin de brindar una alternativa innovadora para el aprovechamiento integral y la valorización de este residuo pesquero.

b. Materiales y Métodos

Las pieles de gatuzo fueron reducidas en tamaño, y sumergidas en NaOH 0,1M 1:10 (w/v) a 4°C con agitación constante 2 hs, a fin de eliminar proteínas no colágenas. Posteriormente, se realizó el desgrasado mediante el agregado de etanol a 4 °C 8 hs. Para la extracción ácida, las muestras pre tratadas se sumergieron en ácido acético 0,5 M 1:10 (w/v) a 4°C con agitación constante, variando el tiempo de contacto de 24 a 72 hs. En la extracción enzimática, se adicionaron a la solución de ácido acético distintas proporciones de pepsina comercial (1-5-10%) evaluándose simultáneamente distintos tiempos (24-48-72hs). A continuación, las muestras fueron centrifugadas, el sobrenadante obtenido fue almacenado y el precipitado se resuspendió en la solución de extracción correspondiente (24 hs). Finalmente, los extractos obtenidos fueron centrifugados y se almacenó el sobrenadante.

Partes iguales de los sobrenadantes se mezclaron, se purificaron mediante precipitación con NaCl 2,6M en buffer Tris-HCl 0,05M pH 7,5 y se centrifugaron. El precipitado obtenido fue resuspendido en ácido acético 0,5 M. Finalmente, la solución fue dializada en ácido acético 0,1M durante 24 hs, seguido de 24hs en agua. Los productos obtenidos fueron liofilizados y se calculó el rendimiento por gravimetría. A su vez, se caracterizaron mediante la determinación de su absorbancia entre 400 y 190 nm del espectro UV visible y su perfil proteico con SDS-PAGE.

c. Resultados

Todos los extractos mostraron el pico de absorción característico de colágeno de aproximadamente 210 nm. Además, el SDS-PAGE mostró bandas de peso molecular asociado a cadenas alfa de colágenos. Los valores de rendimiento obtenidos con ambos métodos de extracción indican que el tiempo no es una variable significativa en el proceso. Con el método de extracción ácida, el rendimiento obtenido fue de 12 mg/gr de piel. El rendimiento óptimo (354 mg/gr de piel) aplicando la extracción enzimática se obtuvo a 24 hs y una concentración de enzima del 6% (valor obtenido en Design Expert).

d. Conclusión

Los resultados obtenidos sugieren que los métodos de extracción químicos y enzimáticos son viables para la obtención de colágeno a partir de pieles de gatuza brindando así una alternativa biotecnológica innovadora para fomentar el aprovechamiento integral y sostenible de estos recursos.

Evaluación microbiológica de bagazo cervecero para enriquecimiento de alimentos a base de pescado

Rampi M¹, Tajan MV¹, Maggiore M^{1,2}

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

mmaggiore@docentes.mdp.utn.edu.ar

Palabras clave: bagazo cervecero, microorganismos, fibra

a. Introducción

La inclusión de fibras en productos cárnicos ha mostrado resultados favorables a nivel tecnológico, nutricional y sensorial, señalando un potencial importante en el desarrollo de alimentos funcionales. La ciudad de Mar del Plata se ha posicionado a nivel nacional como un polo cervecero por el número de cervecerías artesanales, volúmenes producidos y también por la calidad de los productos ofrecidos. El bagazo de cerveza es un residuo de los ingredientes utilizados para la elaboración de cerveza que puede estar compuesto de un 15 - 26% de proteínas y un 70% de fibras, que incluyen celulosa (entre 15.5 y 25%), hemicelulosa (28 a 35%) y lignina (aproximadamente el 28%), la composición final depende del tipo de malta y procesado (Alimentos Argentinos, 2019; Del Río Osorio et al., 2021). Se estima que el volumen de bagazo de cerveza que se genera es aproximadamente de 600 g. por cada litro de cerveza elaborada (Alimentos Argentinos, 2019). El objetivo del presente trabajo fue determinar la aptitud microbiológica del bagazo para poder ser incorporado como fuente de fibra en un alimento funcional a base de pescado.

b. Materiales y métodos

Se tomaron dos muestras de bagazo de una fábrica de cerveza de la ciudad de Mar del Plata. Ambas se extrajeron en distintos días (por duplicado) de un bin contenedor y fueron analizadas en el Laboratorio de Análisis Industriales UTN-FRMDP. Las determinaciones realizadas fueron las siguientes: Bacterias aerobias mesófilas (ISO4833), Hongos y levaduras (ISO21527-2:2008), Coliformes totales (ISO4832), *Escherichia coli* (ICMSF), *Staphylococcus aureus* (IRAM 15115-2), *Salmonella* spp. (ISO6579), Clostridios sulfito reductores (ISO15213:2003) y *Bacillus cereus* (ISO7932:2004).

c. Resultados

Los resultados obtenidos se encuentran en la Tabla1 dentro del apartado “Anexo”. Dado que los recuentos resultaron similares tanto en la muestra original como en el duplicado, se optó por informar el promedio, mientras que en las técnicas de presencia/ausencia se obtuvo el mismo resultado.

d. Discusión

Los resultados obtenidos en los recuentos de bacterias aerobias y coliformes totales reflejan la falta de higiene y contaminación ambiental (ANMAT, 2014). Estos valores pueden deberse a que una vez finalizado el proceso de cocción de la cerveza (aprox. 95°C), el descarte es colocado en bines donde queda almacenado hasta su destino final. A medida que la temperatura desciende, los microorganismos quedan expuestos a condiciones óptimas de desarrollo generando aumentos de la carga bacteriana. El único microorganismo patógeno detectado fue *Bacillus cereus*. Por lo antes mencionado, se recomienda realizar un tratamiento térmico de esterilización en autoclave (121°C por 15 minutos) para eliminar los posibles peligros ocasionados por el patógeno esporulado antes de incorporar el bagazo cervecero como

ingrediente en un alimento funcional a base de pescado.

e. Referencias bibliográficas

Del Rio Osorio, L.L.; Flórez López, E. y Grande Tovar, D. (2021). The Potential of Selected Agri-Food Loss and Waste to Contribute to a Circular Economy: Applications in the Food, Cosmetic and Pharmaceutical Industries. *Molecules*, 26, 515. <https://doi.org/10.3390/molecules26020515>

ANMAT (2014). Manual de Análisis Microbiológico de los Alimentos. Ministerio de Salud de la Nación. Volumen III: Microorganismos Indicadores.

Ministerio de Agricultura Ganadería y Pesca. República Argentina. (2019) Subproducto con aplicaciones múltiples. *Alimentos Argentinos*, edición digital. N ° 76 (11-13) ISSN 0328-9168

Anexo

En la Tabla 1 se presentan los resultados obtenidos en las dos muestras de bagazo de cerveza.

Determinación	Bagazo Muestra 1	Bagazo Muestra 2
Bacterias aerobias mesófilas (UFC/g)	13 x 10 ³	21 x 10 ⁵
Hongos y levaduras (UFC/g)	100	100
Coliformes totales (UFC/g)	20 x 10	18 x 10
<i>Escherichia coli</i> en 1g	Ausencia	Ausencia
<i>Staphylococcus aureus</i> (UFC/g)	< 100	< 100
<i>Salmonella</i> spp. en 25 g	Ausencia	Ausencia
Clostridios sulfito reductores en 1 g	Ausencia	Ausencia
<i>Bacillus cereus</i> (UFC/g)	30	< 10

Tabla 1. Resultados microbiológicos

Kiwi como fuente de fibra en alimentos funcionales a base de pescado

Maggiore M^{1,2}, Rampi M¹, García A¹, Ortiz Miranda S^{1,2,3}

1. Universidad Tecnológica Nacional – Facultad Regional Mar del Plata, Argentina.
2. Grupo de Investigación, Innovación y Tecnologías Inteligentes en Organizaciones Sostenibles (ITIOS), Argentina.
3. Universidad Nacional de Mar del Plata, Facultad de Ciencias Agrarias, Argentina.

mmaggiore@docentes.mdp.utn.edu.ar

Palabras clave: kiwi, fibra, alimento funcional

a. Introducción

En las últimas décadas, los alimentos ricos en fibra alimentaria han sido objeto de estudio e interés científico por su relación con la salud humana, la evidencia científica ha determinado que juega un papel importante en la prevención de enfermedades no transmisibles, como en el mantenimiento del sistema inmune (Yangilar, 2013). Tomando como marco a las metas mencionadas de la FAO, uno de los desafíos para el desarrollo de productos pesqueros funcionales, es encontrar insumos adecuados de otras producciones con base regional que posean alta proporción de fibra alimentaria. En el área de influencia de la ciudad de Mar del Plata se posicionan varios tipos de producciones con esas características, y que se adecuan para el desarrollo de alimentos con base de economía circular, donde se destaca la producción de kiwi. El objetivo del presente trabajo es determinar la aptitud microbiológica del descarte de kiwi para poder ser incorporado como ingrediente en un alimento funcional a base de pescado.

b. Materiales y métodos

El descarte de kiwi fue trasladado hasta el Laboratorio de Análisis Industriales de la UTN FRMDP. El mismo fue dividido en 4 tratamientos: kiwi con cáscara, kiwi sin cáscara, kiwi con cáscara desinfectado y kiwi sin cáscara desinfectado. El proceso de desinfección consistió en sumergir el descarte en una concentración de 100 ppm de cloro durante 10 minutos y posterior enjuague. A cada tratamiento de descarte se les realizaron las siguientes determinaciones: Bacterias aerobias mesofilas (ISO4833), Hongos y levaduras (ISO21527-2:2008), Coliformes Totales (ISO4832), *Escherichia coli* (ICMSF), Coliformes totales (ISO4831:2006), *Staphylococcus aureus* (IRAM15115-2) y *Salmonella* spp. (ISO6579).

c. Resultados

En la tabla 1 se presentan los resultados obtenidos.

Determinación	kiwi con cáscara	Kiwi sin cáscara	Kiwi con cáscara con previa desinfección	Kiwi sin cáscara con previa desinfección
Bacterias aerobias mesofilas UFC/g	39 x 10³	10	67 x 10	10
Hongos y levaduras UFC/g	42	< 100	15	< 100
Coliformes Totales UFC/g	< 10	< 10	< 10	< 10
<i>Escherichia coli</i> en 1g	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia
Coliformes totales NMP/g	< 3	< 3	< 3	< 3
<i>Staphylococcus aureus</i>) UFC/g	< 100	< 100	< 100	< 100
<i>Salmonella</i> spp. en 25 g	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia

Tabla 1. Resultados microbiológicos obtenidos en los 4 tratamientos del descarte del kiwi

d. Discusión

En base a los resultados obtenidos podemos mencionar que los 4 tratamientos podrían ser utilizados como ingredientes en un alimento funcional a base de pescado, debido a sus bajos recuentos en los microorganismos indicadores de falta de higiene o contaminación con materia fecal y a la ausencia de bacterias patógenas como *Staphylococcus aureus* y *Salmonella* spp. Si bien, en aquellos tratamientos donde el kiwi tenía cáscara se obtuvieron recuentos de Bacterias aerobias mesófilas y hongos y levaduras, es notorio el descenso de los valores post protocolo de desinfección. Es importante destacar que el alimento a donde va a ser incorporada la fibra sufrirá un tratamiento térmico de cocción que provocará la pérdida o disminución de la carga bacteriana.

e. Referencias

YANGILAR, F. (2013). The application of dietary fibre in food industry: Structural features, effects on health and definition, obtaining and analysis of dietary fibre: A review. *Journal of Food and Nutrition Research*, 1(3): 13-23. <https://doi.org/10.12691/jfnr-1-3-1>

Antioxidantes de hojas de lúpulo (*Humulus lupulus*) en hamburguesas de jurel (*Trachurus lathami*) cocidas

Francesca M. Mitton^{1,2*}, Yanina Turina¹, Neonila Kulisz¹, Marina Vittone¹, Agueda Mas-
sa^{1,2,3}

1. Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero (INIDEP), Mar del Plata, Argentina
2. Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)
3. Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras (IIMyC, CONICET-UNMdP), Mar del Plata, Argentina.

* fmitton@inidep.edu.ar

Palabras clave: Economía circular, oxidación lipídica, PUFAs

a. Introducción

Las pesquerías del Mar Argentino enfrentan el desafío de la captura incidental de diversas especies marinas que son subutilizadas por la industria pesquera (Buratti 2014). Estos recursos, ricos en valor nutricional, pueden ser aprovechados para crear productos destinados al consumo humano, ampliando así las opciones comerciales disponibles. El jurel (*Trachurus lathami*), especie acompañante de otras pesquerías de interés comercial, se destaca debido a su abundancia en las capturas incidentales (Buratti 2014) y su alto contenido de ácidos grasos poliinsaturados (PUFAs) omega-3 (Mitton et al., 2020), altamente susceptibles a la peroxidación lipídica durante el procesamiento, particularmente en la cocción al elevarse la temperatura. Este estudio tiene como objetivo evaluar el impacto de las hojas de lúpulo, un subproducto de la industria cervecera, y sus extractos, como fuentes naturales de antioxidantes en la estabilidad oxidativa y las propiedades nutricionales de las hamburguesas de jurel, ulterior al proceso de cocción.

b. Materiales y métodos

Las muestras de jurel se obtuvieron en campañas de investigación realizadas por INIDEP. Los ejemplares fueron fileteados y la porción muscular se desmenuzó y se utilizó para elaborar tres formulaciones de hamburguesas: (1) Hamburguesa base (desmenuzado de jurel + aditivo comercial); (2) Hamburguesa + hojas de lúpulo variedad Cascade; y (3) Hamburguesa base + extracto de hojas de lúpulo. Las hamburguesas se cocinaron a 150°C durante 7 minutos y se caracterizaron nutricionalmente (humedad, cenizas, proteínas, fibras según AOAC (1995), lípidos y ácidos grasos por Bligh & Dyer (1965) y aminoácidos por HPLC y se determinaron el contenido de polifenoles (George et al., 2005) y la peroxidación lipídica (Tironi 2005) por espectrofotometría UV-visible.

c. Resultados

Las hamburguesas base presentaron los mayores niveles de proteínas (22.45±0.18%) y lípidos (4.55±0.14%), así como los menores niveles de agua (65.16±0.29%). La adición de extracto de hojas de lúpulo y hojas de lúpulo aumentó significativamente el contenido de compuestos fenólicos (Fig. 1) en las hamburguesas cocidas y redujo la peroxidación lipídica (Fig. 2). Específicamente, las hamburguesas con extracto de hoja de lúpulo exhibieron los niveles más altos de ácidos grasos PUFA (25.27±1.75 %).

d. Discusión

Este estudio demuestra la efectividad del uso de hojas de lúpulo como fuente natural de antioxidantes para mejorar la estabilidad oxidativa y proteger los PUFAs en las hamburguesas de jurel cocidas. Este efecto protector de antioxidantes naturales se evidenció al mitigar la peroxidación lipídica y mantener los ácidos grasos EPA y DHA durante la cocción. Tomando el concepto de economía circular, la

incorporación de hojas de lúpulo, contribuye al aprovechamiento integral de un residuo de la industria cervecera, favoreciendo el uso sostenible de los recursos y aportando desarrollos viables, para diversificar y agregar valor a la industria de productos del mar. La sinergia de subproductos podría agregar valor a los productos a base de pescado.

e. Bibliografía

[AOAC] Association of Official Agricultural Chemists. 1995. Washington, DC: Association of Official Analytical Chemist.

Bligh E, Dyer W. 1959. A rapid method of total extraction and purification. *Can. J. Biochem.* 37: 911-917.

Buratti CC. 2014. Campaña de evaluación de caballa en el área “El Rincón” (39°00-42°00S). Año 2013. *Inf. Camp. INIDEP*, 11 pp.

George S., Brat P., Alter P., Amiot MJ. 2005. Rapid determination of polyphenols and vitamin C in plant-derived products. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 53: 1370-1373.

Mitton FM., Vittone M., Temperoni B., Massa AE. 2020. Caracterización nutricional de surel (*Trachurus lathami*) para su aprovechamiento en la industria pesquera. *Inf Investigación INIDEP N° 067/20*, 10pp.

Tironi, V. 2005. Rancidez oxidativa en salmón de mar. Interacción lípidos oxidados- proteínas. Tesis Facultad de Ciencias Exactas (UNLP).

Anexo

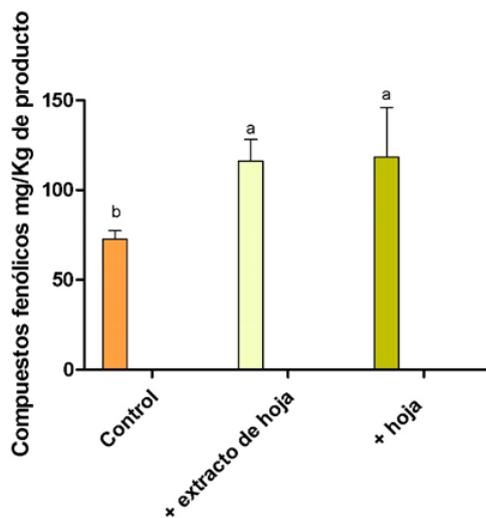


Figura 1. Compuestos fenólicos totales (mg/Kg de producto) en hamburguesas de jurel cocidas (control, + extracto de hoja de lúpulo, + hoja de lúpulo).

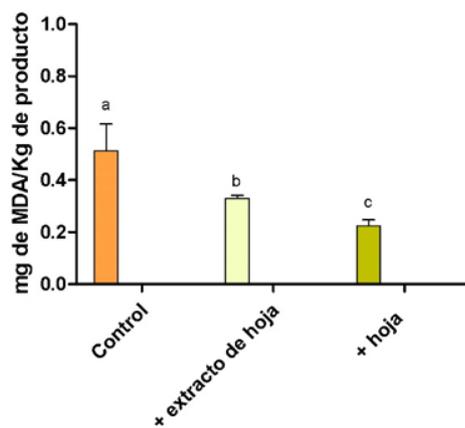


Figura 2. Peroxidación lipídica (mg MDA/ Kg de producto) en hamburguesas de jurel cocidas (control, + extracto de hoja de lúpulo, + hoja de lúpulo).

Caracterización energética del potencial recurso pesquero *Sprattus fuegensis* en el Canal Beagle

Farias Ayelen^{1,2}, Boy Claudia Clementina¹, Sáenz Samaniego Ricardo¹, Vanella Fabián^{1,3}

1. CADIC-CONICET, Argentina.

2. Universidad de Buenos Aires, Facultad de Cs. Exactas y Naturales, DBBE, Argentina.

3. Universidad Tecnológica Nacional, FRTDF, Ingeniería Pesquera, Argentina.

ayelenfarias11790@gmail.com

Palabras clave: sardina fueguina, bioenergética, Canal Beagle.

a. Introducción

La sardina fueguina (*Sprattus fuegensis*, Jenyns 1842) es el pez pelágico más abundante y con mayor potencial pesquero pelágico de la costa sur argentina (Sánchez et al. 1995), aunque actualmente la pesca en el país es incipiente y artesanal. Se reconocen dos poblaciones, una distribuida desde Chubut a Tierra del Fuego e islas adyacentes y otra alrededor de las Islas Malvinas. Se ha demostrado que *S. fuegensis* es un residente anual en el Canal Beagle (Diez et al. 2018), comportándose de manera diferente en la época estival respecto de la invernal en la columna de agua. Esta conducta podría estar relacionada con las características fisiológicas de la especie y las condiciones estacionales ambientales.

El objetivo general del estudio fue caracterizar la bioenergética de la población de sardina fueguina en el Canal Beagle, para luego utilizarla como línea de base en futuras comparaciones estacionales.

b. Materiales y métodos

En otoño de 2022 se obtuvieron con red medio mundo 42 ejemplares en Bahía Ushuaia. Durante la disección fueron medidos (longitud total=LT), pesados (PT) y sexados a ojo desnudo o lupa. Las muestras (ejemplar entero, gónadas, músculo blanco, hígado y grasa) se secaron (hasta peso seco), molieron y realizaron pellets que fueron quemados en un calorímetro de semi-micro (Parr 1425). Los valores obtenidos se expresan como densidad de energía DE (kJ/g MSLC) y contenido energético CE (kJ), el porcentaje de masa seca (MS%) fue calculado como $\text{Peso seco} \times \text{Peso total}^{-1} \times 100$.

c. Resultados

La LT promedio fue $121,28 \pm 9,22$ mm y el PT de $12,44 \pm 3,32$ g (N=42). En la Tabla 1 se muestran los resultados de bioenergética. Con respecto a los individuos enteros (LT = $124,68 \pm 10,29$ mm, PT = $13,93 \pm 3,91$ g), no se encontraron diferencias significativas (ANOVA, $p = 0,79$) entre las DE de hembras [$24,42 \pm 0,55$ kJ/g MSLC], machos [DE = $24,60 \pm 0,77$ kJ/g MSLC] e inmaduros sexualmente, [$24,29 \pm 0,02$ kJ]. Se hallaron relaciones lineales generales significativas para los individuos enteros, a mayor MS mayor DE (kJ/g MSLC): $DE = 0,17 \times MS + 19,05$, $R^2 = 0,2772$ ($p = 0,0305$). Al aumentar el PT aumenta el CE (kJ): $25,96 \times PT - 23,96$, $R^2 = 0,9939$ ($p = 2,2 \times 10^{-16}$). La variación de la LT de la sardina tiene una influencia significativa ($p = 0,0450$) en el CE (kJ) distinta entre machos y hembras: $11,86 \times LT_{\text{♂}} - 1141,71$, $R^2 = 0,9521$ ($p = 7,1 \times 10^{-6}$) y $9,19 \times LT_{\text{♀}} - 819,71$, $R^2 = 0,9819$ ($p = 0,0001$).

d. Discusión

Las diferencias en CE entre machos y hembras a pesar de no encontrarse diferencias en DE pueden deberse a la mayor cantidad de lípidos, con mayor contenido de energía que las proteínas y los carbohidratos. En conclusión, este estudio preliminar proporciona conocimientos básicos sobre la bioenergética de la sardina fueguina durante el otoño. Estos datos resultan útiles para la construcción de modelos pesqueros y/o modelos tróficos que deben completarse con futuros estudios que evalúen la bioenergética

de la sardina fueguina del canal de Beagle en las estaciones restantes.

e. Bibliografía

Cousseau, M.B. (1982). Revisión taxonómica y análisis de los caracteres morfométricos y merísticos de la sardina fueguina (*Sprattus fuegensis*) Jenyns, 1842 (Pisces, Clupeidae). <http://hdl.handle.net/1834/2054>

Sánchez, R. P., Remeslo, A., Madirolas, A., & de Ciechowski, J. D. (1995). Distribution and abundance of post-larvae and juveniles of the Patagonian sprat, *Sprattus fuegensis*, and related hydrographic conditions. *Fisheries Research*, 23(1-2), 47-81. [https://doi.org/10.1016/0165-7836\(94\)00339-x](https://doi.org/10.1016/0165-7836(94)00339-x)

Diez, M. J., Cabreira, A. G., Madirolas, A., De Nascimento, J. M., Scioscia, G., Schiavini, A., & Lovrich, G. A. (2018). Winter is cool: spatio-temporal patterns of the squat lobster *Munida gregaria* and the Fuegian sprat *Sprattus fuegensis* in a sub-Antarctic estuarine environment. *Polar Biology*, 41(12), 2591-2605. <https://doi.org/10.1007/s00300-018-2394-2>

Anexo:

Material	Sexo	\bar{X} DE (kJ/g MSLC) (N)	MIN de DE (kJ/g MSLC)	MAX de DE (kJ/g MSLC)	\bar{X} CE (kJ) (N)	MI % (N)	Wett mass % (N)
ENTERO	H	24,42 ± 0,55 (9)	23,34	25,15	328,37 ± 88,24 (9)	6,96 ± 0,83 (9)	67,64 ± 1,8 (9)
	I	24,29 ± 0,02 (2)	24,27	24,31	236,96 ± 46,77 (2)	6,18 ± 0,89 (2)	66,78 ± 0,32 (2)
	M	24,6 ± 0,77 (6)	23,38	25,53	384,95 ± 124,23 (6)	7,41 ± 2,66 (6)	67,21 ± 2,17 (6)
GÓNADA	H	32,83 ± 0,19 (2)	32,69	32,96	4,02 ± 1,21 (2)	1,74 ± 0,75 (2)	42,39 ± 27,09 (2)
	I	28,27 ± 4,73 (8)	23,43	37,43	3,16 ± 2,15 (8)	3,31 ± 3,07 (8)	54,10 ± 13,92 (8)
	M	30,03 ± 1,43 (2)	29,02	31,04	1,26 ± 0,06 (2)	2,39 ± 0,02 (2)	38,99 ± 3,48 (2)
GRASA	H	31,16 (1)	31,16	31,16	2,79 (1)	0,51 (1)	22,36 (1)
	I	35,93 ± 0,15 (2)	35,83	36,04	1,44 ± 0,01 (2)	0,45 ± 0,22 (2)	10,42 ± 0,95 (2)
	M	35,2 (1)	35,20	35,20	1,41 (1)	0,83 (1)	18,36 (1)
HÍGADO	H	35,14 (1)	35,14	35,14	5,29 (1)	2,21 (1)	54,33 (1)
	I	28,64 ± 2,87 (11)	21,89	33,23	3,80 ± 1,44 (11)	3,39 ± 2,66 (11)	55,64 ± 21,31 (11)
	M	33,49 ± 0,93 (2)	32,84	34,15	3,66 ± 0,48 (2)	0,71 ± 1,01 (2)	60,66 ± 0,87 (2)
MÚSCULO BLANCO	H	22,97 ± 0,22 (3)	22,78	23,21	39,01 ± 9,50 (3)	4,84 ± 0,84 (3)	70,34 ± 1,85 (3)
	I	23,04 ± 1,03 (17)	21,08	24,27	26,32 ± 11,30 (17)	5,00 ± 2,47 (17)	72,09 ± 2,31 (17)
	M	23,5 ± 0,84 (5)	22,66	24,87	43,31 ± 8,11 (5)	4,05 ± 0,95 (5)	69,39 ± 2,95 (5)

Tabla 1: Caracterización bioenergética de *Sprattus fuegensis* en el Canal Beagle, otoño 2022. Medias ± desvío estándar, el número de muestras se indica entre paréntesis. Referencias: DE densidad energética, DE MIN densidad energética mínima, DE MAX densidad energética máxima, CE contenido energético, MI% porcentaje materia inorgánica y MS% porcentaje de masa seca.

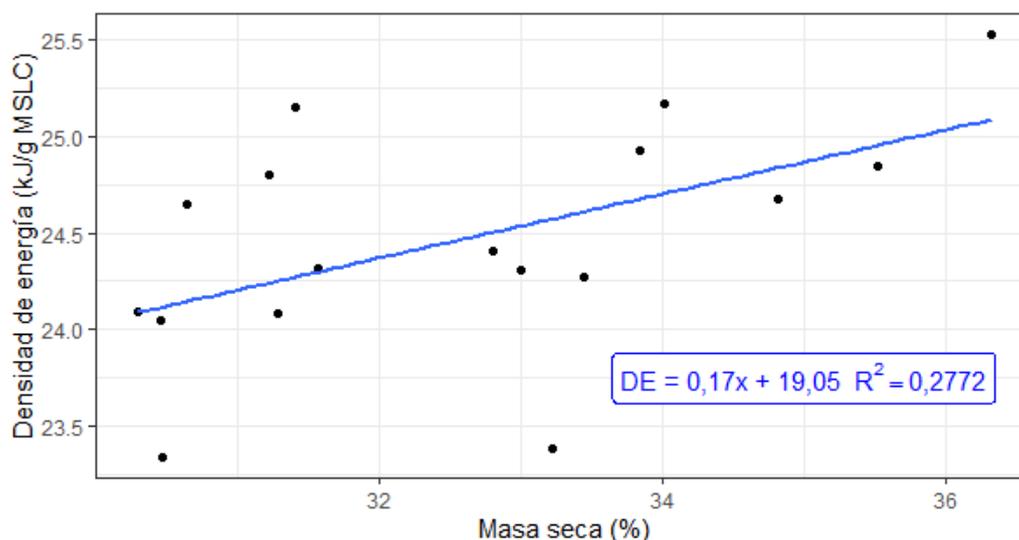


Gráfico 1: Relación lineal entre la densidad de energía (kJ/g MSLC) y el porcentaje de masa seca de los ejemplares enteros de *Sprattus fuegensis* en el Canal Beagle, otoño 2022. N = 17, p = 0.0305

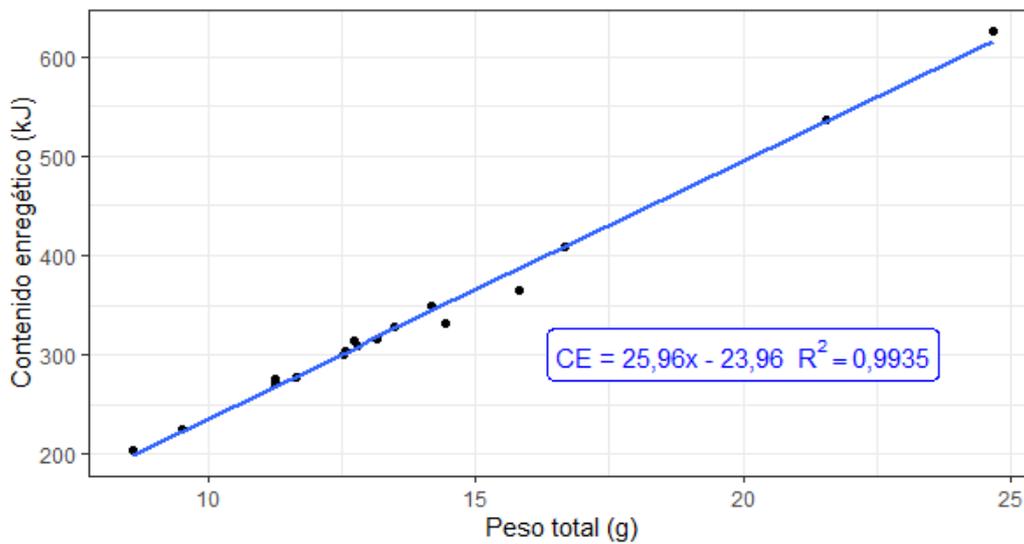


Gráfico 2: Relación lineal entre el contenido energético (kJ) y el peso total húmedo (g) de los ejemplares enteros de *Sprattus fuegensis* en el Canal Beagle, otoño 2022. N = 17, p = 2,2x10-16.

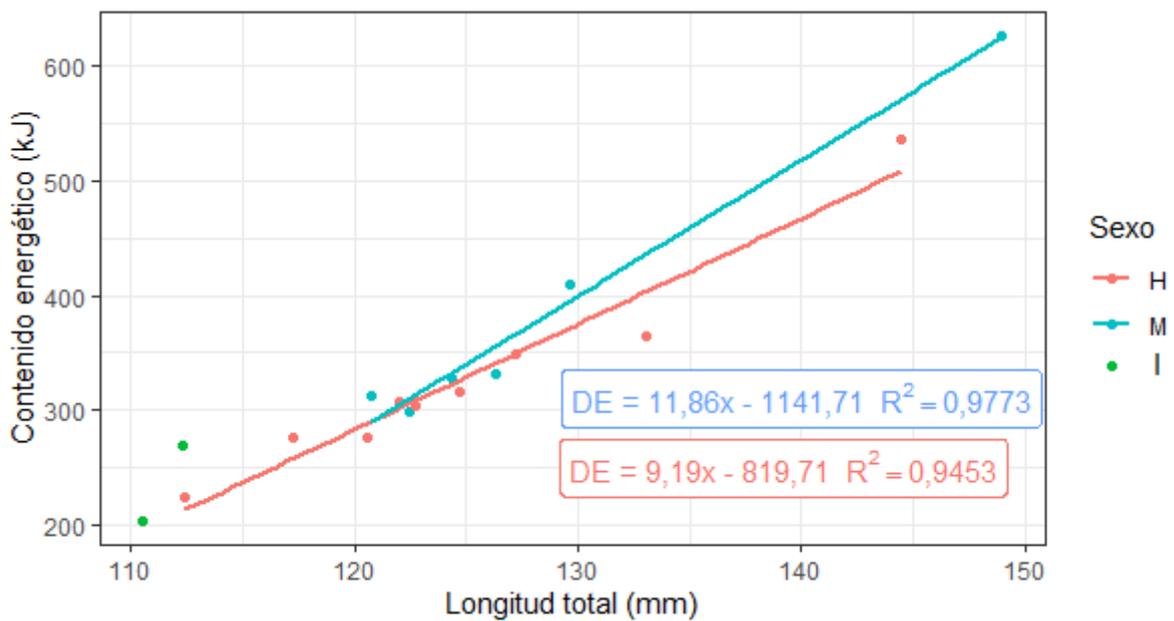


Gráfico 3: Relación lineal entre el contenido energético (kJ) y la longitud total (mm) de los ejemplares enteros de *Sprattus fuegensis* en el Canal Beagle, otoño 2022. N = 17. Las rectas de machos y hembras difieren significativamente (ANOVA, p = 0.0450), los puntos verdes pertenecen a valores de ejemplares inmaduros sexualmente que por presentar N = 2 no es posible realizar una regresión lineal.

Valorización del jurel y hojas de lúpulo en el desarrollo de hamburguesas

Francesca M. Mitton^{1,2*}, Yanina Turina¹, Neonila Kulisz¹, Marina Vittone¹, Agueda Massa^{1,2,3}

1. Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero (INIDEP), Mar del Plata, Argentina
2. Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Argentina.
3. Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras (IIMyC, CONICET-UNMDP), Mar del Plata, Argentina.

* fmitton@inidep.edu.ar

Palabras clave: Sinergia de subproductos, alimentos funcionales, descartes

a. Introducción

Las pesquerías del Mar Argentino enfrentan capturas incidentales que son subutilizadas por la industria pesquera (Buratti 2014). Estos recursos, ricos en valor nutricional, pueden ser aprovechados para crear productos destinados al consumo humano, ampliando las opciones comerciales disponibles. El pescado es una fuente de nutrientes esenciales y ácidos grasos poliinsaturados (PUFAs), particularmente vulnerable a la oxidación de lípidos. En el procesamiento, se pueden generar especies reactivas de oxígeno, que causan la oxidación de lípidos (PUFAs) afectando la calidad y vida útil del producto. Los antioxidantes naturales representan una solución efectiva, preservando la calidad del alimento y sus beneficios para la salud (Moreno et al., 2014). Este estudio se enfoca en desarrollar hamburguesas de jurel (*Trachurus lathami*), evaluar las propiedades nutricionales e incorporar a la formulación hojas o extracto de hojas de lúpulo, un subproducto de la industria cervecera, como fuente de antioxidantes para mejorar la estabilidad oxidativa.

b. Materiales y métodos

Las muestras de jurel se obtuvieron en campañas de investigación realizadas por INIDEP. Los ejemplares fueron fileteados y la porción muscular se desmenuzó y utilizó para elaborar tres formulaciones de hamburguesas: (1) Hamburguesa base (desmenuzado de jurel + aditivo comercial); (2) Hamburguesa base + hojas de lúpulo variedad Cascade; y (3) Hamburguesa base + extracto de hojas de lúpulo. Posteriormente se almacenaron a 4°C durante 5 días. Se analizó la composición nutricional (humedad, cenizas, proteínas, fibras según AOAC (1995), lípidos y ácidos grasos según Bligh & Dyer (1959), y aminoácidos por HPLC (Izquierdo et al., 2000) en los días 0 y 5 de almacenamiento. Se determinó el contenido de polifenoles (George et al., 2005), la capacidad antioxidante (Iglesias et al., 2020) y la peroxidación lipídica (Tironi 2005) mediante espectrofotometría UV-visible.

c. Resultados

Las hamburguesas con hojas de lúpulo presentaron el mayor porcentaje de humedad (78%), mientras que las base los mayores niveles de lípidos ($4,33 \pm 0,01$), los cuales disminuyeron a los 5 días ($3,77 \pm 0,18$). Las formulaciones con extracto y hojas de lúpulo mantuvieron niveles estables de lípidos. Las hamburguesas con extracto y hojas de lúpulo presentaron los mayores niveles de compuestos fenólicos (Fig. 1), capacidad antioxidante (Fig. 2) y los menores niveles de peroxidación lipídica (Fig. 3). Estas hamburguesas mantuvieron niveles similares de ácidos grasos PUFA durante el almacenamiento, a diferencia de las hamburguesas base que experimentaron una disminución.

d. Discusión

La adición de hojas de lúpulo incrementó significativamente la retención de agua en las hamburguesas, debido al contenido de fibras. La incorporación de extracto de hojas de lúpulo y hojas de lúpulo aumentó significativamente el contenido fenólico y la capacidad antioxidante en las hamburguesas

almacenadas durante 5 días, al mitigar la peroxidación lipídica y mantener los PUFAs (específicamente el EPA y el DHA) durante el almacenamiento. Estos resultados subrayan la viabilidad de un subproducto industrial, para desarrollar productos de pescado funcionales, prolongando la vida útil y mejorando los beneficios para la salud.

e. Bibliografía

[AOAC] Association of Official Agricultural Chemists. 1995. Washington, DC: Association of Official Analytical Chemist.

Bligh E, Dyer W. 1959. A rapid method of total extraction and purification. *Can. J. Biochem.* 37: 911-917.

Buratti CC. 2014. Campaña de evaluación de caballa en el área “El Rincón” (39°00-42°00S). Año 2013. *Inf. Camp. INIDEP*, 11 pp.

George S., Brat P., Alter P., Amiot MJ. 2005. Rapid determination of polyphenols and vitamin C in plant-derived products. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 53: 1370-1373.

Iglesias A., Gimenez Martínez P., Ramirez C., Mitton G., Meroi F., Fangio MF., Churio S., Fuselli S., Fanovich A., Eguaras M., Maggi M. 2020. Valorization of hop leaves for development of eco-friendly bee pesticides. *Apidologie* DOI: 10.1007/s13592-020-00808-8

Izquierdo P., Torres G., Barboza Y., Márquez E., Allara M. 2000. Análisis proximal, perfil de ácidos grasos, aminoácidos esenciales y contenido de minerales en doce especies de pescado de importancia comercial en Venezuela. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*, 50(2): 187-194.

Moreno H., Herranz B., Pérez-Mateos M., Sánchez-Alonso I., Borderías AJ. 2014. New Alternatives in Seafood Restructured Products. *Critical Review Food Science Nutrition* 56(2): 237-248.

Tironi, V. 2005. Rancidez oxidativa en salmón de mar. Interacción lípidos oxidados- proteínas. Tesis Facultad de Ciencias Exactas (UNLP).

Anexo

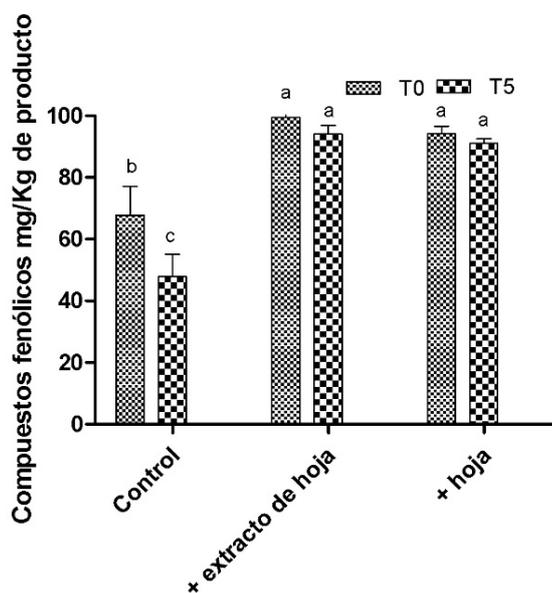


Figura 1. Compuestos fenólicos totales (mg/Kg de producto) en hamburguesas a tiempo 0 y 5 días de almacenamiento a 4°C (control, + extracto de hoja de lúpulo, + hoja de lúpulo).

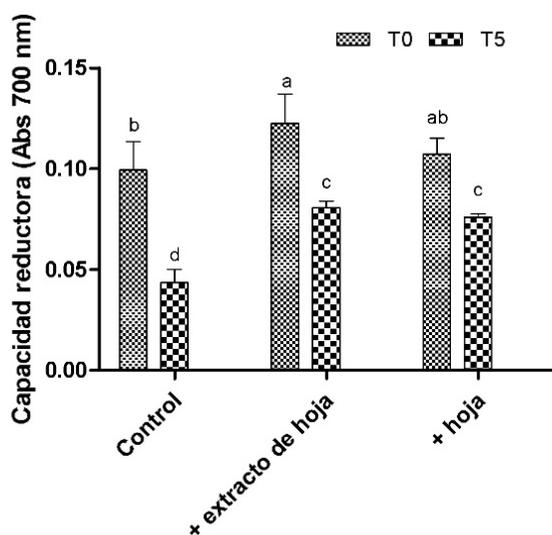


Figura 2. Capacidad reductora en hamburguesas de jurel a tiempo 0 y 5 días de almacenamiento a 4°C (control, + extracto de hoja de lúpulo, + hoja de lúpulo).

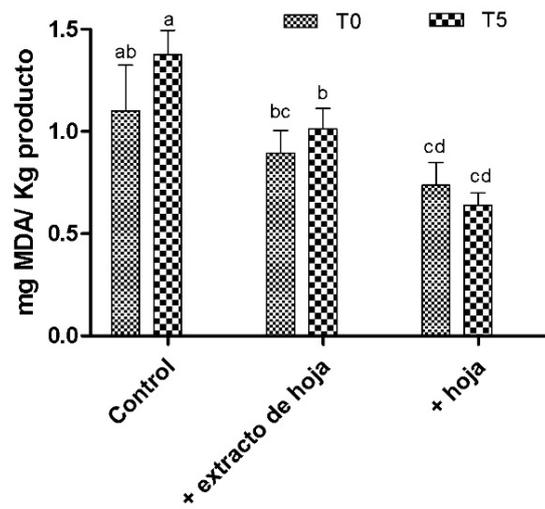


Figura 3. Peroxidación lipídica (mg MDA/ Kg de producto) en hamburguesas de jurel a tiempo 0 y 5 días de almacenamiento a 4°C (control, + extracto de hoja de lúpulo, + hoja de lúpulo).

Composición de hidrolizados proteicos secos obtenidos como subproductos en industria productora de aceite de pescado.

Suárez DM¹, Bornatici L¹, Orsatti, C², Pereyra MA¹, Cabezas D^{3,4}, Mignino LA¹

1. Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Mar del Plata (FCA, UNMDP). Balcarce, Buenos Aires, Argentina.
2. Omega Sur SA. Parque Industrial General Salvio. Mar del Plata, Buenos Aires, Argentina.
3. Laboratorio de Investigación en Funcionalidad y Tecnología de Alimentos, Universidad Nacional de Quilmes (LIFTA, UNQ). Bernal, Buenos Aires, Argentina.
4. Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). CABA, Argentina.

dsuarez@mdp.edu.ar
loanabornatici15@gmail.com
administracion@omegasur.com
malperey@mdp.edu.ar
dario.cabezas@unq.edu.ar
lmignino@mdp.edu.ar

Palabras clave: descartes de la pesca, producto innovador, industria alimentaria

a. Introducción

La Empresa OmegaSur S.A., industria marplatense productora de aceite de pescado, realiza extracción de aceite a partir de hígado y vísceras de distintas especies pesqueras. El proceso genera un hidrolizado proteico (HP) de alto valor biológico. Los HP obtenidos a partir de subproductos acuícolas y pesqueros poseen un excelente equilibrio en aminoácidos, buena digestibilidad y rápida absorción, presentan ciertas propiedades tecnofuncionales (He y col., 2013; Montero-Barrantes, 2021), contienen ácidos grasos omega-3 (Silva y col., 2014) y además, pueden ser fuente de péptidos bioactivos (Liu y col., 2014). Es por ello que, a partir del tratamiento de este subproducto, es posible agregar valor a la cadena productiva. En esta línea, una vez recuperados los HP producto del procesado de las distintas especies, particularmente raya (*Myliobatis goodei*) y trucha arcoiris (*Oncorhynchus mykiss*), se someten a un proceso de secado spray, tecnología recientemente incorporada en la Empresa, y así se obtiene un producto en polvo. A partir de lo expuesto, se plantea como objetivo de este trabajo caracterizar y comparar la composición proximal de los HP en polvo (HPP) obtenidos a partir de ambas especies pesqueras.

b. Materiales y métodos

Los HP analizados fueron obtenidos como subproductos del proceso de obtención de aceite (Figura 1 en Anexo) y luego el agua fue removida por secado spray. Para determinar su composición proximal se colectaron muestras de los HPP y se cuantificaron los contenidos de proteína (método Kjeldahl), lípidos (Soxhlet), cenizas (gravimetría en mufla) y humedad (gravimetría en estufa) (Ramírez-Ramírez y col., 2008). Los análisis se realizaron por triplicado. Los resultados se expresaron como media y desviación estándar. El análisis estadístico (prueba T para observaciones independientes) se realizó mediante el software Infostat (Infostat, 2020).

c. Resultados

Los HPP obtenidos a partir de raya mostraron un contenido significativamente mayor ($p < 0,01$) de humedad, grasa y cenizas respecto a los de trucha (Tabla 1). Respecto al contenido proteico, no se encontraron diferencias significativas entre los HP de las especies analizadas ($p > 0,01$) (Tabla 1).

d. Discusión

Los HP de origen pesquero son una opción para la creación de nuevos ingredientes con aplicaciones en la industria alimentaria (Montero-Barrantes, 2021). La composición proximal de los HPP difirió significativamente dependiendo de la materia prima a partir de la cual fueron obtenidos, excepto en el contenido proteico. Dado que es una nueva tecnología incorporada, los resultados son preliminares y se seguirá trabajando para optimizarlos, debido a las ventajas que brinda el HPP en relación al húmedo. A diferencia de los HP líquidos que pueden descomponerse rápidamente (He et al., 2013), el producto seco y molido es ligero y fácil de transportar y almacenar durante períodos largos (Montero-Barrantes, 2021). Los HPP obtenidos permiten diversificar las matrices de incorporación, como así también ampliar los márgenes de manipulación por su condición de productos de contenido de humedad mínimo. Se seguirán investigando las implicancias de estas diferencias en composición y caracterizando otros aspectos importantes, como su valor nutricional y su vida útil, para poder realizar una recomendación de uso.

e. Bibliografía

- He S., Franco C., Zhang W. (2013). Functions, applications and production of protein hydrolysates from fish processing co-products (FPCP). *Food Research International* 50(1):289–297. <https://dx.doi.org/10.1016/j.foodres.2012.10.031>
- INFOSTAT. Di Rienzo JA., Casanoves F., Balzarini MG., Gonzalez L., Tablada M., Robledo CW. (2020). Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. URL: <http://www.infostat.com.ar> Accessed: 14-11-2022.
- Liu, Y., L. Xianghong y otros cuatro autores (2014). Characterization of Structural and Functional Properties of Fish Protein Hydrolysates from Surimi Processing By-Products, doi:10.1016/j.foodchem.2013.11.089, *Food Chem*, 151(15), 459-465
- Montero-Barrantes M. (2021). Hidrolizados proteicos de subproductos pesqueros: obtención y funcionalidad. *Agronomía Mesoamericana* 32(2):681-699. ISSN 2215-3608 doi:10.15517/am.v32i2.41437
- Ramírez- Ramírez JC., Huerta S., Arias L., Prado A, Shirai K. (2008). Utilization of fisheries by-catch and processing wastes for lactic acid fermented silage and evaluation of degree of protein hydrolysis and in vitro digestibility. *Revista Mexicana de Ingeniería Química* 7(3):195-204
- Silva, J.F.X., K. Ribeiro y otros tres autores (2014). Utilization of tilapia processing waste for the production of fish protein hydrolysate, doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2014.06.010>, *Anim Feed Sci Tech*, 196(octubre), 96–106

Anexo

Muestra	Humedad* (%)	Proteína* (%)	Grasa* (%)	Cenizas* (%)
HPP Raya en polvo	10,9 ± 0,4 a	59,7 ± 2,4 a	12,7 ± 1,1 a	24,8 ± 0,6 a
HPP Trucha en polvo	7,6 ± 0,2 b	56,5 ± 1,2 a	2,6 ± 0,3 b	15,8 ± 0,5 b

* Valores promedio n= 3 ± DS.

^{ab} Letras diferentes en la misma columna indican diferencia significativa para un mismo parámetro entre especies diferentes (p<0,01). HPP: hidrolizado proteico en polvo.

Tabla 1. Composición proximal de hidrolizados en polvo obtenidos como subproductos a partir de raya y trucha como materias primas

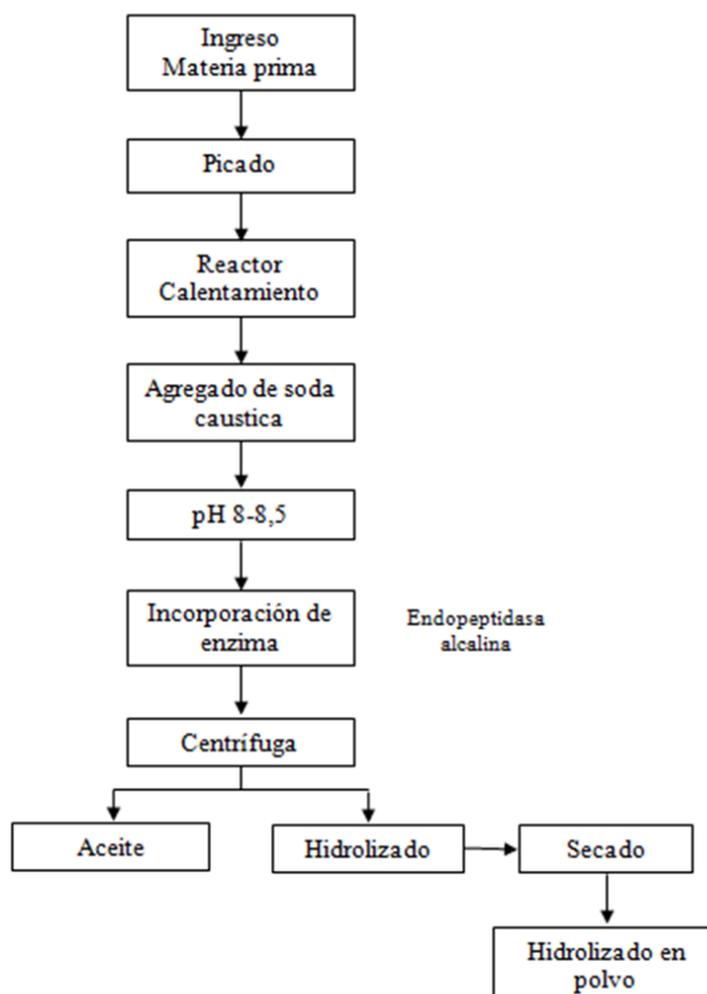


Figura 1. Proceso de obtención de aceite de origen pesquero utilizado convencionalmente por la empresa Omega Sur S.A.

Caracterización de hidrolizados proteicos obtenidos como subproductos en industria productora de aceite de origen pesquero

Suárez DM¹, Bornatici L¹, Orsatti, C², Pereyra MA¹, Cabezas D^{3,4}, Mignino LA¹

1. Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Mar del Plata (FCA, UNMDP). Balcarce, Buenos Aires, Argentina.
2. Omega Sur SA. Parque Industrial General Salvio. Mar del Plata, Buenos Aires, Argentina.
3. Laboratorio de Investigación en Funcionalidad y Tecnología de Alimentos, Universidad Nacional de Quilmes (LIFTA, UNQ). Bernal, Buenos Aires, Argentina.
4. Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). CABA, Argentina.

dsuarez@mdp.edu.ar
loanabornatici15@gmail.com
administracion@omegasur.com
malperey@mdp.edu.ar
dario.cabezas@unq.edu.ar
lmignino@mdp.edu.ar

Palabras clave: descartes de la pesca, industria alimentaria, hidrolizados proteicos

a. Introducción

La Empresa Omega Sur S.A., industria marplatense productora de aceite de origen pesquero, realiza la extracción del mismo a partir de hígado y vísceras de distintas especies. La materia prima es diversa y depende de las épocas de capturas pesqueras siendo algunas de las disponibles para esta industria: raya (*Myliobatis goodei*), trucha arcoiris (*Oncorhynchus mykiss*) y abadejo (*Genypterus blacodes*). El proceso de obtención de aceite empleado implica una hidrólisis enzimática que genera un hidrolizado proteico (HP), este es desechado incrementando costos de producción, además del impacto ambiental generado. Frente a esta problemática, mediante un proyecto de transferencia entre OmegaSur S.A. y la Universidad Nacional de Mar del Plata, se propuso tratar el subproducto, generando valor agregado a la cadena productiva de la Empresa. Inicialmente, se optimizó el proceso de obtención de aceite, ajustando diferentes variables como temperatura, pH, dosis de enzima y tiempo de hidrólisis, para mejorar la calidad de los productos obtenidos. El perfil peptídico del producto final obtenido no sólo depende de las condiciones del proceso, que afectan en gran medida la cinética de la reacción enzimática, sino también de la especificidad de la enzima y el tipo de materia prima (Abdelhedi y Nasri, 2019; Herpandi y col., 2011). Es por ello que el objetivo del presente trabajo fue caracterizar y comparar la composición proteica y lipídica de los HP obtenidos a partir de abadejo, raya y trucha.

b. Materiales y métodos

Los 3 HP analizados fueron obtenidos como subproductos del proceso de obtención de aceite a partir de materias primas diferentes, raya (*Myliobatis goodei*), trucha arcoiris (*Oncorhynchus mykiss*) y abadejo (*Genypterus blacodes*) (Figura 1). Para determinar su composición se colectaron muestras de los HP de cada especie y se cuantificó contenido de proteína (Kjeldahl) y contenido lipídico (Soxhlet) (Ramírez-Ramírez y col., 2008). Los análisis se realizaron por triplicado. Los resultados se expresaron como media y desviación estándar. El análisis estadístico (prueba T para observaciones independientes) se realizó mediante el software Infostat (Infostat, 2020).

c. Resultados

Los HP obtenidos a partir de abadejo mostraron el menor contenido graso de los tres HP estudiados,

y un contenido proteico intermedio entre los de raya y trucha. Respecto a este último parámetro, el hidrolizado de raya presentó un contenido significativamente mayor ($p < 0,05$) respecto al de las otras dos especies analizadas, presentando un valor cercano al 60% (Tabla 1).

d. Discusión

Los subproductos de varias especies pesqueras han sido explotados para la producción comercial de HP, cuyo destino final es la aplicación industrial en productos farmacéuticos y otros como la nutrición humana y animal (Bueno-Solano y col., 2009). Estos subproductos son fuentes ricas de proteínas de alto valor biológico, funcionalmente activas y con elevada capacidad antioxidante. Las diferencias en relación al contenido de proteínas y materia grasa observadas en las tres especies analizadas permitiría su aplicación en diferentes matrices de acuerdo a su funcionalidad. En este sentido, se seguirán investigando otros aspectos importantes como valor nutricional, caracterización funcional y vida útil que permitan sugerir matrices donde ser incorporados.

e. Bibliografía

Abdelhedi, O. y Nasri, M. (2019). Basic and recent advances in marine antihypertensive peptides: Production, structure-activity relationship and bioavailability. *Trends in Food Science and Technology*, 88, 543-557. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2019.04.002>

Bueno-Solano C., López-Cervantes J., Campas-Baypoli ON., Lauterio-García R., Adan-Bante NP., Sánchez-Machado DI. (2009). Chemical and biological characteristics of protein hydrolysates from fermented shrimp by-products. *Food Chemistry*, 112(3): 671-675. <http://dx.doi.org/10.1016/j.foodchem.2008.06.029>

Herpandi, N. H., Rosma, A., & Wan Nadiah, W. A. (2011). The tuna fishing industry: A new outlook on fish protein hydrolysates. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 10(4), 195-207. <https://doi.org/10.1111/j.1541-4337.2011.00155.x>

INFOSTAT. Di Rienzo JA., Casanoves F., Balzarini MG., Gonzalez L., Tablada M., Robledo CW. (2020). Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. URL: <http://www.infostat.com.ar> Accessed: 14-11-2022.

Ramírez- Ramírez JC., Huerta S., Arias L., Prado A, Shirai K. (2008). Utilization of fisheries by-catch and processing wastes for lactic acid fermented silage and evaluation of degree of protein hydrolysis and in vitro digestibility. *Revista Mexicana de Ingeniería Química* 7(3):195-204

Anexo

Muestra	Proteína* (%)	Grasa* (%)
Raya	60,5 ± 0,7 a	35,0 ± 0,7 a
Trucha	31,5 ± 1,3 b	47,7 ± 1,4 b
Abadejo	47,5 ± 1,3 c	14,1 ± 1,4 c

* Valores promedio n= 3 ± DS.

^{a,b} Letras diferentes en la misma columna indican diferencia significativa para un mismo parámetro entre diferentes especies (p<0,05)

Tabla 1. Composición proximal de hidrolizados proteicos obtenidos como subproductos a partir de raya, trucha y abadejo como materias primas

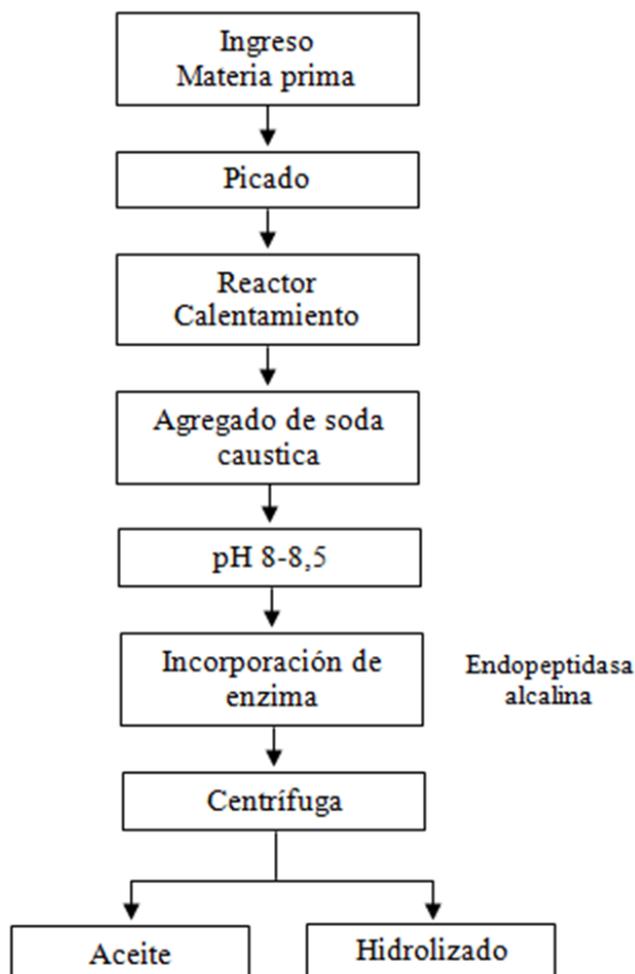


Figura 1. Proceso de obtención de aceite de origen pesquero utilizado convencionalmente por la empresa Omega Sur S.A.

CONIPE 2023



UTNMDP
Regional Mar del Plata

