



I Jornadas de Ciencia y Tecnología

I Encuentro de investigadores en formación

Universidad Tecnológica Nacional - Facultad Regional Mar del Plata
I Jornadas de Ciencia y Tecnología : I Encuentro de Investigadores en Formación
/ compilación de Alicia I. Zanfrillo ; prefacio de Alicia I. Zanfrillo. - 1a ed - Ciudad
Autónoma de Buenos Aires : Universidad Tecnológica Nacional, 2022.
Libro digital, PDF

Archivo Digital: descarga y online
ISBN 978-950-42-0209-7

1. Ciencias Tecnológicas. I. Zanfrillo, Alicia I., comp. II. Título.
CDD 607.3

ISBN 978-950-42-0209-7





I Jornadas de Ciencia y Tecnología
I Encuentro de investigadores en formación

30 de noviembre de 2021

Facultad Regional Mar del Plata

MIEMBROS DEL COMITÉ ORGANIZADOR

Presidente: Ing. Fernando Scholtus

Coordinación general: Dra. Alicia Zanfrillo

Integrantes:

Dr. Gustavo Carr

Ing. Lucas Lani

Esp. Beatriz Lupín

Dra. Marina Maggiore

Dr. Juan Carlos Mallo

Ing. Sabrina Ojeda

Dr. Sebastián Ortiz

Dra. Yamila Rodríguez

Ing. Alejandro Vaccari

MIEMBROS DEL COMITÉ ACADÉMICO

Evaluadores:

Dr. Gustavo Carr

Mg. Hernán Kunert

Dr. Marcelo Lucero

Esp. Beatriz Lupín

Dra. Marina Maggiore

Dr. Juan Carlos Mallo

Dr. Sebastián Ortiz

Dra. Yamila Rodríguez

Dr. Santiago Urquiza

Dra. Alicia Zanfrillo

PRÓLOGO

Las I Jornadas de Ciencia y Tecnología y I Encuentro de Investigadores en formación se desarrollaron en la Facultad Regional Mar del Plata de la Universidad Tecnológica Nacional el día 30 de noviembre de 2021 con el propósito de difundir los resultados y avances de las propuestas de investigación que se llevan a cabo en el sector naval, pesquero-acuícola y ambiental de nuestra institución en el marco de los Objetivos de Desarrollo Sostenible. La iniciativa se centró en ofrecer un espacio de difusión científica a investigadores, becarios/as, docentes y estudiantes interesados en la construcción y transferencia del conocimiento y la tecnología para afrontar los desafíos actuales, en particular los que han sido los ejes de este año: la descarbonización y la digitalización.

Una experiencia anterior se realizó en el 2020, primer año de restricciones en nuestro país por la pandemia de SARS-COVID-19, donde se dispuso la generación de un espacio de divulgación, de carácter virtual y de alcance nacional e internacional, con la participación de docentes, estudiantes y graduados junto con un amplio público interesado en las temáticas de las Segundas Jornadas de Puertas Abiertas, con exposiciones sobre los resultados obtenidos encuadrados en los Proyectos de Investigación y Desarrollo vigentes en la Facultad.

Para dar continuidad y consolidar dicha iniciativa se dispuso para el año 2021 la creación de un espacio propio a desarrollarse sobre tres ejes: (i) avances y resultados de investigaciones en curso llevados a cabo tanto en laboratorios como en territorio, (ii) estudios empíricos y desarrollos experimentales por investigadores en formación y, (iii) experiencias de cátedras en la aplicación del método científico para las carreras de Ingeniería en el espacio del aula. Las presentaciones dieron cuenta de diferentes trayectorias, algunas de ellas iniciadas en 2014 a las que se sumaron nuevas líneas de investigación en años siguientes, las que abordaron el análisis, diseño y desarrollo sostenible de embarcaciones, el triple impacto y la mejora continua de los procesos productivos pesqueros y el análisis de la calidad del agua y del estado sanitario de las playas, abriendo un espacio para la participación de becarios e investigadores de reciente incorporación y a las cátedras en sus prácticas sobre la aplicación del método científico.

El presente volumen es una compilación de los trabajos presentados en los tres ejes del evento con el interés de ofrecer soluciones tecnológicas ante las necesidades de la comunidad, con la pertinencia de la investigación como eje constitutivo de los abordajes científicos de la Facultad. Estos espacios de difusión cobran vital importancia para promover el desarrollo de jóvenes vocaciones que se incorporen a la función de investigación, socializar el quehacer científico en los claustros académicos y conocer la contribución de la ciencia y la tecnología que se desarrolla en la Facultad frente a los desafíos en que se inscribe nuestra comunidad y la región.

Dra. Alicia I. Zanfrillo
Responsable Secretaría Ciencia, Tecnología y Posgrado
Facultad Regional Mar del Plata
Universidad Tecnológica Nacional

Cronograma de actividades de las Jornadas

30 de noviembre de 2021

- 16:15 hs.** - Simulación mediante CFD de navegación de pesqueros en aguas confinadas Pág.9
Antonelli, Nicolás A.; Kunert, Hernán G.; Carr, Gustavo E.; Urquiza, Santiago A.
- 16:30 hs.** - Instrumentación y calibración de canal de agua circulante para su aplicación a ensayos hidrodinámicos Pág.11
Martinez, Marcos Gabriel; Antonelli, Nicolás; Giménez, Julio; Urquiza, Santiago A.; Vaccari, Cesar Alejandro; Márquez, Aníbal
- 16:45 hs** - Diagnóstico y propuesta ambiental para la playa “Popular” de la ciudad de Mar del Plata Pág.13
Prario, Maria I.; Lucero, Marcelo N.; Patat, Maria L.; Espinosa, M.B.
- 17:00 hs** - Evaluación de un sector del núcleo urbano de Mar del Plata en relación a la identificación y caracterización de microbasurales (General Pueyrredón, Bs. As.)Pág.15
Saicha, Ana V.; Lucero, Marcelo N.; Millet, Patricia M.; Molina, Lucas; Martínez, Paleo G.
- 17:15 hs** - Agregado de valor en la producción de alimentos pesqueros: nuevas tecnologías y modelos de gestión Lean Pág.17
Vallejos, Gonzalo L.; Zanfrillo, Alicia
- 17:30 hs** - Receso
- 17:45 hs** - Modelado paramétrico de formas de pesqueros con proa invertida.. Pág.20
Antonelli, Nicolás A.; Kunert, Hernán G.; Carr, Gustavo E.; Giménez, Julio; Urquiza, Santiago A.
- 18:00 hs** - Diagnóstico de la calidad ambiental de los arroyos La Tapera y Chapadmalal utilizando ICA-NSF. Pág.26
Campins, Macarena; Rampi, Mariana; Cuestas, Natalia; Braile Copolillo, Camila; Massa, Sebastián; Maggiore, Marina
- 18:15 hs** - Software de código abierto aplicado a la Ingeniería Pág.33
Carr, Gustavo E.; Antonelli, Nicolás; Biocca, Nicolás; Giménez, Julio A.; Vaccari, Alejandro; Urquiza, Santiago A.
- 18:30 hs** - Incidencia de las Aguas Superficiales de Vertidos Naturales sobre la Franja Emergida de Playas Recreacionales (Municipio Gral. Pueyrredón, Bs. As.)..... Pág.36
Lucero, M.N.; Saicha, A.V., Millet, P.M.; Espinosa, M.B.; Bonamigo, C.
- 18:45 hs** - Receso
- 19:00 hs** - Aspectos generales del consumo de pescados y mariscos en el Partido de General Pueyrredon Pág.41
Lupín, Beatriz; Zanfrillo, Alicia; Fernández, Lorena; Ojeda, Sabrina; Leuci, Victoria; Gómez, Solange; Herrera, Anabella
- 19:15 hs** - Impacto de chía y lino en parámetros de cultivo y calidad de carne de tilapia Pág.45
Waldmann, Paula; Tomaselli, Brian N.; Pereira, Nair de los Ángeles

19:30 hs - Engorde experimental de Tilapia del Nilo (*Oreochromis niloticus* Linnaeus, 1758) en Sistema de Recirculación de Agua Pág.48
Zanazzi, Aldo N.; Asiain, Arturo; Cecchi, Federico A.; Castellini, Damián; Mallo, Juan C.

19:45 hs - Difusión de innovaciones en la industria pesquera: desarrollo de nuevos modelos de gestión Pág.52
Zanfrillo, Alicia; Vallejos, Gonzalo; Glas, Yamila; Scollo, Maira Gisela

20:00 hs - Cierre de las Jornadas

Poster - Evaluación sensorial de los alimentos, de la teoría a la práctica Pág.57
Ortiz Miranda, Sebastián G; Bertelli, Paola T.; Domínguez, Macarena A.; Falconnat, Giuliano; Gómez, Solange S; La Bella, Verónica M.; Mira, Lucas F.; Mumare, Farid; Parra, Axel I.; Paz, Sergio J.; Retrivi, Martín I.; Vallejos, Marisabel; Maggiore, Marina M.



Resúmenes



Simulación mediante CFD de navegación de pesqueros en aguas confinadas

CFD simulation of flow in restricted channel for fishing vessels

Antonelli, Nicolás A.^{1,2,3}; Kunert, Hernán G.¹; Carr, Gustavo E.^{1,2,3}; Urquiza, Santiago A.^{1,3}

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

2 - CONICET. Centro Científico Tecnológico Mar del Plata. Moreno 3527 Piso 3, Mar del Plata, Prov. de Buenos Aires, Argentina.

3 - Universidad Nacional de Mar del Plata. Grupo de Ingeniería Asistida por Computadora (GIAC). Avda. Juan B. Justo 4302, Mar del Plata, Prov. de Buenos Aires, Argentina.

e-mail autor/a de referencia: nicolasantonelli50@gmail.com

Resumen

Históricamente, los canales de experiencias hidrodinámicas han sido una de las principales herramientas de la ingeniería naval para el diseño de buques. Concretamente, la experiencia consiste en tomar mediciones de determinados parámetros físicos para luego correlacionarlos con los del buque real. Con estos fines, la UTN Facultad Regional Mar del Plata diseñó y e inició las primeras etapas de construcción de un canal de ciclo cerrado con fines académicos. En este trabajo se estudian los efectos que introducen la cercanía del fondo y las paredes laterales del canal en el flujo alrededor del modelo en contraste con las condiciones operativas reales. Se selecciona una geometría de buque pesquero típico cuyos resultados de resistencia al avance son conocidos y se implementa computacionalmente el análisis mediante el método de volúmenes finitos para resolver las ecuaciones de gobierno (Navier-Stokes) y de transporte de superficie libre mediante metodología VOF (Volume Of Fluid). Se obtienen datos de la variación de la resistencia al avance en función del número de Froude para diferentes relaciones del factor de obstrucción. Los resultados obtenidos demuestran, por otra parte, que la metodología es capaz predecir los efectos resistivos de manera realista, obteniendo que la restricción lateral (ancho del canal) es la que introduce mayores diferencias al flujo alrededor del buque. Se realizó el estudio de convergencia de malla hasta llegar a la calidad que mejor se adaptó a la capacidad de cálculo disponible actualmente. Posteriormente, se espera aplicar los conocimientos adquiridos a la selección de escalas para construir modelos en el canal físico. Además, con la utilización del canal de ensayos se pretende complementar los análisis CFD, con las corridas experimentales con condiciones de flujo realistas y modelo dentro del canal, considerando la acción de la bomba, paneles rompevórtices y particularidades varias del experimento.

Palabras Clave: Buque, Flujos a superficie libre, Hidrodinámica naval.

Abstract

Historically, hydrodynamic experiment channels have been one of the main naval engineering tools for ship design. Specifically, the experience consists of taking measurements of certain physical parameters and then correlating them with those of the real ship. For these purposes, the UTN Facultad Regional Mar del Plata designed and began the first stages of construction of a closed cycle channel for academic purposes. In this work, the effects that the proximity of the bottom and the lateral walls of the channel introduce in the flow around the model in contrast with the real operative conditions are studied. A typical fishing vessel geometry whose drag results are known is selected and the analysis is

computationally implemented using the finite volume method to solve the governing (Navier-Stokes) and free surface transport equations using the VOF methodology (Volume Of Fluid). Data are obtained on the variation of the resistance to advance as a function of the Froude number for different relations of the obstruction factor. The results obtained show, on the other hand, that the methodology is capable of realistically predicting the resistive effects, obtaining that the lateral restriction (channel width) is the one that introduces the greatest differences to the flow around the ship. The mesh convergence study was carried out until reaching the quality that best adapted to the currently available calculation capacity. Subsequently, it is expected to apply the knowledge acquired to the selection of scales to build models in the physical channel. In addition, the use of the test channel is intended to complement the CFD analysis, with the experimental runs with realistic flow conditions and a model inside the channel, considering the action of the pump, vortex breaker panels and various peculiarities of the experiment.

Key Words: Ship, Free surface flows, Marine hydrodynamics.

Instrumentación y calibración de canal de agua circulante para su aplicación a ensayos hidrodinámicos

Instrumentation and calibration of circulating water channel for its application to hydrodynamic tests

Martinez, Marcos Gabriel¹; **Antonelli, Nicolás**^{1,2,3}; **Giménez, Julio**¹; **Urquiza, Santiago A.**^{1,3}; **Vaccari, Cesar Alejandro**¹; **Márquez, Aníbal**^{1,3}

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

2 - CONICET. Centro Científico Tecnológico Mar del Plata. Moreno 3527 Piso 3, Mar del Plata, Prov. de Buenos Aires, Argentina.

3 - Universidad Nacional de Mar del Plata. Grupo de Ingeniería Asistida por Computadora (GIAC). Avda. Juan B. Justo 4302, Mar del Plata, Prov. de Buenos Aires, Argentina.

e-mail autor/a de referencia: mgm.mdq@gmail.com

Resumen

En los canales de ensayos hidrodinámicos donde la recirculación del fluido se realiza mediante una conducción de sección considerablemente inferior a la de la zona de pruebas, surge el inconveniente de la formación un chorro de alta velocidad que produce condiciones inaceptables de operación. Con el fin de resolver dicho problema, se estudió la viabilidad de la instalación de un panel disipador de energía en el colector de entrada del canal, con el objetivo de lograr condiciones de uniformidad y regularidad en el campo de velocidades del flujo en la zona de prueba. Dicho panel, se encuentra constituido por una estructura que posee seis paneles de metal desplegado que actúan como barreras absorbentes de la energía cinética de las partículas de agua impulsadas por la bomba. Cabe destacar, que los fenómenos involucrados en este tipo de sucesos, son difíciles de predecir con precisión debido fundamentalmente a las condiciones de flujo turbulento prevalecientes en las inmediaciones del mismo. Si bien se pudo reducir en forma considerable la energía cinética inicial que era responsable del flujo turbulento, se estima necesaria la instalación de un panel rompevórtices en el sector previo a la zona de ensayos, para así contar con un flujo laminar aceptable para la medición de parámetros de resistencia al avance.

Por otra parte, para la selección de un sistema de sujeción estático de modelos, se deben tener en cuenta una serie de factores, los cuales van a definir las dimensiones del prototipo y el tipo de análisis que se desee realizar.

Los cálculos realizados para la definición de los límites permisibles de los buques de estudio dan como resultados ordenes de N° de Froude que varían entre 0,20 a 0,45 y escalas de 1:75 a 1:125. Por su parte, el tamaño del buque modelo incide sobre el ángulo de olas divergentes que se originan entre el canal y el modelo. En los buques analizados, para la escala anteriormente mencionada, no hubo inconvenientes por este fenómeno.

Restará verificar in situ el caudal real que posee el canal en los distintos puntos y alturas de la zona de prueba, como así también, hacer un cálculo estimativo de la resistencia (fuerza) que se producirá sobre el modelo, la cual contribuirá a realizar un mejor dimensionamiento de la estructura soporte.

Palabras Clave: Canal de ensayos hidrodinámicos, Hidrodinámica Naval.

Abstract

One of the inconvenients of recirculating water channel is the change of section in the test zone, which creates the formation of high velocity jet in this area giving as a result unacceptable operating conditions. In order to solve this problem and have a flow as laminar as possible in the measurement zone, the impact of installing an energy dissipating panel in the channel inlet collector was studied, with the aim of achieving uniformity and regularity in the field of flow velocities in the test zone. This panel is made up of a structure that has six expanded metal panels that act as absorbing barriers for the kinetic energy of the water particles propelled by the pump. It should be noted that the phenomena involved in this type of event are difficult to predict accurately, mainly due to the prevailing turbulent flow conditions in the vicinity of the event. Although the initial kinetic energy that was responsible for the turbulent flow could be reduced considerably, it is considered necessary to install a vortex breaker panel in the sector prior to the test area, in order to have an acceptable laminar flow for the measurement of drag parameters.

On the other hand, for the selection of a static model clamping system, a series of factors must be taken into account, which will define the dimensions of the prototype and the type of analysis to be carried out.

The calculations achieved for the definition of the permissible limits of the study vessels give us as results Froude N° ranges that vary between 0.20 - 0.45 and scales from 1:75 to 1:125.

For its part, the size of the ship model affects the angle of the divergent waves that originate between the channel and the model. There were no problems due to this phenomenon in the analyzed ships, for the previously mentioned scales.

It remains to verify in situ the real flow that the channel has at the different points and heights of the test area, as well as to make an estimate of the resistance (force) that will occur on the model, which will contribute to making a better dimensioning of the support structure.

Key Words: Hydrodynamics Water Channels Test, Naval Hydrodynamics.

Diagnóstico y propuesta ambiental para la playa “Popular” de la ciudad de Mar del Plata

Diagnosis and environmental proposal for the “Popular” beach of the city of Mar del Plata

Prario, Maria I.¹; Lucero, Marcelo N.¹; Patat, Maria L.²; Espinosa, M.B.¹

1 - Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Mar del Plata (UTN-FRMDP). Mar del Plata, Argentina.

2 - Universidad Nacional de Mar del Plata. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, (UNMDP- FCEyN). Mar del Plata, Argentina.

e-mail autor/a de referencia: mariaprario@gmail.com

Resumen

La playa destinada al uso turístico representa uno de los activos ambientales más importantes para las ciudades que las contienen, despertando gran interés por el elevado aporte económico y social que produce, pero paralelamente provoca un gran efecto negativo en los recursos naturales.

Durante la temporada estival 2017/18, se llevó a cabo un diagnóstico preliminar de la calidad sanitaria de una playa recreacional denominada “Popular” localizada en el núcleo urbano de la ciudad de Mar del Plata (Bs. As. Argentina), mediante la utilización de indicadores; residuos sólidos antrópicos identificados en la franja emergida y el análisis microbiológico de su arena; como punto de inicio para diseñar un sistema de gestión ambiental de referencia para el Municipio de la ciudad.

Se comenzó con una revisión bibliográfica de tipo exploratoria relacionada a la acumulación de residuos sólidos y la contaminación microbiológica en playas de la costa bonaerense. A partir de ello se identificó la abundancia de desechos (ítems/m²), presentes en los sedimentos de la zona de exposición solar, durante cada jornada monitoreada. La presencia de bacterias indicadoras de contaminación fecal (*Escherichia coli* y *Enterococos*) se analizó en muestras de arena seca, sedimentos húmedos y agua de mar.

Según la bibliografía consultada se contabilizó un total de 21 documentos científicos que refieren a la abundancia y acumulación de residuos antrópicos, siendo gran parte de ellos llevados a cabo en playas de la ciudad de Mar del Plata. En cuanto a investigaciones referentes a la presencia de contaminantes biológicos, se identificaron 9 publicaciones, dentro de las cuales solo un documento considera como fuente de provisión microbiológica a los visitantes de estos espacios.

La acumulación de desechos varió de 1,57 a 6,46 ítems/m² siendo los Plásticos, Filtros de cigarrillos, Papel/cartón y Materia Orgánica los más representativos. En las muestras microbiológicas, el 80% superaron los criterios admisibles en los sedimentos, mientras el 53.3% de las muestras de agua de mar, registraron valores por encima de ellos. Tanto el nivel de acumulación de residuos, como la prevalencia de microorganismos fecales, en playa Popular, representan un potencial riesgo sanitario para la salud de sus visitantes.

A partir de esta investigación, se exponen diversas medidas de gestión, que apuntan al manejo ambiental de la playa en estudio, basadas en la seguridad higiénico-sanitaria, optimizando los recursos disponibles. Se propone una gestión de residuos antrópicos adecuada contemplando la limpieza diaria de los sedimentos en forma manual y mecánica, instalación de mayor cantidad y correcta distribución de recipientes que permitan la separación en origen y acorde a la capacidad de carga. Semanalmente se plantean controles microbiológicos del binomio arena-agua en época estival y monitoreos mensuales en época invernal. Por otro lado, se exponen estrategias orientadas a la educación, concientización y sensibilidad ambiental a través de charlas informativas y capacitaciones in situ, destinadas al público en general como a organizaciones no gubernamentales, con el propósito de aportar acciones concretas y factibles de ser aplicadas por parte del municipio en la playa en estudio y en un futuro en toda la costa marplatense.

Palabras clave: Residuos sólidos; contaminación microbiológica, Playa popular; estrategias ambientales; Mar del Plata

Abstract

The beach destined for tourist use represents one of the most important environmental assets for the cities that contain them, arousing great interest due to the high economic and social contribution, it produces, but at the same time it has a great negative effect on natural resources.

During the 2017/18 summer season, a preliminary diagnosis of the sanitary quality of a recreational beach called “Popular” located in the urban core of the city of Mar del Plata (Bs. As. Argentina) was carried out, using indicators; anthropic solid waste identified in the emerged strip and the microbiological analysis of its sand; as a starting point to design a reference environmental management system for the Municipality of the city.

We began with an exploratory literature review related to the accumulation of solid waste and microbiological contamination on the beaches of the coast of Buenos Aires. From this, the abundance of waste (items/m²) present in the sediments of the sun exposure zone during each monitored day was identified. The presence of bacteria indicating fecal contamination (*Escherichia coli* and *Enterococci*) was analyzed in samples of dry sand, wet sediments and seawater.

According to the bibliography consulted, 21 scientific documents referring to the abundance and accumulation of anthropic waste were counted, most of which were carried out on the beaches of the city of Mar del Plata. As for research on the presence of biological contaminants, 9 publications were identified, of which only one document considers visitors to these spaces as a source of microbiological supply.

Debris accumulation ranged from 1.57 to 6.46 items/m², with plastics, cigarette filters, paper/cardboard and organic matter being the most representative. In the microbiological samples, 80% exceeded the admissible criteria in the sediments, while 53.3% of the seawater samples registered values above them. Both the level of waste accumulation and the prevalence of fecal microorganisms in Playa Popular represent a potential health risk for visitors.

Based on this research, several management measures are presented, which aim at the environmental management of the beach under study, based on hygienic-sanitary safety, optimizing the available resources. An adequate management of anthropic waste is proposed, including daily manual and mechanical cleaning of sediments, installation of a greater quantity and correct distribution of containers that allow separation at source and according to the carrying capacity. Microbiological controls of the sand-water binomial are proposed on a weekly basis during the summer and monthly monitoring during the winter. Also, strategies aimed at education, awareness and environmental sensitivity through informative talks and in situ training, aimed at the general public and non-governmental organizations, are presented, with the purpose of providing concrete and feasible actions to be applied by the municipality on the beach under study and in the future along the entire coast of Mar del Plata.

Keywords: Solid waste, microbiological contamination, Mar del Plata, environmental strategies, microbiological contamination, Playa popular;

Evaluación de un sector del núcleo urbano de Mar del Plata en relación a la identificación y caracterización de microbasurales (General Pueyrredón, Bs. As.)

Evaluation of a sector of the urban nucleus of Mar del Plata in relation to the identification and characterization of micro-garbage dumps (General Pueyrredón, Buenos Aires)

Saicha, Ana V.¹; Lucero, Marcelo N.¹; Millet, Patricia M.¹; Molina, Lucas¹; Martínez, Paleo G¹.

1 - Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Mar del Plata. Avda. Buque Pesquero Dorrego 281. Mar del Plata, Prov. De Buenos Aires, Argentina.

e-mail autor/a de referencia: ambiental@mdp.utn.edu.ar

Resumen

Un porcentaje de los residuos sólidos generados en la ciudad de Mar del Plata pasa a formar parte del paisaje debido a la formación de pequeños vertederos ilegales denominados microbasurales. Existen escasos antecedentes en el país relacionados a dicha problemática. Existen trabajos similares en la ciudad de Resistencia, Chaco; en la localidad de Gonzales Catán, Bs. As. y en la ciudad de Concordia, Entre Ríos. El Municipio de Gral. Pueyrredón cuenta con un marco normativo para evitar el acumulo de residuos de manera ilegal (Ordenanza N°3.788/75; N°20.002/2010), pero al igual que en otras jurisdicciones es uno de los principales conflictos ambientales por resolver y no se cuenta con documentación científica a nivel local.

El objetivo del presente trabajo fue elaborar un diagnóstico de la calidad ambiental de un sector de la ciudad de Mar del Plata, a partir de revisión de la normativa vigente, la caracterización de los microbasurales identificados y por medio de entrevistas la percepción de sus residentes.

El estudio se desarrolló en el área delimitada por la Avda. Fortunato de la Plaza al norte, Avda. Mario Bravo al sur, Avda. de los Trabajadores al este y calle Cerrito al oeste, abarcando los barrios Punta Mogotes, Colinas de Peralta Ramos, Cerrito y Juramento. Se utilizó el método cualitativo-cuantitativo utilizando la técnica de observación directa, caracterización y realización de encuestas a los vecinos. Cada uno de los microbasurales fue georreferenciado y documentado de forma fotográfica.

Los doce relevamientos realizados mostraron que el área de preferencia para la disposición irregular de residuos fueron los terrenos baldíos, vía pública y esquinas. Los resultados composicionales arrojaron que el 50% del material encontrado corresponde a residuos de poda, seguidos, por plásticos (PET, PEAD, PEBD y polipropileno) y escombros o materiales de construcción. Con respecto a la recurrencia, el 43% de los acúmulos se identificaron como crónicos debido a su permanencia a lo largo del tiempo. El barrio turístico Punta Mogotes mostró mayor prevalencia de residuos de poda en comparación con el resto de los barrios donde se visualizaron mayor cantidad de plásticos y escombros.

Las encuestas señalaron que el 75% de los residentes permanentes no conocen la Normativa referida a los residuos sólidos urbanos. Por otro lado, el 50 % reconoció saber que a pesar de que el Estado Municipal se encarga de la limpieza periódica de dichos sitios, un nuevo microbasural reaparece en cuestión de horas. El dato curioso es que ninguno de los entrevistados admitió generar residuos de los

identificados en los acúmulos analizados.

Una eficiente aplicación de las normativas legisladas, sumado a campañas informativas que fomenten el compromiso de los vecinos, lograrían mitigar esta problemática en corto plazo.

Palabras Clave: microbasurales-residuos sólidos urbanos-normativa.

Abstract

A percentage of the solid waste generated in the city of Mar del Plata becomes part of the landscape due to the formation of small illegal dumps called microbasurals. There are few antecedents in the country related to this problem. There are similar works in the city of Resistencia, Chaco; in the town of Gonzales Catán, Bs. As. and in the city of Concordia, Entre Ríos. The Municipality of Gral. Pueyrredón has a regulatory framework to prevent the accumulation of waste illegally (Ordinance No. 3,788/75; No. 20,002/2010), but as in other jurisdictions, it is one of the main environmental conflicts due to resolve and there is no scientific documentation at the local level.

The objective of this work was to develop a diagnosis of the environmental quality of a sector of the city of Mar del Plata, based on a review of current regulations, the characterization of the identified micro-waste dumps and through interviews the perception of its residents.

The study was carried out in the area bounded by Avda. Fortunato de la Plaza to the north, Avda. Mario Bravo to the south, Avda. de los Trabajadores to the east and Calle Cerrito to the west, covering the neighborhoods of Punta Mogotes, Colinas de Peralta Ramos, Cerrito and Oath. The qualitative-quantitative method was used using the technique of direct observation, characterization and surveys of neighbors. Each of the microdumps was georeferenced and photographically documented.

The twelve surveys carried out showed that the preferred area for the irregular disposal of waste was vacant land, public roads and street corners. The compositional results showed that 50% of the material found corresponds to pruning waste, followed by plastics (PET, HDPE, LDPE and polypropylene) and rubble or construction materials. Regarding recurrence, 43% of the accumulations were identified as chronic due to their permanence over time. The Punta Mogotes tourist neighborhood showed a higher prevalence of pruning waste compared to the rest of the neighborhoods where a greater amount of plastics and debris were seen.

The surveys indicated that 75% of the permanent residents do not know the Regulations referring to urban solid waste. On the other hand, 50% acknowledged knowing that despite the fact that the Municipal State is in charge of the periodic cleaning of said sites, a new micro dump reappears in a matter of hours. The curious fact is that none of the interviewees admitted generating residues of those identified in the accumulations analyzed.

An efficient application of the legislated regulations, added to informative campaigns that encourage the commitment of the neighbors, would manage to mitigate this problem in the short term.

Keywords: micro dumps, urban solid waste, regulations.

Agregado de valor en la producción de alimentos pesqueros: nuevas tecnologías y modelos de gestión Lean

Added value in the production of fish food: new technologies and Lean management models

Vallejos, Gonzalo L.¹; Zanfrillo, Alicia¹

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

e-mail autor/a de referencia: gonzalovallejos.ing@gmail.com

Resumen

Las nuevas formas de consumo y producción que configuran los productos alimenticios desde su elaboración hasta el destino final se centran actualmente tanto en la optimización de recursos como en la reducción de contaminantes y residuos, bajo el cumplimiento de estrictas normas de calidad. En el proceso de obtención de un producto pesquero se plantean numerosas dificultades, en particular, en la elaboración de congelados, el registro de una menor eficiencia en el tiempo de producción conlleva un impacto directo en la reducción de los rendimientos finales. El objetivo del trabajo es determinar las actividades clave del proceso que agregan valor al producto en una empresa procesadora de alimentos pesqueros de la ciudad de Mar del Plata a fin de reconocer problemas y plantear soluciones factibles.

Se adopta una investigación cuantitativa, descriptiva, a través de la observación directa y la recopilación de datos secundarios en cada etapa del proceso productivo. La herramienta seleccionada para la visualización de indicadores y análisis de procesos es el mapa de flujo de valor, el cual permite distinguir las etapas de elaboración en conjunto con los tiempos de proceso, trazando las diferencias entre la situación actual y una mejora futura.

El análisis muestra la producción diaria de una gran variedad de productos a fin de satisfacer clientes con demandas diversas, ello obra en detrimento de la eficiencia del proceso productivo por las pérdidas de tiempo en la detención del procesamiento al efectuar los cambios para iniciar otra línea de producción. Estas pérdidas se incrementan por el tiempo requerido en la limpieza del equipamiento para evitar la contaminación cruzada. El conjunto de operaciones analizadas permite reconocer un modelo de planificación de la producción con un patrón de demanda con estrategia de seguimiento establecida en un entorno con facilidades para modificar la base de materias primas recepcionada. La empresa se sitúa como proveedor intermedio, a través de la provisión de productos cuya demanda se encuentra más allá del primer nivel de la cadena de suministro, dificultando incidir en los requerimientos de los clientes. Se observa un desaprovechamiento de los tiempos de operaciones en planta, ya que se realizan las etapas de elaboración ajustándose a una demanda que fluctúa según las condiciones de mercado.

Una alternativa viable para afrontar esta problemática es adoptar un modelo de producción con una estrategia de nivelación, procedimiento de preferencia en los entornos de producción esbelta. Se establece un horizonte determinado de recursos para abastecer la demanda según la disponibilidad de materia prima, a través de la producción diaria de una única variedad de producto, con la desventaja de un mayor capital invertido inicial, pero con menores tiempos ociosos y desperdicios resultantes que inciden positivamente en la provisión del producto.

El análisis propuesto basado en la filosofía de Lean Manufacturing, de mejora continua, propone distinguir una alternativa superadora para aprovechar los recursos y abastecer la demanda esperada a través de la producción de una única variedad diaria agregando valor al producto en la provisión de un producto más sostenible para el cliente.

Palabras Clave: Producción esbelta - planificación empresarial - industria pesquera - triple impacto - sudeste bonaerense

Abstract

The new forms of consumption and production that configure food products from their preparation to their final destination are currently focused both on optimizing resources and reducing pollutants and waste, under compliance with strict quality standards. Numerous difficulties arise in the process of obtaining a fishery product, particularly in the production of frozen products, the recording of less efficiency in production time has a direct impact on the reduction of final yields. The objective of the work is to determine the key activities of the process that add value to the product in a fish food processing company in the city of Mar del Plata in order to recognize problems and propose feasible solutions.

A quantitative, descriptive research is adopted through direct observation and the collection of secondary data at each stage of the production process. The selected tool for the visualization of indicators and process analysis is the value flow map, which allows distinguishing the stages of elaboration together with the process times, tracing the differences between the current situation and a future improvement.

The analysis shows the daily production of a wide variety of products in order to satisfy customers with diverse demands, this works to the detriment of the efficiency of the production process due to the loss of time in stopping the processing when making the changes to start another production line. production. These losses will be increased by the time required to clean the equipment to avoid cross contamination. The set of operations analyzed allows us to recognize a production planning model with a demand pattern with a monitoring strategy established in an environment with facilities to modify the base of raw materials received. The company is positioned as an intermediate supplier, through the provision of products whose demand is beyond the first level of the supply chain, making it difficult to influence customer requirements. A waste of operating times in the plant is observed, since the manufacturing stages are carried out adjusting to a demand that fluctuates according to market conditions.

A viable alternative to deal with this problem is to adopt a production model with a leveling strategy, a preferred procedure in lean production environments. A certain horizon of resources is established to supply the demand according to the availability of raw material, through the daily production of a single variety of product, with the disadvantage of a greater initial invested capital, but with less idle time and remaining waste than positively affects the supply of the product.

The proposed analysis based on the philosophy of Lean Manufacturing, of continuous improvement, proposes to distinguish a superior alternative to take advantage of resources and supply the expected demand through the production of a single daily variety, adding value to the product in the provision of a more efficient product. sustainable for the customer.

Keywords: Lean production, business planning, fishing industry, triple impact, southeast of Buenos Aires



Trabajos completos



Modelado paramétrico de formas de pesqueros con proa invertida

Parametric modeling of fishing vessel shapes with inverted bow

Antonelli, Nicolás A.^{1,2,3}; Kunert, Hernán G.¹; Carr, Gustavo E.^{1,2,3}; Giménez, Julio¹; Urquiza, Santiago A.^{1,3}

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

2 - CONICET. Centro Científico Tecnológico Mar del Plata. Moreno 3527 Piso 3, Mar del Plata, Prov. de Buenos Aires, Argentina.

3 - Universidad Nacional de Mar del Plata. Grupo de Ingeniería Asistida por Computadora (GIAC). Avda. Juan B. Justo 4302, Mar del Plata, Prov. de Buenos Aires, Argentina.

e-mail autor/a de referencia: nicolasantonelli50@gmail.com

Resumen

La implementación de las herramientas de diseño computacionales actuales en las tareas de diseño de formas no satisfacen de manera efectiva a las exigencias de rapidez de la industria naval. Como solución a esto, surgen las técnicas de generación paramétricas de carenas a partir de geometrías base para cada tipo de buque. Por otra parte, aún no se han implementado trabajos de esta índole para el estudio de buques proa invertida, tendencia que se viene utilizando cada vez más. En este trabajo se elige como entorno de trabajo la plataforma GNU Salome y se desarrolla código en lenguaje Python para automatizar la construcción geométrica de una “familia” de cascos de pesqueros proa invertida a partir de una serie de parámetros de entrada. Se espera que los códigos implementados puedan ser integrados en futuros trabajos de optimización de formas. Se generan varios casos con variaciones de parámetros de entrada resultando en una amplia gama de alternativas de diseño.

Palabras Clave: Buque, Diseño paramétrico, Proa invertida, Hidrodinámica naval.

Abstract

The implementation of current computational design tools in form design tasks do not effectively meet the speed demands of the shipbuilding industry. As a solution to this, parametric hull generation techniques arise from base geometries for each type of vessel. On the other hand, works of this nature have not yet been implemented for the study of inverted bow ships, a trend that is being used more and more. In this work, the GNU Salome platform is chosen as the working environment and code is developed in Python language to automate the geometric construction of a “family” of inverted bow fishing hulls from a series of input parameters. It is expected that the implemented codes can be integrated in future shape optimization works. Several cases with input parameter variations are generated resulting in a wide range of design alternatives.

Key Words: Ship, Parametric design, Inverted bow, Marine hydrodynamics.

Introducción

Debido a la creciente demanda de eficiencia y robustez en el diseño asistido por computadora de buques, se les requiere a las técnicas de modelado, análisis y evaluación computacional que provean, cada vez más, mejoras medibles tanto para el proceso de diseño como para el producto resultante. Afortunadamente, gracias a la implementación de programas de resolución de fluidodinámica computacional y su acoplamiento con avanzadas estrategias de modelado geométrico y optimización (He et. al., 2015; Stern et. al., 2015) se llegan a productos de alto rendimiento y a su vez, de sencillo control de los parámetros, por parte del diseñador.

La optimización de la geometría del casco de un buque se lleva a cabo en la inmensa mayoría de los casos a partir de parametrizaciones de la geometría. En Zhang et al. (2008), partiendo tanto de parámetros locales, como globales, se generan curvas de referencia en el fondo, aristas, cubierta, y demás. Por otra parte, en Ghassabzadeh y Ghassemi (2013) se utiliza una cantidad mínima de parámetros para definir completamente la geometría de buques de planeo típicos.

Por tanto, el objetivo del presente trabajo consiste en desarrollar un modelo completamente paramétrico de buques pesqueros con proa invertida, utilizando la menor cantidad de parámetros posibles.

Materiales y métodos

La automatización de la generación geométrica se implementa mediante códigos computacionales en lenguaje Python (Van Rossum y Drake, 2009) en la plataforma GNU Salome (Ribes y Caremoli, 2007) como entorno de trabajo.

Parámetros geométricos principales

Se toman 5 (cinco) puntos como referencia para el trazado de la línea de crujía del buque, a saber:

- Punto 0: Intersección entre el fondo y la sección media. Está fijo siempre.
- Punto 1: Comienzo del canto de proa (roda).
- Punto 2: Fin de la roda.
- Punto 3: Unión de la proa con la cubierta.
- Punto 4: Intersección entre la cubierta y la sección media.

Para definir dichos puntos, se definen las siguientes variables:

- d_{0-1} : Distancia entre el punto 0 y el punto 1.
- d_{1-2} : Distancia entre el punto 1 y el punto 2.
- d_{2-3} : Distancia entre el punto 2 y el punto 3.
- a_{0-1} : Ángulo comprendido entre el punto 0 y el punto 1, medido en el plano de crujía.
- a_{1-2} : Ángulo comprendido entre el punto 1 y el punto 2, medido en el plano de crujía.
- a_{2-3} : Ángulo comprendido entre el punto 2 y el punto 3, medido en el plano de crujía.

Las siguientes variables permanecerán constantes:

- a_{1-2} : Fijado en 2 grados
- a_{2-3} : Fijado de manera tal que el segmento que forman los puntos 2 y 3 sea tangente a la curvatura de la roda en el punto 2.
- d_{2-3} : Fijado de manera tal que el punto 3 sea la intersección entre la proa y la cubierta, la cual siempre seguirá la misma forma.

Tantos los puntos como los parámetros mencionados se ven ilustrados en la Figura 1.

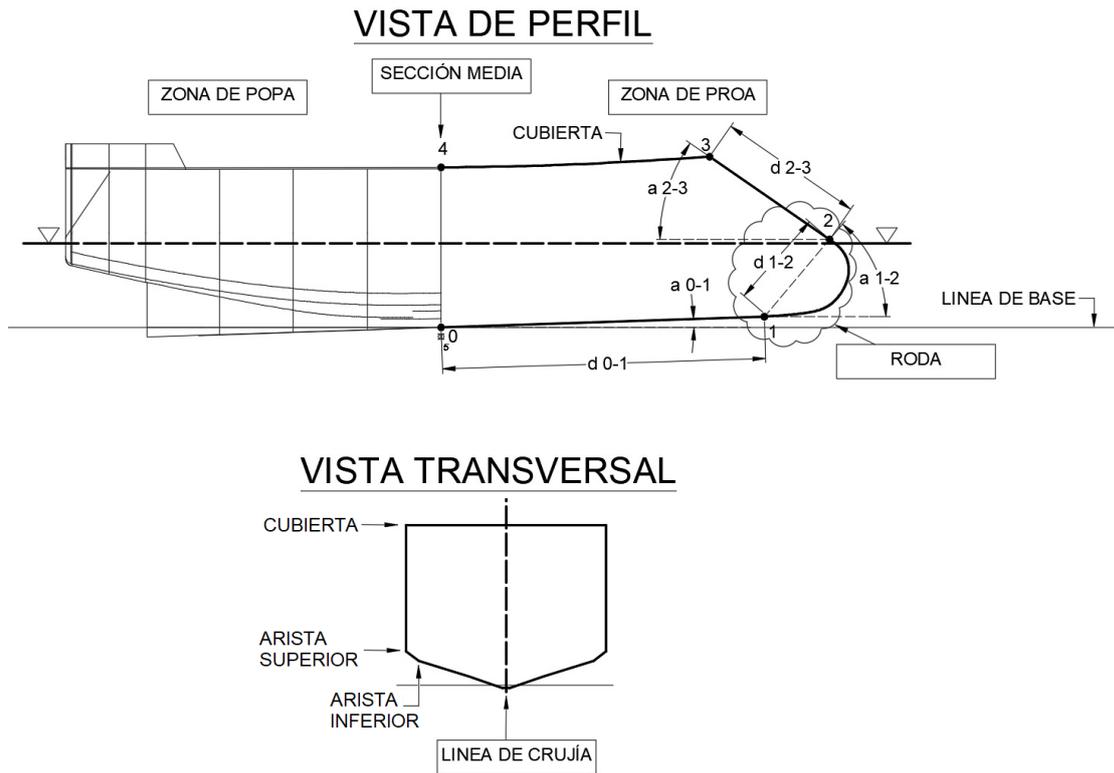


Fig. 1. Descripción de puntos y parámetros del casco.

Por tanto, cada miembro de esta “familia de cascos” o carenas se generan a partir de los siguientes parámetros principales (ver Figura 2):

- par1: Modifica a d_{0-1} según la ecuación 1.
- par2: Modifica a d_{1-2} según la ecuación 2.
- par3: Modifica a a_{1-2} según la ecuación 3.
- par4: Modifica la curva de la roda con una técnica tipo Morphing (Johan et al. ,2000). Su valor por defecto es 1, puede variar entre 0 y 1; indica el grado de transformación desde la curva original hasta una recta.
- par5
- par6

$$d_{01} = 12.5m + 0.25m \text{ par}_1 \quad (1)$$

$$d_{12} = 4.5m + 1m \text{ par}_2 \quad (2)$$

$$a_{12} = \frac{\pi}{4} + \frac{\pi}{12} \text{ par}_3 \quad (3)$$

El valor por defecto de los parámetros par1, par2 y par3 es 0, pudiendo variar entre -1 y 1; como se verá en el siguiente apartado, están modulados con valores estándar. Los parámetros par5 y par6 modifican las curvas de arista inferior y superior (respectivamente) con una técnica tipo Morphing (Johan et al. ,2000) variando entre 0 y 1, e indica el grado de transformación desde la curva original hasta una curva fina y más convexa en proa.

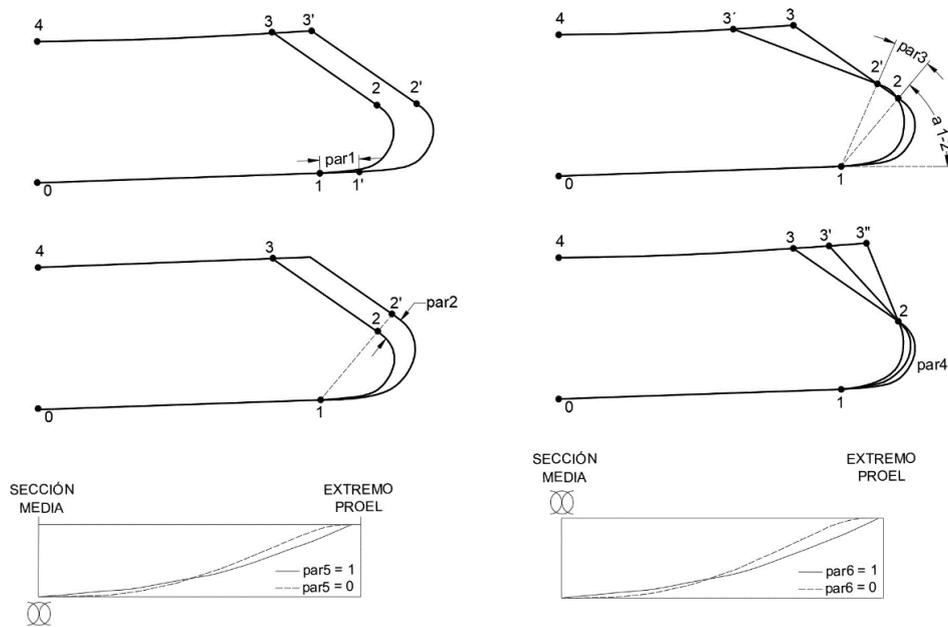


Fig. 2. Descripción de parámetros principales.

Etapas para la representación geométrica

La carena es generada en cuatro etapas principales:

- Etapa N°1: Creación de curva de crujía.
- Etapa N°2: Creación de aristas.
- Etapa N°3: Creación de secciones transversales.
- Etapa N°4: Creación de la superficie de la carena resultante.

Implementación computacional

El código se estructura en dos partes, en primer lugar una función que genera la popa y en segundo lugar, otra función que genera la proa según indica la Figura 3. La primera genera siempre las mismas formas, variando únicamente las formas por delante de la sección media del buque. Al modular al buque de esta manera, se permiten futuras expansiones mediante el añadido de nuevas funciones para generar otras formas de proa. Por tanto, la función genStern genera las secciones transversales de la popa del buque; no contiene subfunciones. Por otra parte, la Función genInverBow depende de los 6 parámetros explicados en la sección 2. Contiene las siguientes subFunciones:

- gCrujia: Genera la curva de crujía del buque a partir de los 4 parámetros descriptos anteriormente. Hasta la cubierta (punto 4)
- gDeck: Genera la curva de la cubierta (punto 3 a punto 4), de acuerdo al arrufo del buque. Es casi una línea recta, dado que se tratan de pesqueros de poca eslora.
- gPol4: Genera una curva polinómica de grado 4 para representar la roda.
- gEdge: Genera las aristas inferior y superior del buque.
- gCurSec: Genera las curvas de las secciones transversales del buque. Las mismas son interpolaciones mediante B-Splines (De Boor, 1978) entre los puntos que conforman las secciones, partiendo desde el fondo. Además, a medida que se aumenta la coordenada longitudinal hasta llegar al extremo de proa, el grado de curvatura en las aristas se reduce de manera tal de lograr curvas suaves en la roda.
- edgeScale: Escala las coordenadas de los puntos que conformarán las aristas en función de la eslora total resultante. Al partir de una geometría original, se deben modificar las curvas que

conformarán las aristas para adaptarlas a la variación de parámetros.

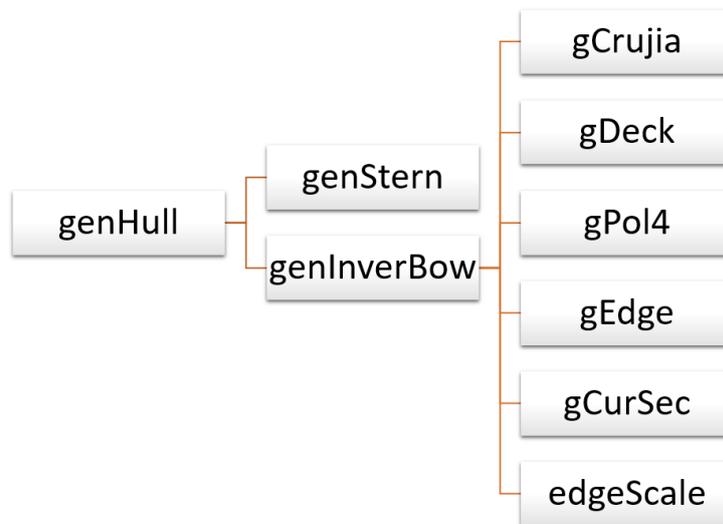


Fig. 3. Estructura del código.

Resultados

Se han generado geometrías precisas y realistas de carenas de buques de una “familia de cascos” que comparten similitudes y propiedades generales, pero que a la vez se distinguen entre ellos por sus formas y características particulares, tales como el ángulo de entrada en proa, la convexidad de las secciones, las aristas, etc. Para ilustrar la potencialidad de la herramienta desarrollada se generan dos modelos de ejemplo: el modelo 1, cuyos parámetros son 0, 0, 0, 0.6, 0.8 y 0.8, y el modelo 2, cuyos parámetros son 1, -1, 0, 1, 0.75 y 0.5, para los parámetros par1, par2, par3, par4, par5 y par6, respectivamente, descritos en el apartado anterior.

Los códigos desarrollados, asimismo, devuelven como resultado superficies de carenas con formato tipo IGES, STEP o BREP según se requiera. Además, el investigador puede reconocer biunívocamente la geometría generada en función de los parámetros de entrada.

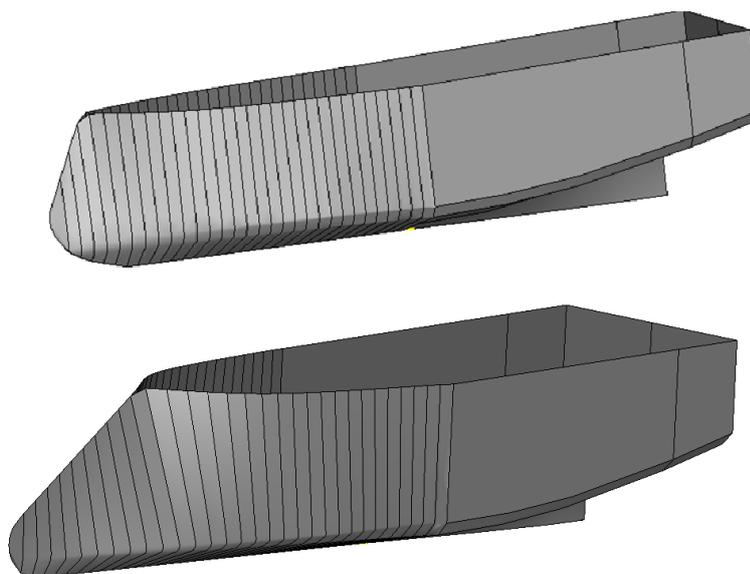


Fig. 4. Geometrías resultantes. Modelo 1 (arriba) y modelo 2 (abajo).

Discusión

Se implementó una estructura de códigos en lenguaje Python utilizando funciones paramétricas para cada etapa de la creación geométrica. Se parte de geometrías existentes para generar la popa, mientras que para la proa se construye desde cero pero manteniendo la continuidad de las aristas a partir de una escueta cantidad de 6 parámetros.

Se demuestra la capacidad de generar paramétricamente geometrías de pesqueros válidas para análisis CFD con una amplia gama de opciones de diseño. Además, la interfaz de programación en lenguaje Python de la plataforma Salome demostró gran potencialidad y versatilidad.

Posteriormente, se pretende integrar los códigos desarrollados dentro de un entorno que cuente con algoritmos de optimización y solvers tanto de cálculo de resistencia al avance, como de movimientos del buque.

Referencias bibliográficas

- He W., Castiglione T., Kandasamy M. y Stern, F. (2015). Numerical analysis of the interference effects on resistance, sinkage and trim of a fast catamaran,” *Journal of Marine Science and Technology*. Vol 20: 292-308. <https://doi.org/10.1007/s00773-014-0283-0>
- Stern F., Wang Z. Yang J. et al. (2015). Recent progress in CFD for naval architecture and ocean engineering. *J Hydrodyn*. Vol 27: 1–23. [https://doi.org/10.1016/S1001-6058\(15\)60452-8](https://doi.org/10.1016/S1001-6058(15)60452-8)
- Ghassabzadeh M. y Ghassemi H. (2013). An innovative method for parametric design of planing tunnel vessel hull form. *Ocean Engineering*. Vol 60:14–27. ISSN 0029-8018. <https://doi.org/10.1016/j.oceaneng.2012.11.015>
- Zhang P., Xiang Zhu D., y Hao Leng W. (2008). Parametric approach to design of hull forms. *Journal of Hydrodynamics*. Vol 20(6):804–810. ISSN 1001-6058. [https://doi.org/10.1016/S1001-6058\(09\)60019-6](https://doi.org/10.1016/S1001-6058(09)60019-6)
- Van Rossum, G., y Drake, F. L. (2009). *Python 3 Reference Manual*. Scotts Valley, CA: CreateSpace.
- Ribes A. y Caremoli C. (2007). Salomé platform component model for numerical simulation. *COMPSAC 07: Proceeding of the 31st Annual International Computer Software and Applications Conference*. 553-564. Washington, DC, USA, IEEE Computer Society.
- Johan, H., Koiso Y. y Nishita, T. (2000). Morphing using curves and shape interpolation techniques. 348-454. <https://doi.org/10.1109/PCCGA.2000.883958>
- De Boor C. (1978). *A Practical Guide to Splines*. Springer-Verlag. 113-114.

Diagnóstico de la calidad ambiental de los arroyos La Tapera y Chapadmalal utilizando ICA-NSF.

Environmental quality diagnostic of La Tapera and Chapadmalal streams by using NSF- WQI

Campins, Macarena¹; Rampi, Mariana¹; Cuestas, Natalia¹; Braile Copolillo, Camila²; Massa, Sebastián²; Maggiore, Marina¹.

1 - Laboratorio de Análisis Industriales. Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Mar del Plata.

2 - Licenciatura en Gestión Ambiental. Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Mar del Plata. Avda. Dorrego 281, Mar del Plata, Prov. de Buenos Aires, Argentina

e-mail autor/a de referencia: mcampins@docentes.mdp.utn.edu.ar

Resumen

La disponibilidad y calidad del agua, tanto superficial como subterránea, se ha deteriorado debido a factores como el aumento de la población, la industrialización y la urbanización. El monitoreo periódico de los cuerpos de agua permite la detección temprana de cambios en la calidad del recurso. De todos modos, la gran variedad de factores y parámetros que afectan dicha calidad hace que su evaluación sea una tarea compleja. Nace entonces la necesidad de construir índices de calidad del agua (ICAs) como una técnica valiosa para describir su estado general en un solo término de fácil comunicación.

El objetivo del presente trabajo fue evaluar la calidad ambiental de los arroyos La Tapera y Chapadmalal aplicando el ICA de la National Sanitation Foundation (NSF). Se realizaron muestreos mensuales durante el periodo comprendido entre junio de 2019 y febrero de 2020, considerando cuatro estaciones de muestreo para el arroyo La Tapera y dos para el Chapadmalal. Los resultados obtenidos revelaron que ambos arroyos mantienen una calidad de agua regular desde julio de 2019 hasta febrero de 2020, mientras que en el muestreo de junio de 2019 se detectó la peor condición para ambos arroyos.

Palabras Clave: arroyos, ICA NSF, calidad ambiental

Abstract

Water availability and quality, both surface and groundwater has deteriorated due to factors such as population growth, industrialization and urbanization. Periodic monitoring of water bodies allows early detection of changes in water quality. However, large variety of factors and parameters that affect the water quality makes its evaluation a complex task. There is thus a need to construct a water quality index (WQI) as a valuable technique to describe general state of water quality in a single, easily communicated term. This paper evaluates the environmental quality of La Tapera and Chapadmalal streams by applying National Sanitation Foundation (NSF) index. Monthly sampling was carried out between June 2019 and February 2020, considering four sampling stations for La Tapera stream and two for Chapadmalal stream. Results reveals that both streams maintain a regular water quality from July 2019 to February 2020, while in June 2019 sampling worst condition for both streams was detected.

Key words: strems, NSF WQI, environmental quality

Introducción

La disponibilidad y calidad del agua, ya sea superficial o subterránea, se ha deteriorado debido a factores como el aumento de la población, la industrialización y la urbanización (Tyagi, Sharma, Singh, & Dobhal, 2013). Una de las actividades más importantes para la gestión del recurso hídrico es el monitoreo periódico de los cuerpos de agua. Esta actividad permite la detección temprana de cambios en la calidad del recurso (Castro, M; Almadas, J; Ferrer, Y y Diaz, D, 2014).

El concepto de calidad de aguas está relacionado con los usos a los que se destina un recurso hídrico. La gran variedad de factores y parámetros que afectan la calidad del agua hace que su evaluación sea una tarea compleja (Sutadian, Muttill, Yilmaz, & Perera, 2016). Nace entonces la necesidad de construir índices de calidad del agua (ICAs) como una técnica valiosa para describir su estado general en un solo término de fácil comunicación al público y a los responsables de la toma de decisiones (Pérez, Nardini, & Galindo, 2018). Un ICA consiste en una expresión simple de una combinación más o menos compleja de un número de parámetros, los cuales sirven como una medida de la calidad ambiental del agua (Campins, 2016).

El índice de la Fundación Nacional de Saneamiento (NSF) es un índice multiparámetro, el resultado final es interpretado de acuerdo a una escala de clasificación, en donde cada rango está representado por un color (Campins, 2016).

El objetivo del presente trabajo fue evaluar, mediante la aplicación del ICA de la National Sanitation Foundation (NSF), la calidad ambiental de los arroyos La Tapera y Chapadmalal ubicados en el Partido de Gral. Pueyrredón.

Materiales y métodos

(a) Descripción del área de estudio:

Los arroyos objeto de estudio: La Tapera y Chapadmalal son de cuarto y quinto orden (régimen permanente) respectivamente y bordean a la ciudad de Mar del Plata, La Tapera formando parte de la vertiente norte y el Chapadmalal de la vertiente sur. La Tapera nace en el humedal Laguna de los Padres, como único efluente natural de la misma, recorre unos 25 Km, atravesando en la primera etapa de su curso la zona agrícola, donde recibe el aporte de aguadas de origen pluvial. Después penetra en la zona urbana hasta desembocar en el mar, dando lugar una laguna artificial en el parque Camet (REDAGUA, s.f.). Por otra parte, el arroyo Chapadmalal atraviesa áreas rurales de intenso uso agrícola.

(b) Puntos de muestreo y tratamiento de las muestras:

Se realizaron muestreos periódicos de los arroyos durante el período comprendido entre junio del 2019 y febrero del 2020. Los puntos de muestreo fueron los siguientes:

a) Laguna de los Padres, b) La Tapera inicio, c) La Tapera ruta 226, d) La Tapera Camet (Figura 1) e) Chapadmalal puente, f) Chapadmalal desembocadura (Figura 2). En cada punto se recolectó 5 litros de muestra y 250 ml en botellas esterilizadas. Las muestras fueron transportadas al laboratorio de Análisis Industriales de la UTN FRMDP. En la Figura 3 se presentan fotos de los lugares de muestreo.



Fig. 1- Puntos de muestreo en el Arroyo La Tapera



Fig. 2-.Puntos de muestreo en el Arroyo Chapadmalal



Fig. 3- Fotos de los puntos de muestreos en ambos arroyos. a) Laguna de los Padres, b) La Tapera inicio, c) La Tapera ruta 226, d) La Tapera Camet, e) Chapadmalal puente y f) Chapadmalal desembocadura

(c) Presentación del índice NSF:

Los parámetros de pH, turbidez, DBO₅, nitratos, sólidos totales, fosfatos totales y coliformes fecales se realizaron según el Standard methods (APHA-AWWA-WEF, 2012) y fueron los empleados para el cálculo del ICA NSF utilizando ICA test v 1.0 (Fernández Parada, Solano Ortega, & Ramos, s.f.). El resultado final, un número entre 0 y 100, es interpretado de acuerdo con la escala que se muestra en la siguiente tabla:

Calidad	Rango	Color
Excelente	91 a 100	Light Blue
Buena	71 a 90	Green
Regular	51 a 70	Yellow
Mala	26 a 50	Orange
Muy Mala	0 a 24	Red

Tabla 1- Rangos de calidad y colores para el ICA-NSF

Resultados

En los Gráficos 1 y 2 se pueden observar los valores del ICA NSF para cada arroyo en cada punto de muestreo.

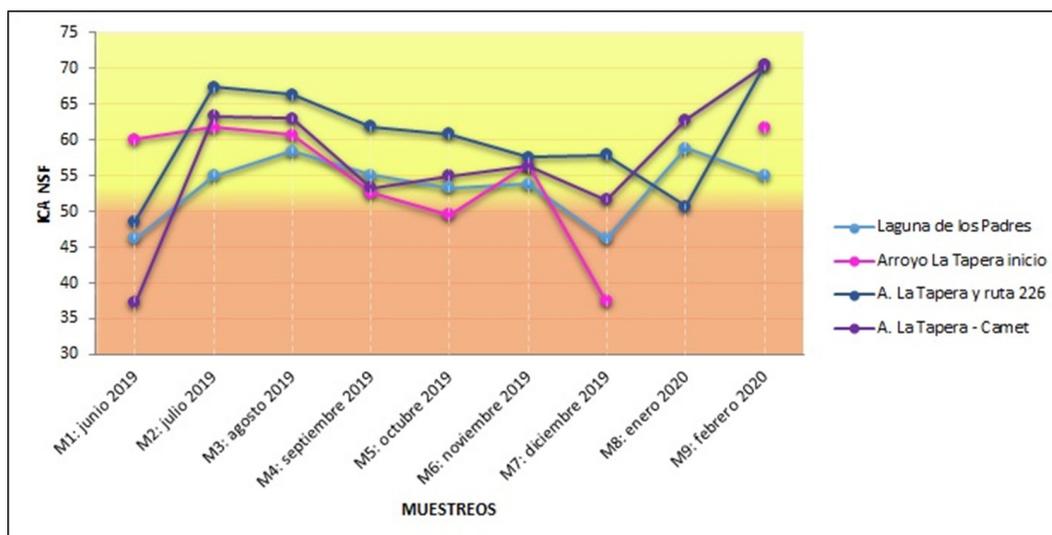


Gráfico 1- ICA NSF para el Arroyo La Tapera

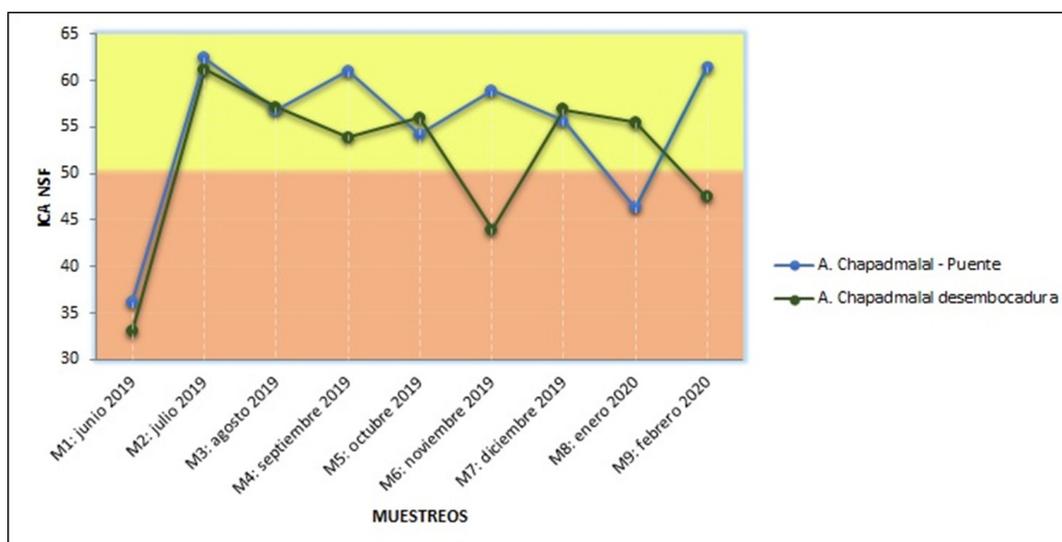


Gráfico 2- ICA NSF para el Arroyo Chapadmalal

Se observa que, para ambos arroyos, durante el periodo comprendido entre los meses de julio y diciembre los valores de los ICA se mantienen en una calidad regular. Aquellas aguas que caen dentro de la clasificación de regular pueden soportar una baja diversidad de vida acuática y probablemente experimenten problemas de contaminación (Valcarcel Rojas, Alberro Macías, & Frías Fonseca, 2009).

En el muestreo realizado en el mes de junio de 2019 se obtuvo la peor condición para ambos arroyos, resultando de mala calidad ambiental. Para el arroyo La Tapera se detectó dicha condición especialmente en su desembocadura al mar, mientras que para el arroyo Chapadmalal se mantuvo en ambos puntos de muestreo. En junio de 2019 se registraron las mayores precipitaciones del periodo de muestreo, específicamente 136 mm (Municipalidad de General Pueyrredón, 2019), por lo que el resultado obtenido podría asociarse a la escorrentía superficial que se genera ante este tipo de eventos que aportarían contaminantes a los cursos de agua. Para este caso se hallaron los valores más elevados de nitratos y fósforo total del arroyo Chapadmalal. De acuerdo con Valcarcel Rojas *et al.* (2009), aguas que caen dentro de la clasificación mala solo pueden soportar un número limitado de organismos acuáticos, pudiendo esperarse que tengan grandes problemas de calidad. Normalmente no se consideran aceptables para actividades que involucren el contacto directo con el agua. Por otra parte, debe tenerse en cuenta que el ICA empleado se diseñó para poder simplificar la información dada por los parámetros que contempla asignando mayor relevancia a unos que a otros.

En el muestreo correspondiente al mes de febrero de 2020, se detectaron las mejores condiciones para el arroyo La Tapera. Sin embargo, el arroyo Chapadmalal presentó una calidad regular en el punto aguas arriba mientras que en su desembocadura se encontró que la calidad fue mala. Esto último puede atribuirse al uso recreacional en épocas estivales que se le da al arroyo en la zona de confluencia con el mar.

Durante el mes de enero de 2020, no fue posible recolectar muestras en el punto del inicio del Arroyo La Tapera por falta de caudal en el curso de agua.

Discusión.

Los resultados revelan que los valores de los ICA para cada arroyo son similares a pesar de que el arroyo La Tapera recorre gran parte del ejido urbano de la ciudad mientras que el arroyo Chapadmalal está localizado en una zona rural de intenso uso agrícola.

Sin embargo, en los últimos años Chapadmalal se ha caracterizado por el aumento de la población que elige esta localidad como destino residencial.

Si bien se ha podido relevar información suficiente para poder hacer un diagnóstico inicial del estado de los arroyos, consideramos que podría continuarse con las investigaciones para poder evaluar la calidad ambiental en las cuatro estaciones del año.

Finalmente, se concluye que los ICAs son una herramienta muy útil para comunicar información sobre la calidad del agua a los responsables de la toma de decisiones, autoridades municipales y al público en general.

Agradecimientos

Agradecemos al Profesor José Javier Merlos, Profesor de Geografía, especialista en meteorología y clima de Mar del Plata, por la información brindada.

Referencias

APHA-AWWA-WEF. (2012). *Standard methods for the examination of water and waste water, 22nd edition*. Washington, DC.

Basílico, G. O., De Cabo, L., & Faggi, A. (2015). Adaptación de índices de calidad de agua y de riberas para la evaluación ambiental de dos arroyos de la llanura pampeana. *Museo Argentino de Ciencias Naturales*, 119-134.

Campins, M. (2016). Revisión de índices de calidad e índices de contaminación aplicados en cuerpos de agua. UTN Facultad Regional Santa Fé. 28 p: Trabajo final integrador: Especialización en Ingeniería Ambiental.

Castro, M., Almada, J., Ferrer, J., & Díaz, D. (2014). Indicadores de la calidad del agua: evolución y tendencias a nivel global. *Ingeniería Solidaria*, 111-124.

Fernández Parada, N., Solano Ortega, F., & Ramos, G. (s.f.). *Universidad de Pamplona. Colombia*. Obtenido de https://www.unipamplona.edu.co/unipamplona/portalIG/home_10/recursos/general/pag_contenido/libros/05082010/libros.jsp

Municipalidad de General Pueyrredón. (2019). *Temperatura y Precipitaciones. Valores mensuales Año 2019*. Obtenido de <https://www.mardelplata.gov.ar/Contenido/informaci%C3%B3n-estrat%C3%A9gica-climatolog%C3%ADa>

Pérez, J. I., Nardini, A. G., & Galindo, A. A. (2018). Análisis Comparativo de Índices de Calidad del Agua Aplicados al Río Ranchería, La Guajira-Colombia. *Información Tecnológica*, 47-58.

REDAGUA. (s.f.). *Red Federal de Educación y Concienciación del Agua*. Obtenido de <https://www.redagua.org/latapera4.php>

Sutadian, A. D., Muttill, N., Yilmaz, A. G., & Perera, B. J. (2016). Development of river water quality indices- a review. *Environmental Monitoring and Assessment*.

Tyagi, S., Sharma, B., Singh, P., & Dobhal, R. (2013). Water quality assessment in terms of water quality index. *American Journal of Water Resources*, 34-38.

Valcarcel Rojas, L., Alberro Macías, N., & Frías Fonseca, D. (2009). El Índice de Calidad de Agua como herramienta para la gestión de los recursos hídricos. *Cub@: Medio Ambiente y Desarrollo. Revista electrónica de la Agencia de Medio Ambiente*, 1-5.

Software de código abierto aplicado a la Ingeniería

Open Source Software Applied to Engineering

Carr, Gustavo E. ¹; Antonelli, Nicolás ¹; Biocca, Nicolás ¹; Giménez, Julio A. ¹; Vaccari, Alejandro ¹; Urquiza, Santiago A. ¹

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

e-mail autor/a de referencia: gecarr.phd.eng@gmail.com

Resumen

En este trabajo se hace un amplio relevamiento de los paquetes de software libre disponibles para la resolución de problemas planteados en sistemas de ecuaciones diferenciales. Se enumeran las características más sobresalientes y algunas de las actividades necesarias para lograr obtener y analizar resultados numéricos relevantes. Se discute acerca de las dificultades enfrentadas por quienes estudian mecánica computacional y se concluye en que existe la necesidad de formar profesionales en tecnologías de la información.

Palabras Clave: Software Libre, Método de Elementos Finitos, Mecánica Computacional, Cálculo Numérico, Fluidodinámica.

Abstract

This work aims to make a review of the software packages available for the resolution of problems arisen in systems of differential equations. Their outstanding characteristics are mentioned, as well as some of the activities required to obtain and analyse relevant numerical results. Discussion about the difficulties faced by computational mechanics researchers is provided. It is concluded that there is a need for training the researchers in the IT (information technology) field.

Keywords: Libre Software, Finite Element Methods, Computational Mechanics, Numerical Calculus, Fluid Dynamics.

Introducción

Este trabajo tiene el objetivo de hacer un relevamiento de las herramientas computacionales disponibles para la resolución de problemas de mecánica de fluidos y comparar con las herramientas y resultados logrados en HidroSim, UTN.

En general, numerosos problemas que se plantean en las ingenierías están basados en la resolución de sistemas de ecuaciones diferenciales que gobiernan el comportamiento de un medio dentro de un dominio, con condiciones llamadas de borde e iniciales. Estas ecuaciones diferenciales generalmente no poseen solución analítica, por lo que es necesario el cálculo numérico para su resolución.

Desde los años cincuenta una gran cantidad de personas vienen aportando a la creación de diversas herramientas de cálculo. Esto significó la aparición de gran cantidad de software escrito en variados lenguajes de computación. Podemos citar al Fortran, C, C++, R, Ada, Lisp, Haskell, Python, Julia, Rust, Java, etc.

En los últimos años ha surgido software dedicado a hacer más eficientes las tareas de diseño y cálculo. En general, podemos encontrar tres categorías de programas:

- 1) Generación de geometrías y gestión de condiciones de cálculo (CAD, malladores, etc.)

2) Resolución numérica de los problemas planteados. Generalmente no presentan interfaz con el usuario, siendo paquetes de código compilable y enlazable por el programador.

3) Visualización y presentación de los resultados.

Estos programas pueden incluir módulos y algoritmos creados para tareas específicas e implementados en paquetes de código, por ejemplo: Lapack, Tetgen, PetSc, Krylov, GMRES, OpenCascade, VTK, etc., que a menudo se encuentran embebidos en los programas y sistemas disponibles. Varias universidades y entes públicos y empresas producen y mantienen estos códigos, al tiempo que compiten por rapidez, capacidad, eficiencia, ya que emplean profesionales dedicados a su desarrollo y mantenimiento.

Materiales y métodos

En la Tabla 1 se pueden observar algunos software para resolución mediante el método de elementos finitos (Finite Element Method, FEM o Finite Elements Analysis, FEA).

Software	Características	Desarrolladores	Versión, Licencia, Costo, Plataforma
CalculiX	Finite Element Analysis open source. Los resolvers usan un formato de archivo parcialmente compatible con Abaqus (R). Generación de datos de entrada para varias aplicaciones de FEA y CFD (Computational Fluid Dynamics).	Guido Dhondt, Klaus Wittig	2.17, 2020-07-26, GNU GPL, Free Linux, Windows
Agros2D	Aplicación multiplataforma para la resolución de problemas físicos basados en la biblioteca Hermes.	University of West Bohemia	3.2, 2014-03-03, GNU GPL, Free Linux, Windows
deal.II	Escrito en C++, soporta mallas en serie y en paralelo con adaptividad, escalando desde laptops hasta clusters.	Wolfgang Bangerth, Timo Heister, Guido Kanschat, Matthias Maier et al.	9.3, 2021-06-01, LGPL Free Linux, Unix, MacOS, Windows
Elmer	Simulación multifísica de código abierto desarrollado por el Ministerio Finandés de Educación, escrito en Fortran90, C y C++.	CSC, Finlandia.	8.2, 2016-03-15 GPL, Free Linux, MacOS, Windows
FEBio	Elementos Finitos para Biomecánica	University of Utah (MRL), Columbia University (MBL)	2.7, April, 2018, Custom Free, Linux, MacOS, Windows
FEniCS Project	Software desarrollado por investigadores europeos y norteamericanos con el objetivo de obtener soluciones automatizadas de ecuaciones diferenciales.	FEniCS Team	1.6.0, 2015-07-29, LGPL (Core) & GPL/LGPL (Non-Core), Free, Linux, Unix, MacOS, Windows
FreeFEM	Paquete libre y de código abierto de FEA en paralelo. Los problemas se definen como formulaciones variacionales implementados en lenguaje FreeFEM. Escrito en C++.	Sorbonne University y Jacques-Louis Lions Laboratory	4.2.1, 2019-06-06, LGPL Free, Linux, MacOS, Windows, Solaris
GetFEM++	Biblioteca genérica para elementos finitos escrita en C++ con interfaces en Python, Matlab y Scilab. Se enfoca en modelado de contacto mecánico y discontinuidades (fisuras).	Yves Renard, Julien Pommier	5.0, 2015-07, LGPL Free, Unix, MacOS, Windows
CAST3M	Paquete FEM multipropósito, multifísica.	Commissariat français à l'Energie Atomique et aux énergies alternatives (CEA)	v2020, Free, Linux, Windows, MacOS
Netgen/NGsolve	Modelado multifísico de alta performance	Technische Universität, Wien, Austrian Science Foundation	v6.2.2105, LGPL, Linux, Windows, Mac.
GMSH-FEM	Biblioteca de FEM de código abierto C++ paralelizado, basado en GMSH.	A.Royer, E. Béchet, y C. Geuzaine	GNU Affero GPL, Free, Linux
Hermes Project	Biblioteca modular en C/C++ para el rápido desarrollo de resolvers de espacio y espacio-tiempo adaptativos de hp-FEM.	hp-FEM group	3.0, 2014-03-01, LGPL Free Linux, Unix, MacOS, Windows
MFEM	Biblioteca liviana, libre y escalable escrita en C++ que permite mallas y espacios de elementos finitos de alto orden arbitrario, con énfasis en la usabilidad, generalidad y eficiencia de cálculo de alta performance.	MFEM team	4.3, 2021-07-29, BSD Free, Linux, Unix, MacOS, Windows
Gpsolver [1]	Solver genérico multipropósito para resolución de sistemas de ecuaciones algebraicas linealizadas (FEM, FVM, FD, etc). Existen versiones simple núcleo y procesamiento en paralelo.	Dr. Ing. Santiago Urquiza. Univ. Nac. de Mar del Plata. Argentina. Hemolab, Petrópolis, UFRGS, Brasil.	v2021-10-01, BSD, Linux.
OpenFOAM	Software para CFD, libre y de código abierto.	OpenCFD, Ltd	v2106, GPLv3, Free, Linux, MacOS, Windows,
CodeAster	Resolución de cálculo multifísica más allá del cálculo termomecánico. Incluye análisis sísmico, acústica, medios porosos, fatiga, etc. Escrito en C++.	EDF Group (Électricité de France)	15.4, LGPL, Free, Linux, Windows, Unix
CodeSaturne	Código abierto de mecánica de fluidos computacional	EDF Group (Électricité de France)	7.0, LGPL, Free, Linux, Windows, Unix
MOOSE	Entorno de simulación multifísica	Idaho National Laboratory, USA.	LGPL, Free, Linux, Mac, Windows.
MoFEM JosePH	Mesh Oriented hp-FE code, written in C++	University of Glasgow	0.6.8, 2017-11-16, LGPL, Free Unix, Mac OS X
OOFEM	Solver mediante FEM orientado a objetos escrito en C++.	Bořek Patzák	2.4, 2016-02-15, GPL Version 2, Free Unix, Windows
OpenSees	Sistema abierto de simulación de ingeniería de terremotos.		Non Commercial, Free Unix, Linux, Windows
Range Software	Software de multifísica mediante FEA	Tomáš Šoltys	3.0, 2018-04-30, GPL Free Linux, Windows
Z88/ Z88Aurora	Paquete de elementos finitos freeware. Implementa contacto, hiperelasticidad y análisis estático y de materiales no lineales.	Frank Rieg	Z88 V15, Z88Aurora V5, 2017-07-17, 2019-04-01, GNU GPL, Custom, Free, Linux, Windows, Mac OS X

Tabla 1. Software libre para resolución de problemas mediante el método de elementos finitos.

Resultados

En el laboratorio HidroSim (UTN-Mar del Plata) se utiliza el software GPsolver [1], desarrollado desde 2001 por el Dr. Ing. Santiago Urquiza, con numerosos aportes de la comunidad científica. Este software tiene la característica de ser altamente versátil en el desarrollo de elementos de cálculo a medida del investigador. El sistema resuelve básicamente un problema de inversión de matrices mediante diversos algoritmos lineales y no lineales, quedando las técnicas implementadas para la escritura de la matriz en manos del usuario. De esta manera se pueden ensamblar modelos heterogéneos en un mismo cálculo, como problemas 1D-3D en elementos finitos y diferencias finitas al mismo tiempo (hemodinámica computacional, realizado por el grupo GIAC y el HemoLab). Asimismo, es posible realizar cálculos completamente novedosos, como la soldadura de punto por fricción-agitación (FSSW) en simetría de revolución y en un dominio axisimétrico de geometría variable con el ensamblado de las ecuaciones de transferencia de calor. Otra muestra de la capacidad de este software es la resolución de ecuaciones de tipo level-set en el problema de cálculo de rendimiento de carenas de buques (HidroSim), donde se resuelven las ecuaciones de Navier - Stokes mediante el Método de Elementos de Volumen (FVM) en tres dimensiones con mallados de más de 11 millones de elementos. También es posible realizar el estudio de performance de propulsores navales mediante estos sistemas (HidroSim, trabajo en preparación).

Discusión

A menudo los sistemas de software no son compatibles entre sí. Han surgido muy diversos formatos de representación y organización de los datos de las entidades geométricas y sus discretizaciones, así como formas de presentación gráfica.

Quienes se dedican a la investigación se encuentran con la dificultad de adoptar alguna de estas opciones y trabajar para lograr agilidad en la creación de la simulación y la presentación de resultados.

La generación de geometrías y mallados para realizar estos cálculos numéricos se logran a través de la escritura de código Python para el control del software libre Salome [2]. También se cuenta con el software GMSH [3] para la creación de geometrías y mallados. El postprocesamiento y la visualización se realiza mediante software escrito especialmente y el programa Paraview [4], que permite el manejo y visualización de los resultados de salida. Estos procesos no están exentos de trabajo de traducción de tipos de datos entre un software y otro.

Conclusiones

Se hace entonces fundamental la formación en tecnología informática para contar con profesionales que sean capaces de operar eficientemente con estos códigos y elaborar herramientas computacionales adecuadas y versátiles, utilizando los mejores avances en cada caso.

Referencias

- [1] Urquiza S. y Vénere M. (2001) An application framework architecture for FEM and other related solvers. *Mecánica Computacional, Argentina*, v.21, pp 3099-3109.
- [2] Ribes, A., Caremoli, C., (2007) Salomé platform component model for numerical simulation," COMPSAC 07: Proceeding of the 31st Annual International Computer Software and Applications Conference, pages 553-564, Washington, DC, USA, IEEE Computer Society.
- [3] Geuzaine, C., Remacle, J.-F. (2009) Gmsh: a three-dimensional finite element mesh generator with built-in pre- and post-processing facilities. *International Journal for Numerical Methods in Engineering*, Volume 79, Issue 11, pages 1309-1331.
- [4] Ahrens, J., Geveci, B., Law, C., (2005). ParaView: An End-User Tool for Large Data Visualization. *Visualization Handbook*. Los Alamos National Laboratory USA.

Incidencia de las Aguas Superficiales de Vertidos Naturales sobre la Franja Emergida de Playas Recreacionales (Municipio Gral. Pueyrredon, Bs. As.).

Incidence of Surface Waters from Natural Discharges on the Emerged Strip of Recreational Beaches (Municipality Gral. Pueyrredon, Bs. As.).

Lucero, M.N.¹; Saicha, A.V.¹; Millet, P.M.¹; Espinosa, M.B.¹; Bonamigo, C.¹

1 - Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Mar del Plata. Calle Buque Pesquero Dorrego 281, Puerto. Mar del Plata (7600), Argentina.

e-mail autor/a de referencia: ambiental@mdp.utn.edu.ar

Resumen

En el presente estudio se determinó la calidad del agua superficial de los arroyos denominados Corrientes y Lobería al alcanzar el litoral marino costero y su posible afectación al estado sanitario de la franja emergida de las dos playas recreacionales, cuerpos receptores finales de sus descargas.

De 2019 a 2021, se analizó la presencia de contaminantes en colectas periódicas del agua de ambos arroyos en cada uno de los sectores costeros, y en muestras de arena extraídas dentro del área de incidencia de cada vertido. La selección de los poluentes se fundamentó en la información proporcionada a partir de la elaboración de mapas que permitieron identificar los distintos usos del suelo por el que atraviesa cada uno de los vertidos estudiados. Para determinar la calidad de los arroyos y la arena los resultados obtenidos del procesamiento de las muestras, fueron comparados con valores de referencia sugeridos por la Autoridad del Agua (Res.042/2006) y respecto a los sedimentos se utilizó el decreto 831/93 anexo 2 (Ley 24051).

Se observó una marcada vinculación entre los usos del suelo predominantes y los contaminantes identificados en cada uno de los arroyos y en la franja de arena de las dos playas. Sin embargo, solo los indicadores microbiológicos de origen fecal afectarían la calidad sanitaria de ambas playas, ya que los valores de abundancia más críticos, ocurrieron durante la temporada estival monitoreada.

Palabras Clave: arroyos, contaminantes, playas, usos del suelo

Abstract

In the present study, the quality of the surface water of the streams called Corrientes and Lobería when reaching the coastal seaboard and its possible affectation to the sanitary state of the emerged strip of the two recreational beaches, final receptor bodies of their discharges, was determined. From 2019 to 2021, the presence of contaminants was analyzed in periodic collections of water from both streams in each of the coastal sectors, and in samples of sand extracted within the area of incidence of each discharge.

The selection of the pollutants was based on the information provided from the elaboration of maps that made it possible to identify the different uses of the land through which each one of the discharges studied passes. To determine the quality of the streams and the sand, the results obtained from the processing of the samples were compared with reference values suggested by the Water Authority

(Res.042/2006) and with respect to the sediments, decree 831/93 Annex 2 was used (Law 24051).

A marked link was observed between the predominant land uses and the pollutants identified in each of the streams and in the sand strip of the two beaches. However, only the microbiological indicators of fecal origin would affect the sanitary quality of both beaches, since the most critical abundance values occurred during the monitored summer season.

Key Words: streams, pollutants, beaches, land uses

Introducción

El impacto antrópico sobre el litoral marino representa en la actualidad un grave problema ambiental, ya que son receptores finales de diversos contaminantes provenientes tanto de fuentes puntuales como difusas, resultado de las diferentes actividades que se desarrollan en tierra (Escobar, 2002).

Existe escasa documentación científica relacionada con la incidencia de fuentes de contaminación puntual sobre sectores recreacionales localizados en el litoral atlántico y muy pocos refieren a la arena como cuerpo receptor de contaminación considerando distintas fuentes de provisión puntual, como descargas cloacales (Pucci, Acuña y Pucci, 2013), o las escorrentías pluviales (Pérsico et al., 2017).

Sin embargo, no se tiene conocimiento de investigaciones que enfoquen su atención en el impacto de aquellos vertidos naturales sobre la franja de arena de los sectores costeros al desembocar en el mar.

El objetivo de este trabajo es caracterizar la dinámica de los componentes contaminantes de las aguas de dos vertidos naturales que alcanzan el litoral marino perteneciente al Partido de General Pueyrredon y su impacto en la franja de arena de dos playas recreacionales.

Materiales y Métodos

El estudio se llevó a cabo de 2019 al 2021 y como objeto de estudio se seleccionaron los arroyos Corrientes y el denominado Lobería y los sectores litorales destinados al uso recreativo, Mute y Luna Roja, receptores finales de sus vuelcos (Fig.1). En una primera etapa y mediante la utilización del software Qgis, se confeccionaron mapas del área correspondiente al recorrido de cada uno de los vertidos naturales, previo a sus descargas en el mar, para identificar usos del suelo en proximidad a sus cauces. En relación a esto último, para la actividad agrícola se seleccionaron los siguientes indicadores de contaminación: pesticidas, nutrientes (nitratos y fosfatos) y herbicidas (glifosato). Las bacterias de origen fecal (coliformes totales, enterococos y *Escherichia coli*) fueron el parámetro representativo de las áreas destinadas a uso residencial y los metales pesados (Cr y Pb) para identificar el posible impacto del antiguo predio de disposición final de residuos, en particular sobre las aguas del arroyo Lobería y de la playa que recibe sus descargas.

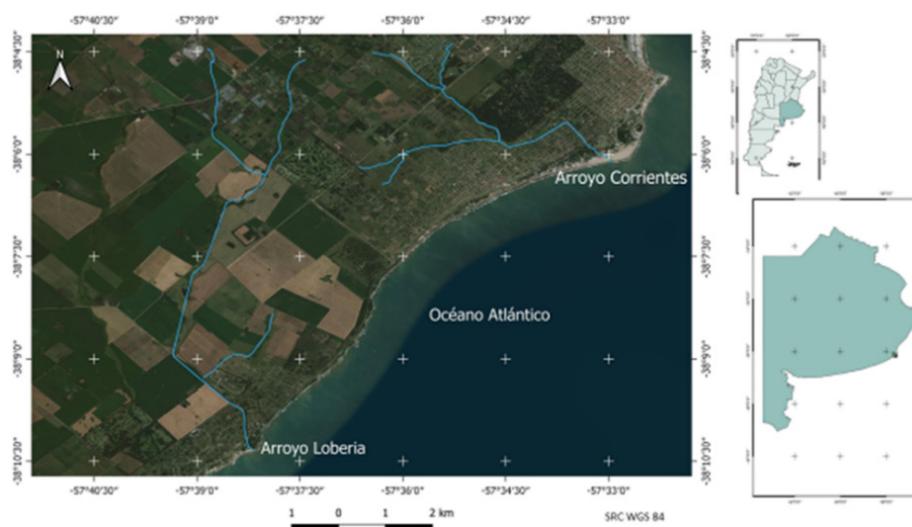


Fig. 1: Recorrido de cada uno de los arroyos a través del Partido de Gral. Pueyrredon, previo a desembocar en el mar. (Bs. As., Argentina).

En la segunda etapa, de agosto del 2019 a julio de 2021, se llevaron a cabo las tareas de campo, que consistieron en relevamientos periódicos, en función de las lluvias ocurridas, y en los que se recogieron muestras del agua superficial de cada uno de los arroyos en su descarga en la franja emergida de dos playas recreacionales y de la arena dentro del área de incidencia de dichas descargas. Los análisis de las muestras se realizaron en el Laboratorio de Análisis Ambientales de FaresTaie utilizando metodología estandarizada de acuerdo al sustrato y al contaminante a determinar en cada uno de ellos. Para analizar de forma comparativa los resultados obtenidos para cada indicador, se recurrió a valores de referencia de la Autoridad del Agua (Res.042/2006) que permitieron caracterizar el agua desde el punto de vista recreacional. Para el análisis de la arena incluida dentro del área de incidencia de la descarga de ambos arroyos, se utilizó el decreto 831/93 anexo 2 que reglamenta la ley 24051 Tabla 9, Niveles guía de calidad de suelos.

Resultados

De todos los indicadores seleccionados, los contaminantes microbiológicos de origen fecal fueron identificados tanto en arena de ambas playas como en la descarga final del agua de cada uno de los arroyos. Solo en muestras de agua se registró la presencia de Imazalil y cipermetrina (pesticidas), glifosato (herbicida) y nutrientes (nitratos y fosfatos), y en algunas muestras de sedimento se halló cromo y plomo (metales pesados). Estos resultados se correlacionan con las distintas actividades antrópicas desarrolladas en función de los usos del suelo a lo largo del recorrido para cada uno de los vertidos seleccionados (Fig.2).

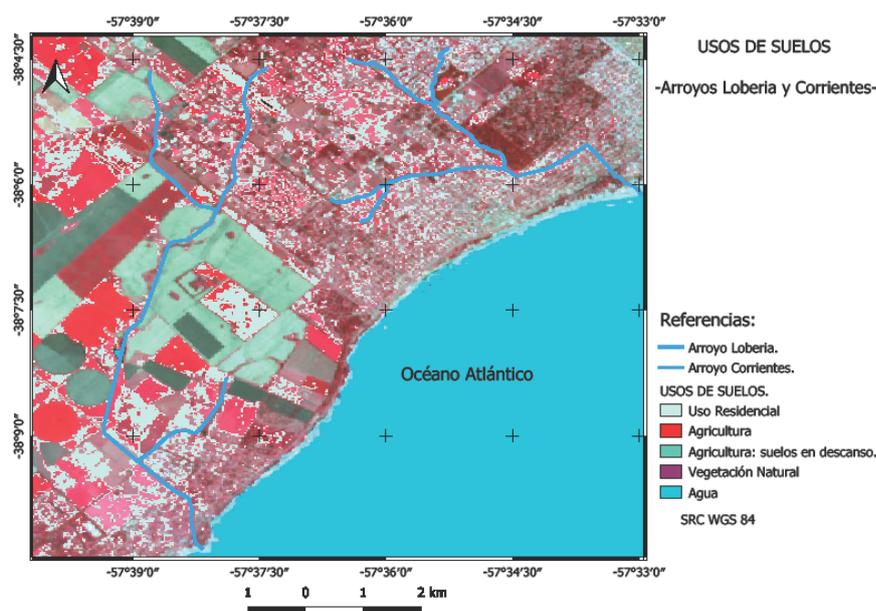


Fig.2: Identificación de los distintos usos del suelo para cada una de las cuencas hidrográficas, consideradas en el presente estudio (Partido de Gral. Pueyrredon, Bs. As, Argentina).

Desde el punto de vista cuantitativo, los contaminantes microbiológicos arrojaron valores superiores a los criterios establecidos en las normativas de referencia, durante los meses del verano (Fig.3 y Fig.4). En cuanto a la determinación de nutrientes, solo las concentraciones de fosfatos en muestras de agua colectadas en los meses estivales para ambos arroyos, superaron los valores guía. Esto podría relacionarse con los espacios identificados en este trabajo como suelos de descanso que son fertilizados para una próxima siembra.

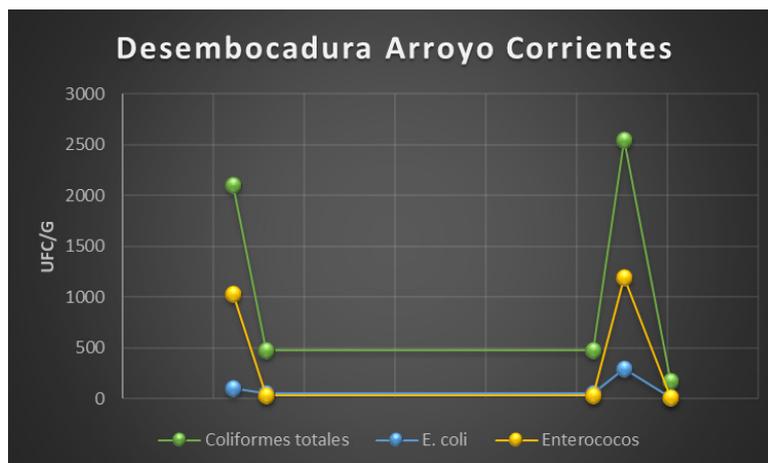


Fig. 3: Indicadores de contaminación fecal determinados en la arena de Playa Mute dentro del área de incidencia del arroyo Corrientes. (Municipio Gral. Pueyrredon, Bs. As., Argentina)

Al igual que en las descargas de cada uno de los arroyos, y en la franja emergida de ambas playas, se observó una marcada prevalencia de las colonias del grupo de los enterococos, respecto a los valores de abundancia determinados para *E. coli*. Esto señalaría a la fauna silvestre como importante fuente de contaminación fecal para los dos sustratos.

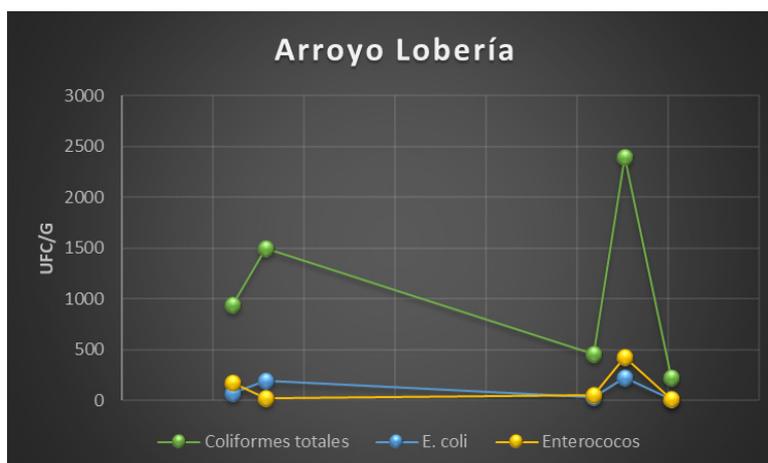


Fig. 4: Indicadores de contaminación fecal determinados en la arena de Playa Luna Roja dentro del área de incidencia del arroyo Lobería (Municipio Gral. Pueyrredon, Bs. As., Argentina)

Respecto a los metales pesados, la mayor concentración se registró en los sedimentos de Luna Roja, donde el arroyo Lobería descarga sus aguas, aunque dichos valores fueron inferiores a los admisibles. Su presencia podría atribuirse a la incidencia del antiguo predio de residuos cercano a su recorrido. La determinación de cromo y plomo en la arena y no en el vuelco del arroyo, podría atribuirse a la facilidad que presentan estos metales a ser adsorbidos por los sedimentos.

Discusión

Se observa una marcada vinculación entre los usos del suelo predominantes con la calidad del agua superficial de los arroyos y la franja de arena de las dos playas recreacionales, afectadas por sus descargas. Gran parte de los contaminantes analizados no constituirían riesgo alguno para quienes visiten cualquiera de ambas playas, ya sea porque entren en contacto directo con las aguas de ambos arroyos, o de la arena próxima. Respecto a su cuantificación, solo los indicadores microbiológicos afectarían la

calidad ambiental de ambas playas, ya que los valores de abundancia más críticos, ocurrieron durante la temporada estival monitoreada.

Referencias Bibliográficas

Decreto 831/93. Anexos II. TABLAS. TABLA 9 - NIVELES GUIA DE CALIDAD DE SUELOS. Recuperado de https://ecofield.net/Legales/Residuos_pel/ley24051-dec831-93/dec831-93_anexo%20II%20Tablas.htm.

AUTORIDAD DEL AGUA. Provincia de Buenos Aires 2006. Resolución N° 42/06 Recuperado de <https://normas.gba.gob.ar/documentos/xk2zYAIA.html>.

Escobar, J. (2002). La situación regional de la contaminación del mar y áreas costeras y sus fuentes. En Escobar, J (Ed.), Santiago de Chile: La contaminación de los ríos y sus efectos en las áreas costeras y el mar (pp. 9-24). Naciones Unidas.

Pérsico, M. M., Lucero, M., Patat, M.L., Saicha, A.V. y Espinosa, M. (2019). Evaluación de contaminantes microbiológicos en playas urbanas afectadas por descarga pluvial, en Mar del Plata, Buenos Aires, Argentina. *Revista Estudios Ambientales*, 7 (1), 79- 98.

Pucci, G. N., Acuña A.J. y Pucci O.H. (2013). Contaminación microbiológica por enterobacterias y coliformes totales de la playa de Stela Maris, Comodoro Rivadavia, Argentina, derivada de los efluentes cloacales. *Higiene y Sanidad Ambiental*, 13 (5), 1102-1107.

Aspectos generales del consumo de pescados y mariscos en el Partido de General Pueyrredon

General aspects of the consumption of fish and seafood in General Pueyrredon District

Lupín, Beatriz ¹; Zanfrillo, Alicia ¹; Fernández, Lorena ¹; Ojeda, Sabrina ¹; Leuci, Victoria ¹; Gómez, Solange ²; Herrera, Anabella ²

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

2 - Universidad Tecnológica Nacional. Facultad Regional Mar del Plata, Buque Pesquero Dorrego N° 281 (Esq. Av. de los Pescadores) Puerto de Mar del Plata, Provincia de Buenos Aires, Argentina

e-mail autor/a de referencia: beatrizlupin@gmail.com

Resumen

El interés de este trabajo se centra en las preferencias y elecciones de los consumidores (C) de pescados y mariscos (PyM) residente en el Partido de General Pueyrredon (PGP). Asimismo, se explora a los no consumidores (NC). A tal fin, se analizan descriptivamente datos provenientes de una encuesta *online* relevada en el período julio 2021-octubre 2021, que comprende 380 casos, con heterogeneidad demográfica y socioeconómica. Si bien se evidencia conocimiento de los encuestados sobre las propiedades saludables de los PyM, tanto la frecuencia de consumo como la escasa diversidad de especies consumidas por parte de los C y la falta de hábito/costumbre de los NC, señalan la necesidad de fortalecer los dispositivos de promoción y de comunicación de atributos, requiriendo el compromiso de todos los agentes involucrados en el Sector Pesquero. De forma similar, en lo concerniente a sistemas de trazabilidad dada su importancia para el procesamiento de alimentos sanos y seguros, que preserven el recurso pesquero.

Palabras Clave: Sector Pesquero - calidad percibida - atributos - valoración - trazabilidad

Abstract

The aim of this paper is centered on the preferences and choices of the consumers (C) of fish and seafood (PyM) resident in General Pueyrredon District (PGP). Likewise, non-consumers (NC) are screened. To this end, data from an online survey conducted in the period July 2021-October 2021, comprising 380 cases, with demographic and socioeconomic heterogeneity, are descriptively analyzed. Although the respondents' knowledge of the healthy properties of the P&M is evidenced, both the frequency of consumption and the scarce diversity of species consumed by the C and the lack of habit / custom of the NC, indicate the need to strengthen the devices for promoting and communicating attributes, requiring the commitment of all the agents involved in the Fishing Sector. Similarly, with regard to traceability systems given their importance for the processing of healthy and safe foods, which preserve the fishery resource.

Key words: Fishing Sector, perceived quality, attributes, valuation, traceability

Introducción

Desde hace unos años, ha crecido la preocupación de los consumidores por adoptar un estilo de vida que preserve su propia salud, pero también, la del entorno natural. En este sentido, el consumo de pescado es esencial debido a su aporte nutritivo. Tal es así que ha sido calificado como “superalimento” por la FAO y profesionales de la salud y modelos de alimentación saludable recomiendan su consumo frecuente. Asimismo, cuestiones como la inocuidad, el origen, los procesos y el impacto ambiental y social están siendo valorados cada vez más por los consumidores, quienes exigen transparencia y garantías al respecto (García, 2020).

La Argentina, exportadora neta de PyM, registra un rango de consumo aparente bastante inferior al de otros países que también cuentan con sectores pesqueros prominentes: 5-10 kg/pc/año (FAO, 2020). Por lo tanto, estudios de demanda que proporcionen datos válidos contribuyen a la orientación de estrategias que comuniquen claramente a los consumidores atributos relacionados con las propiedades saludables, la seguridad alimentaria y la preservación de los recursos pesqueros. Siguiendo el esquema conceptual multidimensional calidad percibida-atributos (Caswell *et al.*, 2002), el objetivo del trabajo es analizar el comportamiento de los C del PGP. Adicionalmente, se exploran a los NC. Las preguntas de investigación planteadas son: ¿qué factores influyen en las preferencias y elecciones?, ¿cuáles son las percepciones de calidad?, ¿cuánto se sabe acerca de la trazabilidad y de los beneficios derivados de su implementación?

Materiales y métodos

Se analizan datos de una encuesta *online* sobre el consumo de PyM relevada en el PGP durante julio-octubre 2021, que incluyó 380 casos (87,89% C y 12,11% NC). Los encuestados tienen 18 años y más y participan en las elecciones y/o preparación de los alimentos de sus hogares. Respecto a la muestra, la misma presenta las siguientes características: el 64,47% es mujer, el 60,26% pertenece al rango etario 35-59 años, el 58,68% completó estudios superiores, el 85,26% trabaja y el 45,53% reside en barrios de nivel socioeconómico medio. Dicha estructura es consistente con la de una encuesta *online* sobre el consumo de alimentos relevada el año pasado en el PGP (Berges *et al.*, 2020).

Por su parte, el cuestionario implementado es semiestructurado, con preguntas tanto de respuesta única como múltiple. Fue construido en base a literatura especializada y a entrevistas realizadas en 2019 (Lupín *et al.*, 2019) y validado por expertos y una prueba piloto. La metodología aplicada es estadística-descriptiva –frecuencias, medidas-resumen y pruebas no paramétricas (Chi Cuadrado, Kruskal-Wallis y Levene)– (Agresti, 2002), empleándose el *software* InfoStat Profesional®.

Resultados

Comenzando por los C, es posible señalar que la merluza y el atún son las especies de pescados preferidas: el 53,89% y el 42,51% de los encuestados las consumen habitualmente. Por su parte, las especies de mariscos “langostino” y “calamar” son las priorizadas. Contrariamente, las especies gatuzo/palo rosado y los mejillones son las menos elegidas: el 80,54% y el 66,17%, respectivamente, no las consume. En cuanto a la diversificación, el 47,60% consume usualmente 1-2 especies pero solo el 5,69% más de 4 especies. Respecto a la frecuencia, el 35,63% consume algún pescado o marisco 1 vez a la semana, el 33,83% cada 15 días pero únicamente el 17,66% más de 1 vez a la semana. Solo el 13,77% de los encuestados aumentó el consumo debido a la pandemia, principalmente, por contar con más tiempo para cocinar y porque es un alimento sano. La Prueba Chi Cuadrado revela asociación significativa entre “frecuencia de consumo” y “género” y “diversificación de especies” (Valores “p” = 0,0138 y < 0,0001, respectivamente). De hecho, el 50,23% de las mujeres y el 84,21% de los que consumen más de 4 especies, lo hacen con una frecuencia de 1-2 veces por semana.

En cuanto a los atributos, los más valorados son intrínsecos: “frescura” (71,86%), “propiedades saludables/nutritivas” (49,70%) y “sabor” (44,91%). Por su parte, el “precio” es el atributo extrínseco más apreciado (35,93%). Los lugares de compra priorizados son la “pescadería” (81,44%) y, con un porcentaje bastante inferior, la modalidad “vendedor a domicilio” (32,33%). A su vez, la mayoría compra los PyM “frescos” (76,95%) y “en conserva” (59,58%), lo que se corresponde con la presentación tradicional de las especies más consumidas. Es de destacar que se observa una inclinación de los mayores de 59 años hacia la primera presentación y de los menores de 35 años hacia la segunda. Respecto a la preparación de los

PyM, una proporción mayor de encuestados indica que prefiere hornearlos antes que freírlos (86,23% vs 43,41%), lo que aporta a una alimentación saludable.

También, se les solicitó a los encuestados que calificaran su grado de acuerdo con la afirmación “El consumo de PyM es fundamental para seguir una alimentación saludable”, con una escala desde 1 –nada de acuerdo– hasta 5 –totalmente de acuerdo–. La calificación medida asciende a 4,29 puntos y la variabilidad al 26,00%. Del 82,04% que otorga una calificación de 4-5 puntos, el 81,00% conoce, al menos, un nutriente –fundamentalmente, el Omega-3- y el 51,09% aprecia el atributo “saludable” aunque solo el 25,91% lee la información sobre contenido nutricional en la etiqueta de un alimento pesquero envasado y el 31,75% prefiere el consumo de PyM al de otras carnes. Por su parte, la Prueba de Kruskal-Wallis –complementada con la de Levene– evidencia diferencias significativas entre los que más y menos frecuentemente consumen y las calificaciones brindadas (Valor “p” 0,0008). Así, el 54,01% de los que califican con 4-5 puntos, consume 1 o varias veces a la semana.

Finalmente, los encuestados tuvieron que referirse al término “trazabilidad”, vinculándolo el 43,41% con “seguimiento del procesamiento de un alimento”. Además, el 76,55% de ellos señala como beneficio de su implementación el “aseguramiento de la calidad”, el 53,79% la “disminución de la incertidumbre” y el 44,83% la “conservación de los recursos pesqueros”. La Prueba Chi Cuadrado indica asociación significativa entre “conocer el significado de trazabilidad” y “educación” (Valor “p” < 0,0001). En este sentido, el 73,10% de los que conocen el significado del término cursó estudios superiores completos.

Pasando a los NC, es de destacar que el 58,70% opina que los PyM son esenciales para una alimentación saludable, conociendo el 74,07% de ellos, al menos, un nutriente. Sin embargo, la gran mayoría prefiere el consumo de otras carnes. Entre las razones que esgrimen para el no consumo, se destacan: falta de hábito/costumbre (60,87%), aroma/olor y consistencia/textura (23,91%, cada una) y desconfianza respecto a la calidad/frescura (13,04%). Con relación a la “trazabilidad”, el 32,61% sabe lo que es, vinculando el término e indicando los beneficios de forma similar que los C.

Discusión

A pesar de no ser elevado el número de NC, el consumo de PyM es deficiente tanto por la frecuencia como por la diversidad de especies. Si bien se evidencia concientización y conocimiento acerca de las propiedades saludables y nutritivas, es prioritario fortalecer la promoción a fin de incentivar el hábito de consumo y de incrementar significativamente el porcentaje de quienes cumplan con las recomendaciones de las GAPA de consumir 2 veces a la semana PyM. De igual modo, se debe acercarse a los C y NC al concepto de “trazabilidad” dada su relevancia para mitigar la asimetría de información entre oferentes y demandantes en cuanto al desarrollo del procesamiento de los alimentos pesqueros y en la gestión de crisis como la ocasionada por la pandemia (García, *op. cit.*; Metref y Dopico, 2016).

Lo anterior, requiere un trabajo interdisciplinario y colaborativo entre todos los agentes del Sector Pesquero, siendo éste un reto pero también una responsabilidad. La investigación emprendida hace dos años, centrada en el PGP, donde se encuentra el puerto pesquero más importante del país, es una contribución al respecto. En esta oportunidad, se presentó un estudio descriptivo, habiéndose cumplido con el objetivo general y respondido las preguntas planteadas. Queda pendiente avanzar, aplicando técnicas estadísticas multivariadas que permitan delinear perfiles de consumidores.

Referencias bibliográficas

Agresti, A. (2002). *Categorical Data Analysis*. USA: John Wiley&Sons.

Berges, M.; Lupín, B.; Rodríguez, J.; Ariza, M.; Mujica, G.; Roldán, C.; Pérez Guerra, J.; Brillanti, C.; Menéndez, L.; Cutrera, G. y Agulló, A. (octubre 2020). *Tendencias del consumo de alimentos durante la Pandemia en el Municipio de General Pueyrredon*. II Jornadas de Investigación de la UNMDP, Mar del Plata-Argentina.

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

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

García, G. (01/09/2020septiembre 2020). Trazabilidad: una demanda del consumidor. *The Food Tech*.
<https://thefoodtech.com/seguridad-alimentaria/trazabilidad-una-demanda-del-consumidor/>

Lupín, B.; Fernández, L. y Ojeda, S. (noviembre 2019). *Consumo de pescado fresco en la Ciudad de Mar del Plata-Argentina. Un abordaje exploratorio*. I Congreso Nacional de Ingeniería Pesquera, UTN-FRCH, Puerto Madryn-Argentina.

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

Impacto de chía y lino en parámetros de cultivo y calidad de carne de tilapia

Impact of chia and flax on farming parameters and quality of tilapia meat

Waldmann, Paula¹; Tomaselli, Brian N.¹; Pereira, Nair de los Ángeles¹²

1 - Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Mar del Plata (UTN FRMDP), Laboratorio de Acuicultura (LACUI). Buque Pesquero Dorrego 281, Mar del Plata, Buenos Aires, Argentina.

2 - Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras (IIMyC), Facultad Ciencias Exactas y Naturales Universidad Nacional de Mar del Plata. Grupo de Investigación "Fisiología de organismos acuáticos y Biotecnología Aplicada". Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). Funes 3350, Mar del Plata, Buenos Aires, Argentina.

e-mail autor/a de referencia: paulawaldmann94@gmail.com

Resumen

Para mejorar el perfil de ácidos grasos omega 3 en filetes de tilapia (*Oreochromis niloticus*), se alimentó a las mismas durante 100 días con cuatro dietas a base de: harina de pescado (Lacui), harina de chía (CH), harina de lino (LN) y dieta comercial Ganave[®] (control). Se determinó la composición proximal de las dietas y se analizó *in vitro* la presencia de compuestos antinutricionales inhibidores de enzimas digestivas en harinas de chía y lino que podrían afectar el crecimiento de los peces. Al finalizar el bioensayo se evaluaron parámetros productivos, composición proximal, perfil de ácidos grasos y análisis sensorial de los filetes. No se detectaron compuestos antinutricionales en las harinas evaluadas, y los análisis proximales de las dietas arrojaron valores de proteínas y lípidos aptos para la especie, mientras la dieta comercial Ganave[®] presentó deficiencia en lípidos. En cuanto a los parámetros productivos, todos los tratamientos tuvieron diferencias significativas, excepto en el índice viscerosomático. Así mismo, los filetes producidos en todos los tratamientos presentaron características sensoriales altamente aceptables, y según el perfil de ácidos grasos, todos tienen potencial como alimento funcional, aunque los tratamientos de CH y LN que tienen las concentraciones más altas de n-3, son los únicos que cumplen con los niveles n-6/n-3 dentro del rango 1/1.

Palabras claves: Calidad de carne, omega-3, Tilapia, Chía, Lino

Abstract

To improve the profile of omega 3 fatty acids in tilapia (*Oreochromis niloticus*) fillets, they were fed for 100 days with four diets based on: fish meal (Lacui), chia meal (CH), flax meal (LN) and Ganave[®] commercial diet (control). The proximal composition of the diets was determined and the presence of antinutritional compounds that inhibit digestive enzymes in chia and flax flours that could affect fish growth was analyzed *in vitro*. At the end of the bioassay, production parameters, proximal composition, fatty acid profile and sensory analysis of the fillets were evaluated. No antinutritional compounds were detected in the evaluated flours, and the proximal analyzes of the diets yielded protein and lipid values suitable for the species, while the Ganave[®] commercial diet presented lipid deficiency. Regarding the productive parameters, all the treatments had significant differences, except in the viscerosomatic index. Likewise, the fillets produced in all treatments presented highly acceptable sensory characteristics, and according to the fatty acid profile, all have potential as functional food, although the CH and LN treatments that have the highest concentrations of n-3 are the only ones that meet levels n-6/n-3 within the range 1/1.

Keywords: Meat quality, omega-3, Tilapia, Chia, Flax

Introducción

En las últimas décadas, se ha dado importancia a los llamados alimentos funcionales mediante la inclusión de ingredientes promotores para la salud humana, los cuales además de satisfacer las necesidades nutricionales básicas, proporcionan beneficios fisiológicos y reducen el riesgo de sufrir enfermedades. Actualmente, estos productos están irrumpiendo con fuerza en los mercados internacionales, dado el interés de los consumidores por la estrecha relación entre la alimentación y la salud. Dentro de estos alimentos, se encuentran los que incluyen macronutrientes con efectos fisiológicos concretos, como son los ácidos grasos poliinsaturados, en especial los de cadena larga pertenecientes a la serie omega 3 (n-3) y omega 6 (n-6) los cuales se los denomina esenciales (AGE) ya que no pueden ser sintetizados por el ser humano. Los ácidos grasos n-3 además de reducir el riesgo de enfermedades cardiovasculares, diversos tipos de cáncer, enfermedades inflamatorias, pulmonares y de la piel; son imprescindibles durante el embarazo y la lactancia, para un correcto desarrollo de la función nerviosa y funciones orgánicas en general (Fesnad, 2015). Los peces marinos poseen alto contenido de ácidos grasos del tipo n-3 a diferencia de los peces dulceacuícolas. En el caso de la tilapia del Nilo (*Oreochromis niloticus*), segunda especie más producida a nivel mundial por su facilidad en el cultivo y calidad proteica del filete, carece de una buena cantidad de AGE. Sin embargo, debido a que es una especie omnívora tiene la capacidad de digerir harinas de origen vegetal, por lo cual resulta interesante incluir en su formulación dietaria harinas vegetales que contengan un alto contenido de n-3 y evaluar el impacto de estas dietas en el perfil de ácidos grasos de los filetes producidos. Es por esto que el objetivo de este trabajo es evaluar si se mejora la relación de los ácidos grasos n-6/n-3, la composición proximal y la calidad sensorial en el filete de tilapia mediante la inclusión de fuentes proteicas alternativas de origen vegetal como las harinas de chíá (CH) y lino (LN) con el fin de lograr que la carne de esta especie adquiera un perfil diferenciado, teniendo en cuenta el efecto sobre los parámetros productivos.

Materiales y métodos

En primer lugar, se caracterizaron los extractos enzimáticos de estómago e intestino (Bradford, 1976; Anson, 1938; García-Carreño, 1992) de tallas juveniles de *O. niloticus* ($97,8 \pm 4,19$ g) y se analizó la presencia de compuestos antinutricionales inhibidores de enzimas digestivas (García-Carreño & Haard, 1993) en las harinas de CH y LN. Luego, se formularon según los requerimientos nutricionales de la especie en estudio (El-Sayed, 2006) y se elaboraron tres dietas isoproteicas e isolipídicas: una a base de harina de pescado (Lacui), y otras dos con harinas de chíá y lino sin el agregado de ingredientes marinos que puedan aportar n-3; utilizando como control el alimento balanceado comercial para tilapia marca Ganave[®]. El bioensayo fue realizado durante 100 días en el Laboratorio de Acuicultura (LACUI) de la UTN FRMDP, en 12 tanques en sistema de recirculación de agua (RAS), cada uno con 15 peces y una biomasa inicial de $1428,68 \pm 41,80$ g. Al finalizar el periodo experimental se evaluaron los parámetros productivos de los peces: porcentaje de supervivencia, biomasa final, ganancia diaria de peso (GDP), consumo aparente de alimento (CAA), factor de conversión alimenticia (FCA), tasa específica de crecimiento (TEC), tasa de eficiencia proteica (TEP) e índice visceroso-mático (IVS) (Moreno Poveda, 2013). En los filetes de cada tratamiento se determinó la calidad nutricional mediante un perfil de AG (IRAM 5651, 1997) y composición proximal (AOAC, 1993); y, por último, se realizó un análisis sensorial de los atributos (apariencia, olor, flavor y textura) mediante un panel de 7 panelistas entrenados (Santaella, 2012). Todos los ensayos fueron analizados con ANOVA, luego de verificar los supuestos de normalidad y homogeneidad de varianzas. Las diferencias fueron consideradas significativas cuando el valor $P < 0,05$. Para hacer los contrastes se aplicó el test de comparaciones múltiples de Tukey-Kramer.

Resultados

Con respecto a la evaluación de las enzimas digestivas de tilapia, se registraron las siguientes actividades específicas: $58,16 \pm 3,896$ Abs/min/mg y $1,35 \pm 0,029$ Abs/min/mg para estómago e intestino respectivamente. Por otra parte, la evaluación *in vitro* para detectar la posible presencia de compuestos antinutricionales en las harinas de CH, LN y pescado, arrojó como resultado ausencia de los mismos utilizando como control de este ensayo el inhibidor específico Soybean Trypsin Inhibitor (SBTI), el cual registró una inhibición de 81,09 % de actividad enzimática. Con relación a las tres dietas elaboradas, los análisis proximales demostraron que la concentración de proteínas varió entre 34,90 % y 37,80 % y la concentración de lípidos entre 8,60 % y 9,70 %, cumpliendo con los requerimientos nutricionales de la especie. Sin embargo, el contenido de lípidos en la dieta comercial Ganave[®] demostró ser del 50 % menos que el resto de las dietas. En cuanto a los parámetros

productivos de esta especie se encontraron diferencias significativas en la biomasa final, GDP, CAA, FCA, TEC y TEP entre Lacui y el resto de los tratamientos, mientras que para el porcentaje de supervivencia e IVS no hubo diferencias significativas. En lo referido a la evaluación del contenido de ácidos grasos en los filetes, las mejores relaciones n-6/n-3 se obtuvieron en las tilapias alimentadas con CH (0,60/1) y LN (0,63/1). Así mismo, el panel de cata, en el análisis sensorial determinó que no existen diferencias en los atributos evaluados entre los filetes de los distintos tratamientos.

Discusión

Conforme al objetivo de este trabajo de obtener una mejora en el perfil lipídico de la tilapia, todos los filetes producidos con las cuatro formulaciones evaluadas, por su contenido en n-3, tienen potencial como alimento funcional (Ashwell, 2002). Sin embargo, las concentraciones más altas de n-3 se obtuvieron con los tratamientos de CH y LN cumpliendo con la recomendación de mantener los niveles n-6/n-3 dentro del rango 1/1. Esto se contrapone con los resultados obtenidos con Ganave[®] y Lacui los cuales registran valores de n-6 superiores a n-3; por lo cual no cumplen con la recomendación 1 a 1 para una dieta humana saludable. En conclusión, fue posible producir filetes con alto contenido de n-3 en tilapias alimentadas con los tratamientos CH y LN, sin la inclusión de ingredientes marinos (harina y aceite de pescado) y superando la calidad de carne producida con el alimento comercial Ganave[®] específico para la especie. Estos resultados son promisorios y con potencial de ser transferibles a la industria alimenticia animal, y así ofrecer a los productores de tilapia formulaciones que les permita obtener un alimento con calidad diferenciada por su contenido de n-3.

Referencias bibliográficas

Fesnad (2015) consenso sobre las grasas y aceites en la alimentación de la población española adulta. <https://www.fesnad.org/index.php?seccion=dinamico&subSeccion=documento&idF=10>

Bradford, M.M. (1976) A rapid and sensitive method for the quantification of microgram quantities of protein utilizing the principle of protein dye binding. *Analytical Biochemistry* 72:248-254.

Anson, M. L. (1938). The estimation of pepsin, trypsin, papain, and cathepsin with hemoglobin. *Journal of General Physiology*, 22(1), 79-89.

García-Carreño, F. L. (1992). Protease inhibition in theory and practice. *Biotechnology Education*, 3(4), 145-50.

GARCÍA-CARREÑO, F. L., & HAARD, N. F. (1993). Characterization of proteinase classes in langostilla (*Pleuroncodes planipes*) and crayfish (*Pacifastacus astacus*) extracts. *Journal of Food Biochemistry*, 17(2), 97-113.

El-Sayed, A. F. M. (2006). Tilapia culture in salt water: environmental requirements, nutritional implications and economic potentials. *Avances en Nutrición Acuicola*.

Moreno Poveda Poveda, J. M. (2013). Cambios en el perfil de ácidos grasos de filete de tilapia nilótica *Oreochromis niloticus* en respuesta a diferentes fuentes lipídicas. Departamento de Ciencias para la Producción Animal.

AOAC. (1993). *Official methods of analysis*, vol II (14th ed.). Harlington: Association of Official Analytical Chemistry

Santaella, M., Graciá, C. M., Periago, M. J., & Santaella, J. (2012). Evaluación sensorial de diferentes presentaciones comerciales de dorada (*Sparus aurata* L.) de acuicultura. In *Anales de Veterinaria de Murcia* (Vol. 28, pp. 85-96).

Ashwell, M. (2002). *Concepts of Functional Foods*. ILSI Europe concise monograph series. International Life Sciences Institute: Brussels, 3-45

Engorde experimental de Tilapia del Nilo (*Oreochromis niloticus* Linnaeus, 1758) en Sistema de Recirculación de Agua

Experimental fattening of Nile Tilapia (*Oreochromis niloticus* Linnaeus, 1758) in Water Recirculation System

Zanazzi, Aldo N.¹; Asiain, Arturo ¹; Cecchi, Federico A. ¹; Castellini, Damián^{1,2} ; Mallo, Juan C.¹

1 - Grupo Acuicultura. (LACUI) Facultad Regional. Mar del Plata. Universidad Tecnológica Nacional (UTN). Argentina. Calle Buque Pesquero Dorrego 281. (7600) Mar del Plata, Bs. As. Te. 0223 4805049 – FAX 0223 4803479

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

e-mail autor/a de referencia: juancmallo@gmail.com - jcmallo@mdp.utn.edu.ar

Resumen

La Tilapia nilótica (*Oreochromis niloticus*), es un cíclido de aguas templadas y uno de los principales peces mundialmente cultivados. Los sistemas de recirculación filtran el agua, logrando una producción sustentable con el ambiente. El objetivo del presente trabajo fue realizar un ensayo experimental para el engorde de esta especie en un sistema de recirculación de agua (SRA). El trabajo fue desarrollado en las instalaciones del Laboratorio de Acuicultura (FRMDP-UTN), en donde se sembraron 472 ejemplares con un peso promedio de $176 \pm 3,2g$ distribuidos, en igual cantidad, en cuatro tanques de $2,5 m^3$ cada uno, llegando después de 155 días a un peso promedio de $542 \pm 11,3g$. Se alimentó con dieta seca peletizada. Los parámetros del agua se monitorearon diariamente. La supervivencia promedio fue de 91,07%. Los resultados demostraron la factibilidad de engordar esta especie hasta un tamaño comercial dentro de este sistema.

Palabras clave: engorde, *Oreochromis niloticus*, SRA, producción.

Abstract

The Nile Tilapia (*Oreochromis niloticus*), is a temperate water cichlid and one of the main cultivated fish species worldwide. Water recirculation systems (WRS) filter the water, achieving a sustainable, environment-friendly production. The aim of this work was to carry out an experimental trial for the fattening of this species in a WRS. The project was developed at the Aquaculture Laboratory facilities (FRMDP-UTN), where 472 specimens were introduced with an average weight of $176 \pm 3.2g$. Specimens were distributed in equal quantity in four tanks of $2.5 m^3$ each, reaching an average weight of $542 \pm 11.3g$ after 155 days. Tilapia were fed a dry pelleted diet. Water parameters were monitored daily. Average survival was 91.07%. Our results demonstrated the feasibility of fattening this species to a commercial size within this system.

Key words: fattening, *Oreochromis niloticus*, WRS (Water Recirculation System), fish farming

INTRODUCCIÓN.

Según lo publicado por la FAO en su informe del 2018, para el año 2030 el 62% del pescado procederá de la acuicultura. Fundamentalmente por el desarrollo que esta actividad ha tenido en los últimos años y por el decrecimiento de la pesca de captura (FAO 2018).

La Tilapia, *Oreochromis niloticus*, es la tercera especie más producida mundialmente, se prevé alcanzará los 7,3 millones de toneladas para el año 2030 (Banco Mundial, FAO, 2013). Esta especie, de aguas templadas del río Nilo, pertenece a la familia *Cichlidae*. Sus principales características productivas son: resistencia

a bajas concentraciones de oxígeno, tolerancia a amplios rangos de salinidad y altas densidades de cultivo, resistencia física al manipuleo, altas tasas de crecimiento, etc. Su consumo fue ganando popularidad en años recientes en gran cantidad de países gracias a sus cualidades sensoriales, carne blanca, sabor suave, olor neutro, textura firme, poca cantidad de grasas y ausencia de espinas intramusculares.

MATERIALES Y MÉTODOS.

El trabajo se realizó en el Laboratorio de Acuicultura de la Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Mar del Plata (FR-MdP), con el objetivo de estimar la factibilidad del cultivo de esta especie en sistemas de recirculación de agua.

Se desarrolló el engorde en un sistema de recirculación de agua, el cual está detallado en la Figura 1, compuesto por cuatro tanques de 2500 litros, dos decantadores de 100 litros y un filtro biológico de 500 litros construido en Fibra de Vidrio (P.R.F.V.). Se utilizó para lograr la recirculación, una bomba centrífuga de 1,25 HP de 300 L/min.

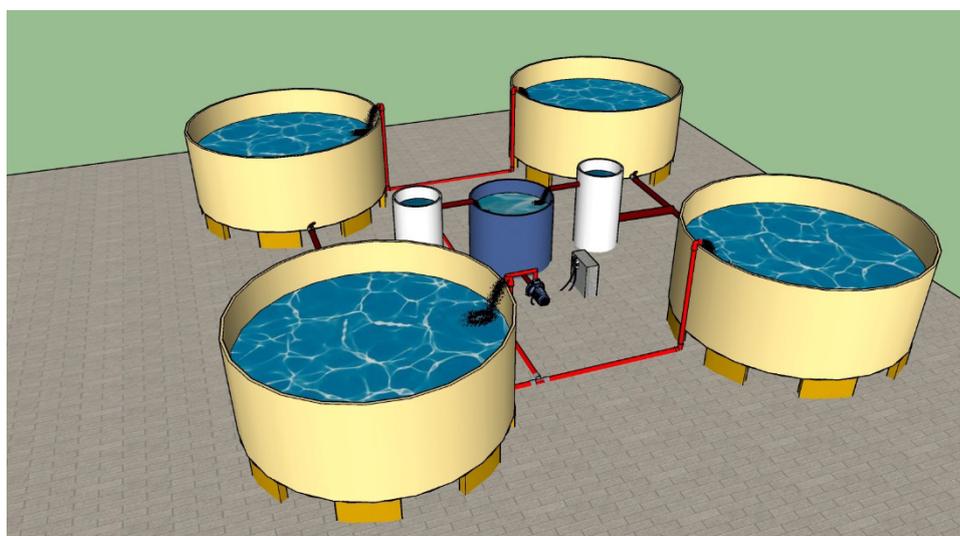


Fig.1. Sistema de recirculación en acuicultura (SRA). 1: Tanques de engorde, 2: Decantadores, 3: Filtro biológico y 4: Bomba centrífuga.

Diariamente, se registraron los parámetros fisicoquímicos del agua utilizando un multiparamétrico y semanalmente se analizaron, mediante test colorimétricos, los compuestos nitrogenados. Se utilizó alimento balanceado comercial para Tilapia Ganave, cuya composición porcentual se detalla en la Tabla 1, con un 30% de proteína bruta, según lo recomendado por Bahnasawy *et al.* (2009), el cual fue suministrado diariamente en seis raciones, determinadas de acuerdo con la biomasa, y por tabla de alimentación (Alicorp, 2003).

Ingredientes	Cantidad (%)
Proteína bruta	30
Hidratos de Carbono	37
Lípidos	11
Ceniza	10
Humedad	12

Tabla.1. Composición porcentual del alimento.

Se muestrearon mensuales 30 individuos al azar por tanque, tal cual se observa en la Figura 2, registrando su talla y peso, utilizando un ictiómetro de 1mm de precisión y una balanza digital con precisión de 0.1 gramo.



Fig.2. Ejemplar adulto

Se registró además la presencia/ausencia de deformidades y/o de parásitos externos, o signos de infecciones bacterianas (palidez en branquias, hemorragias en ojos y aletas, etc.)

Se calcularon la tasa de crecimiento específico (SGR), el factor de conversión alimenticia (FCA).

Dónde:

$$SGR = \frac{[\ln(\text{peso final}) - \ln(\text{peso inicial})] / \text{días}}{\cdot 100}$$

$$FCA = \frac{\text{alimento seco entregado}}{\text{ganancia de peso vivo}}$$

RESULTADOS.

Se sembraron 472 ejemplares según se puede observar en la Tabla 2, y fueron engordados por un periodo de 155 días.

Nº de Tanque	Nº de individuos	Peso promedio (gr)	Biomasa (Kg)	Densidad de cultivo δ (Kg/m ³)
1	118	141±3,8	16,6	6,6
2	118	152,4±2,8	17,98	7,2
3	118	203,5±3,1	24,01	9,6
4	118	210,8±4,2	24,87	9,9

Tabla.2. Resultados del muestreo inicial.

No se observó que los peces boquearan en la superficie (comportamiento indicador de problemas de la calidad del agua, Zonneveld y Fadholi 1991), tampoco presentaron enfermedades patológicas, no se registraron individuos con deformidades o presencia de parásitos externos ni signos de infecciones bacterianas. Tampoco se detectaron parásitos intestinales o anomalías en los órganos internos.

Los valores de los parámetros de calidad del agua se mantuvieron constantes, oxígeno disuelto (OD) entre 4,1 ppm y 5 ppm, temperatura de 26±1°C, y pH entre 8,19 y 8,24.

En la Tabla 3, se muestran los resultados de crecimiento en peso por tanque durante el cultivo.

Fecha	Tanque 1	Tanque 2	Tanque 3	Tanque 4
14/07	141±3,8	152,4±2,8	203,5±3,1	210,8±4,2
25/08	161,3±5,3	179,3±4,2	287,1±2,8	279,3±4,1
15/09	213±6,3	229,5±6,1	301,1±5,3	322,1±4,9
06/10	268±7,1	278,1±8,5	371,2±6,8	396,2±5,7
27/10	327±6,9	344,8±7,9	455,1±8,1	472,3±6,2
17/11	386±8,7	399,6±9,1	516,9±9,4	533,8±8,9
03/12	418±9,2	438,3±10,2	574,6±10,4	592,3±10.1
15/12	459±10,1	468,4±11,3	614,1±11,8	629,8±12,3

Tabla.3. Peso promedio en gramos de los ejemplares a lo largo del engorde hasta su cosecha.

Durante la experiencia se suministraron 470 Kg de alimento, obteniéndose un incremento total de la biomasa en el tanque 1, 2, 3 y 4 de 37,52 Kg, 34,28 Kg, 48,48 Kg y 49,44 Kg respectivamente, lo que implica un incremento total de 169,74 Kg., resultando un factor de conversión de 3,1, en el sistema.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES.

Respecto a los parámetros físicos-químicos del agua podemos afirmar que dicho sistema funcionó de forma eficiente, al comparar con otros trabajos de cultivos en sistemas de recirculación en esta especie.

Kubitza (2006) indica que los valores de OD del agua al ingresar a los tanques de peces deben estar comprendidos entre los 3 y 4 ppm, mientras que el pH debe estar entre 6,5 y 8,5, rangos que se mantuvieron en el presente trabajo.

Se demostró que en 155 días se pudieron obtener ejemplares de 500 g aproximadamente, aptos para consumo, iniciando con peces de peso medio de 176 g. Mostrando un crecimiento diario en peso de 2,361 g. Arredondo Figueroa *et al* (2006) en un sistema de engorde similar, con pesos de siembra de 117g, obtuvieron un incremento en peso diario de 3,60g. Esta diferencia en los valores puede deberse a que dicho trabajo se realizó con animales masculinizados beneficiando el crecimiento.

Podemos concluir que es necesaria mayor investigación en este tema, a fin de determinar la posibilidad de aumentar la densidad de cultivo, trabajar con animales revertidos y formular dietas que busquen abaratar los costos, brindando una alternativa económica viable a pequeños y medianos productores.

REFERENCIAS

- FAO. (2018). El estado mundial de la pesca y la acuicultura. Cumplir los objetivos de desarrollo sostenible. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Roma, 250 pp. ISBN 978-92-5-130688-8
- Banco Mundial, FAO. (2013). Fish to 2030. Prospects for Fisheries and Aquaculture. World Bank Report number 83177. Washington DC. 102pp.
- Bahnasawy M.H., EL-Ghobashy A. E. & Abdel- N. F. Hakim. (2009). Culture of the Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) in a recirculating water system using different protein levels. Egypt J. Aquat. Biol. & Fish., Vol. 13, No. 2:1-15. ISSN :1110 -1131
- Alicorp, S.A. (2003). Manual de crianza de Tilapia. Lima. Perú.49 pp.
- Zonneveld N. & Fadholi R. (1991). Feed intake and growth of red tilapia at different stocking densities in ponds in indonesia. Aquaculture; 99:83-94.
- Kubitza, F. (2006). Sistemas de Recirculação: Sistemas fechados com tratamento e reuso da água. Panorama da Aqüicultura. Río de Janeiro. vol. 16, n° 95, 15-22.
- Arredondo Figueroa J. L., Núñez García L. G., Ponce Palafox J.T., Barriga Sosa I. de los A., Blancas Arroyo G. A. & Martínez Legarías M. (2006). Experiencias en el cultivo intensivo de la Tilapia del Nilo, *Oreochromis niloticus*, en sistemas de recirculación cerrados. CIVA 2006 (<http://www.civa2006.org>), 423-442.

Difusión de innovaciones en la industria pesquera: desarrollo de nuevos modelos de gestión

Diffusion of innovations in the fishing industry: development of new management models

Zanfrillo, Alicia¹²; Vallejos, Gonzalo ¹; Glas, Yamila ¹; Scollo, Maira Gisel¹

1 - Universidad Tecnológica Nacional. Facultad Regional Mar del Plata. Grupo de Investigación ITIOS; Avda. Dorrego 281, Mar del Plata, Prov. de Buenos Aires, Argentina

2 - Universidad Nacional de Mar del Plata. Facultad de Ciencias Económicas y Sociales. Grupo de Investigación Gestión de Información, Sistemas y Tecnologías; Funes 3250, Mar del Plata, Prov. de Buenos Aires, Argentina

e-mail autor/a de referencia: alicia@mdp.edu.ar

Resumen:

El contexto de acelerada transformación digital plantea diferentes desafíos para las organizaciones, como la necesidad de innovar para anticipar y generar las necesidades de los clientes o la adopción de un rol activo frente a la creciente descarbonización. Esta doble transformación, procedente del ámbito digital y de la transición energética proponen un nuevo escenario para la adquisición de ventajas competitivas bajo pautas de innovación sostenible que requieren nuevos modelos de negocios y estrategias de producción y consumo que acompañen tanto la disminución de emisiones de carbono como la integración de tecnologías para la automatización de procesos. Su abordaje implica un enfoque socio-técnico para innovar no solo en las dimensiones tradicionales sino en aquellas que analizan las prácticas y la cultura organizacional.

El objetivo del trabajo consiste en analizar la difusión de tecnologías de gestión desde el marco conceptual Tecnología-Organización-Entorno -TOE- en empresas marplatenses del salado de anchoíta (*Engraulis anchoita*) desde un abordaje cualitativo con entrevistas en profundidad. El estudio muestra una gestión con prácticas de sistematización de información en soporte manual, comunicación electrónica básica y adhesión a estándares internacionales. La transición a nuevos modelos de gestión transcurre bajo una lenta penetración de tecnologías, en detrimento de su propia transformación digital.

Palabras Clave: transformación digital - industria 4.0 - tecnologías de gestión - triple impacto - sudeste bonaerense

Abstract

The context of accelerated digital transformation poses different challenges for organizations, such as the need to innovate to anticipate and generate customer needs or the adoption of an active role in the face of increasing decarbonization. This double transformation, coming from the digital sphere and from the energy transition, proposes a new scenario for the acquisition of competitive advantages under sustainable innovation guidelines that require new business models and production and consumption strategies that accompany both the reduction of carbon emissions and the integration of technologies for the automation of processes. Its approach implies a socio-technical approach to innovate not only in traditional dimensions but also in those that analyze organizational practices and culture.

The objective of the work is to analyze the diffusion of management technologies from the Technology-Organization-Environment -TOE- conceptual framework in Mar del Plata salted anchovy (*Engraulis*

anchoita) companies from a qualitative approach with in-depth interviews. The study shows a management with information systematization practices in manual format, basic electronic communication and adherence to international standards. The transition to new management models takes place under a slow penetration of technologies, to the detriment of its own digital transformation.

Keywords: digital transformation, industry 4.0, management technologies, triple impact, southeastern of Buenos Aires.

Introducción

Hacia fines del siglo XX una nueva revolución tiene lugar a partir de la convergencia de tecnologías caracterizada por la supresión de los límites existentes entre las fronteras físicas, digitales y biológicas cambiando las relaciones sociales y económicas, conectando usuarios, sistemas y equipos a través del Internet de las Cosas (IoT), mejorando la productividad y la calidad de los procesos fabriles (Schaw, 2017). La microelectrónica, la informática y la conectividad reconfiguraron el entorno a través de las tecnologías exponenciales, aquellas capaces de duplicar periódicamente su capacidad y las aplicaciones asociadas. La confluencia de innovaciones digitales ha generado nuevos actores, procesos y negocios que reconfiguran las relaciones en las organizaciones dando paso a la denominada transformación digital. Las “tecnologías habilitadoras clave” son las facilitadoras de estos procesos, entre las que se puede mencionar inteligencia artificial, robótica, Big Data, computación en la nube y fabricación aditiva.

Las empresas incorporan estas tecnologías en forma gradual, enmarcadas en propuestas de triple impacto, en pleno tránsito hacia la transformación digital comunicando el mundo físico y el virtual principalmente a través de la tecnología IoT. Un 30% de los ejecutivos de grandes empresas industriales argentinas, de diferentes actividades económicas, manifestaron su intención de implementar iniciativas concretas de industria 4.0, en particular las relacionadas con el control y gestión en tiempo real (Nieponice, Rivera, Tfelti y Drewanz, 2018). El proceso de transformación digital implica una transición entre el estado actual de las organizaciones a uno diferente, que supone una evolución de la competencia en el uso de herramientas y aplicaciones hacia nuevos modelos de negocios y de toda la cadena de valor.

En esa evolución, los procesos de adopción, difusión y apropiación encuentran diferentes barreras y se ven afectados por factores geográficos, políticos, económicos, legales, sociales y culturales. Rogers (1995) concibe la difusión como un proceso por el cual se da a conocer una innovación a través de canales de comunicación hacia un conjunto de miembros de un sistema social, ese proceso se ve influenciado por factores relacionados con los individuos y las características tanto internas como externas de la organización. Entre los elementos internos se incluyen: centralización –concentración de los procesos decisivos en un reducido número de personas–, complejidad –nivel de experticia de los integrantes–, grado de formalización –definición de normas y procedimientos para el desarrollo de actividades–, interconexión –grado de vinculación interpersonal–, holgura organizacional –disponibilidad de recursos– y tamaño –número de empleados–.

El marco conceptual TOE reconoce para las organizaciones tres contextos influyentes del proceso de adopción de innovaciones tecnológicas: tecnológico –tecnologías disponibles para la época y las adoptadas por la empresa–, organizacional –alcance, tamaño y apoyo de la dirección– y ambiental –entorno de la actividad económica, a través de competidores, vínculos interorganizativos y marco normativo– (Tornatzky y Fleischer, 1990). Este marco teórico agrega un nuevo elemento, el entorno, a la teoría de Rogers (1995), como factor determinante en el ritmo de difusión y en la incorporación de innovaciones al interior de las firmas (Oliveira y Martins, 2011).

Desde este marco conceptual se concibe el interrogante, ¿cómo son las prácticas de sistematización de información en las empresas de salazón y madurado de anchoíta? para analizar el fenómeno de la difusión desde la comprensión de las modalidades del uso de tecnologías de gestión como elemento pivote en la transformación digital de la pesquería.

Materiales y métodos

Se aborda una investigación cualitativa, de tipo descriptiva, no experimental, transeccional, a través de entrevistas en profundidad a referentes de empresas dedicadas al salado y madurado de anchoíta

(*Engraulis anchoita*) radicadas en la ciudad de Mar del Plata. El estudio se desarrolló durante los meses de abril y mayo de 2021 en empresas con diversos procesos industriales, como salado húmedo y seco o respecto del envasado, entero, trozado o filetes. Para la selección de las empresas se consideraron las siguientes variables: tamaño, antigüedad, alcance y adopción de tecnologías. El esquema conceptual desde el cual se aborda el estudio del fenómeno corresponde según la revisión de la literatura científica bajo el marco TOE, con especial consideración en los siguientes factores: tecnologías disponibles para la época, características de las organizaciones y entorno en el que discurre la actividad económica.

Resultados

Las empresas que se dedican al salado y madurado de anchoíta en la ciudad de Mar del Plata ofrecen una inserción tecnológica dispar, pues si bien existen aquellas que se incorporaron al uso de las TIC – tecnologías de la información y de la comunicación- en el año 2000 y recientemente en la última década, otras no disponen de un espacio digital para la interacción con sus públicos de interés ni plataformas para el comercio electrónico. Esta situación afecta a las empresas de diferente tamaño, ralentizando las posibilidades de acceder más rápidamente a las mejoras incrementales y/o radicales de tecnologías.

Las exigencias de certificaciones de los mercados internacionales han llevado a la transformación del proceso productivo orientando la gestión hacia un modelo comprometido con la calidad. La publicación de certificaciones que garantizan la pesca sostenible y la trazabilidad de los productos pesqueros como el Certified Sustainable Seafood otorgado por MSC Internacional y las que cumplen los requisitos de seguridad alimentaria a través de la norma FSSC 22000 Food Safety System Certified desarrollada por la Foundation for Food Safety Certification aún no constituye un elemento de relevancia para ser comunicado a sus públicos de interés. Si bien algunas de las empresas ofrecen información para más de una de estas garantías, otras no indican su adhesión, desconociendo su potencial como facilitadores de las actividades de transformación futuras.

La incorporación de tecnologías como nuevos procedimientos y equipamientos tiene un mínimo registro en la elaboración de anchoíta. Mientras que algunos de los entrevistados perciben tanto la incorporación de nuevos envases o maquinaria en la etapa inicial de lavado de las piezas, otros no reconocen la transformación que ha ocurrido en su espacio. Esta situación tiene sentido en las posiciones de trabajo, pues aquellos que controlan las actividades distinguen las modificaciones mientras que aquellos dedicados a las operaciones de procesamiento, al ser una práctica artesanal, manual y que no ha sufrido variaciones en el tiempo, no registran los cambios en los sectores relacionados con su área de labor.

Respecto de la trazabilidad, se la asocia con un mecanismo para la resolución de problemas y ante los reclamos que puedan surgir por deterioro o vencimientos del producto. Se manifiesta un nivel superficial de conocimiento sobre la identificación del origen y proceso del producto pesquero, sin reconocer los beneficios de certificación de la procedencia para desalentar la pesca ilegal o la mayor provisión de información al consumidor.

Un modelo de gestión sostenible tiene un pilar en la responsabilidad social empresaria como la preocupación social y ambiental respecto de los efectos de sus operaciones y relaciones con sus grupos de interés. Acerca de los residuos del proceso de elaboración de anchoíta algunos de los entrevistados perciben un aprovechamiento total de la pieza, ya sea como producto -filet en aceite- o subproducto -pasta- mientras que otros manifiestan el ahorro de recursos esenciales como el agua en el proceso. No se reconocen la ausencia de ruido ambiental o el proceso manual como factores de interés para caracterizar la sostenibilidad del proceso.

Discusión

La creación de características diferenciadoras y su consolidación se encuentran en la actualidad ligadas con la flexibilidad de las empresas para responder a las expectativas y necesidades de los clientes. La transformación digital se efectúa a través de la adopción de nuevos modelos de negocios que se basan en la incorporación de las tecnologías de la industria 4.0 como la automatización de procesos y la inteligencia artificial en la interacción con el usuario y el rol fundamental de los datos en los procesos decisivos del ecosistema digital a fin de aprovechar oportunidades de negocios y modalidades emergentes, con mayor rapidez para adaptar su estrategia y ofrecer una respuesta innovadora en el entorno empresarial.

El proceso productivo de la industria de salado y madurado de anchoíta ofrece un fuerte anclaje en la

calidad mientras que la sostenibilidad encuentra diferentes barreras para alcanzar un punto de madurez. El modelo de gestión de las empresas bajo estudio se concibe con prácticas de sistematización de información asentadas en soporte manual preferentemente, comunicación electrónica básica y adhesión a estándares internacionales. La transición a nuevos modelos de gestión que integren las tecnologías de gestión y ofrezcan información en tiempo real transcurre en forma lenta, sin reconocer a la trazabilidad como un vehículo apto para facilitar el proceso de transformación digital.

Referencias bibliográficas

Nieponice, G., Rivera, R., Tfelti, A., y Drewanz, J. (2018). Acelerando el desarrollo de la industria 4.0 en Argentina. Buenos Aires, Argentina: Boston Consulting Group.

Oliveira, T. y Martins, M. (2010). Understanding e-business adoption across industries in European countries. *Industrial Management & Data Systems*, 110 (9), pp. 1337-1354. doi: 10.1108/02635571011087428

Rogers, E. (1995). *Diffusion of innovations*. 3era ed. New York, TheFreePress.

Schwab, K. (2016). *The Fourth Industrial Revolution*. Ginebra, Suiza: World Economic Forum.

Tornatzky, L. G., Fleischer, M. (1990). *The Processes of Technological Innovation*. Lexington: Lexington Books.



Poster



Evaluación sensorial de los alimentos, de la teoría a la práctica

Sensory evaluation of food, from theory to practice

Ortiz Miranda, Sebastián G¹; Bertelli, Paola T.²; Domínguez, Macarena A.²; Falconnat, Giuliano²; Gómez, Solange S²; La Bella, Verónica M.²; Mira, Lucas F.²; Mumare, Farid²; Parra, Axel I.²; Paz, Sergio J.²; Retrivi, Martín I.²; Vallejos, Marisabel²; Maggiore, Marina M.^{1,3}

1 - Ingeniería Pesquera

2 - Alumnos de Ingeniería Pesquera

3 - Laboratorio de Análisis Industriales Universidad Tecnológica Nacional. Facultad Regional Mar del Plata. Avda. Dorrego 281, Mar del Plata, Prov. de Buenos Aires, Argentina

e-mail autor/a de referencia: mamaggi3@hotmail.com

Resumen

La evaluación sensorial de los alimentos (ESA), es una disciplina científica que posee múltiples utilidades en la industria alimentaria, constituye un pilar fundamental para el diseño y desarrollo de nuevos productos alimenticios.

El objetivo del presente trabajo fue abordar en la práctica distintos criterios que deben tenerse en cuenta para el diseño de una prueba sensorial. Para ello se simuló paneles sensoriales de ensayos con consumidores y, un panel entrenado en “Análisis sensorial descriptivo cuantitativo” (QDA).

Palabras Clave: ESA, aceptabilidad, alimento, QDA.

Abstract

Sensory evaluation of food (SEF), is a scientific discipline that has multiple uses in food industry, constituting a critical pillar for design and development of new food products.

This paper objective was to address in practice different criteria that must be taken into account for the design of a sensory test. For this, sensory panels of tests with consumers and a panel trained in “Quantitative descriptive analysis” (QDA) were simulated.

Keywords: SEF, acceptability, food, QDA.

Metodología

Los siguientes ensayos se realizaron con 9 estudiantes de la asignatura Bromatología en el Laboratorio de Análisis Industriales de la UTN FRMDP:

a) Se simuló ensayos en consumidores con alimentos elaborados por los estudiantes: hamburguesas de soja y de garbanzo y torta de chocolate con agregado de pez gallo. Se utilizaron planillas prediseñadas con las que se valoraron distintos atributos sensoriales mediante escalas hedónicas estructuradas (desde me disgusta mucho a me gusta mucho) para finalmente determinar aceptabilidad global de los productos (escala 1 a 10). También se abordó el proceso de selección de consumidores.

b) Se realizó QDA con distintas formulaciones de hamburguesas, las mismas se presentan en la tabla 1.

Ingredientes	Muestra A (Testigo) N° 033	Muestra B N° 415	Muestra C N° 127	Muestra D N° 320
Carne picada	250 g	250 g	250 g	250 g
Sal	2,5 g	2,5 g	2,5 g	2,5 g
Agua	25 g	25 g	25 g	25 g
Polifosfato	-----	1,25 g	-----	0,65 g
Almidón	-----	-----	1,25 g	0,65 g
Glutamato monosódico	-----	-----	-----	0,5 g
Provenzal	1 g	1 g	1 g	1 g

Tabla 1. Formulaciones de las distintas hamburguesas.

Inicialmente los estudiantes generaron múltiples descriptores sensoriales. Posteriormente seleccionaron los más representativos para el producto: dureza, olor, aspecto, jugosidad, sabor y aceptabilidad. Finalmente en cada descriptor definieron escalas de 0 a 10 (0 característica más negativa y 10 más positiva). Se realizó un análisis estadístico de varianza (ANOVA) y diferencias entre medias (test de tukery) ($\alpha=5\%$).

Resultados

a) Los alimentos degustados, hamburguesa de soja, de garbanzo y torta de chocolate con pescado, tuvieron una aceptabilidad global de 8,84, 7,38 y 8,84 puntos respectivamente.

b) Los resultados de la QDA se presentan en la figura 1.

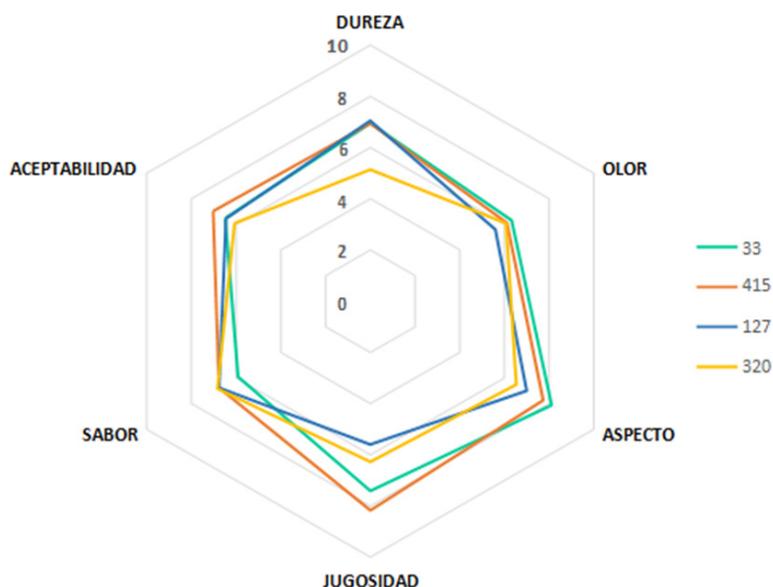


Figura 1. Análisis descriptivo cuantitativo de distintas formulaciones de hamburguesas

Si bien gráficamente se observan diferencias, estadísticamente estas solo fueron significativas en el atributo JUGOSIDAD, donde la formulación 415 fue mejor valorada.

Conclusión

En las evaluaciones de los consumidores podemos concluir que los alimentos presentaron niveles altos de aceptabilidad.

Con respecto a la prueba QDA de hamburguesas, se concluyó que el agregado de aditivos solo fue percibido en el atributo jugosidad, resultando con mejor puntuación la hamburguesa que solo contenía polifostatos. Sin embargo, esto no condicionó la aceptabilidad general del producto. En el análisis de datos se detectaron y discutieron algunos errores comunes de la ESA.

En conclusión, la práctica permitió la incursión de los estudiantes en la ESA, disciplina estrechamente ligada a su formación profesional.

