

**UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA**

**FACULTAD DE VETERINARIA**

**ELABORACIÓN DE BOCADITOS DE PESCADO REBOZADO COMO  
ALTERNATIVA COMERCIAL PARA EL APROVECHAMIENTO DE LA ESPECIE  
*CYPHOCHARAX VOGA* (SABALITO)**

**Por**

**Gianina María BERTOGLIO UBAL  
Nicolás PERALTA BERÓN**

TESIS DE GRADO presentada como uno de  
los requisitos para obtener el título de Doctor  
en Ciencias Veterinarias  
Orientación: Higiene, Inspección-control y  
Tecnología de los Alimentos de Origen  
Animal.

MODALIDAD: Ensayo Experimental

MONTEVIDEO  
URUGUAY  
2023

## PÁGINA DE APROBACIÓN

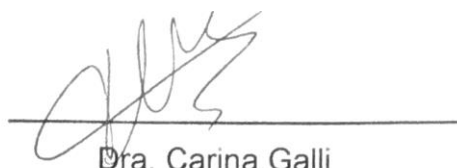
Tesis de grado aprobada por:



Presidente de mesa:

Dr. Santiago Díaz

Segundo miembro (Tutor):



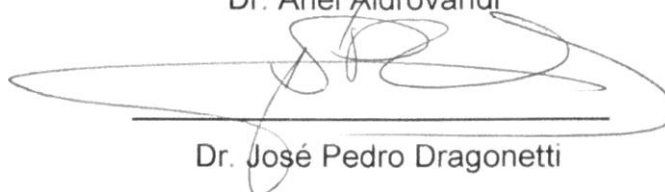
Dra. Carina Galli

Tercer miembro:



Dr. Ariel Aldrovandi

Cuarto miembro (cotutor):



Dr. José Pedro Dragonetti

Quinto miembro (cotutor):




Dr. Gonzalo Crosi

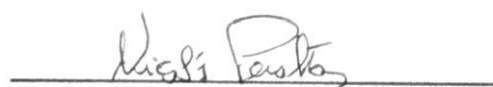
Fecha

7 | 11 | 2023 .

Autores:



Br Gianina María Bertoglio Ubal



Br Nicolás Peralta Berón

## **AGRADECIMIENTOS**

En primer lugar queremos agradecer a nuestros padres: Mabel Ubal, Nelson Bertoglio, Stella Berón y Jorge Peralta, por apoyarnos desde un principio en este largo camino y confiar en nosotros.

A nuestros hijos Emilia y Benjamín por entender que fue necesario sacrificar algunos momentos para poder culminar exitosamente.

A la Facultad de Veterinaria de La Universidad de la República por darnos la oportunidad de formarnos como profesionales.

A la Dra. Cristina Friss De Kereki por su apoyo y motivación.

A nuestra tutora la Dra. Carina Galli y Co-tutores Dr. José Pedro Dragonetti y Dr. Gonzalo Crosi por el apoyo constante y colaboración en todas las instancias prácticas, sin ellos no hubiera sido posible.

Al personal de Biblioteca de Facultad de Veterinaria, por su ayuda en la búsqueda bibliográfica.

A los pescadores artesanales del departamento de Flores, lago Andresito, que nos proporcionaron los ejemplares de sabalito, para poder realizar este trabajo.

Finalmente, a todos aquellos, que de alguna manera estuvieron presentes durante todo este recorrido.

## TABLA DE CONTENIDOS

	<b>PÁGINA</b>
AGRADECIMIENTOS .....	3
TABLA DE CONTENIDOS .....	4
LISTA DE TABLAS .....	5
LISTA DE FIGURAS.....	5
RESUMEN.....	6
SUMMARY .....	7
INTRODUCCIÓN.....	8
REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA .....	10
Definición y descripción de Peces.....	10
El pescado como alimento .....	10
Aprovechamiento de descarte de pescado .....	11
Cantidad recomendable del pescado para el consumo humano.....	12
Características del <i>Cyphocharax voga</i> .....	12
Pescado apto para consumo.....	13
Corte del pescado .....	14
Productos de pescado rebozado.....	15
Aditivos.....	16
Fritura como método de cocción .....	16
Congelación de pescado .....	17
Túneles de congelamiento .....	18
HIPÓTESIS .....	19
Objetivo general .....	20
Objetivos específicos .....	20
MATERIALES Y MÉTODOS .....	21
RESULTADOS .....	26
Caracterización de la población consultada .....	26
Análisis comparativo .....	28
Análisis de la aceptabilidad.....	28
Análisis del aspecto general .....	28
Análisis del olor.....	29
Análisis de la textura.....	29
Análisis del sabor.....	29
DISCUSIÓN.....	30

CONCLUSIÓN.....	32
BIBLIOGRAFÍA.....	33
ANEXOS .....	36
Anexo 1. Análisis microbiológico .....	36
Anexo 2. Formulario de evaluación .....	37

## LISTA DE TABLAS

	<b>PÁGINA</b>
Tabla 1. Valoración de la frescura del pescado.....	14
Tabla 2. Aceites empleados con mayor frecuencia en Uruguay (Ministerio de Salud Pública, 2011).....	17
Tabla 3 Porcentaje de rebozado en bocaditos elaborados con pasta de pescado...	26
Tabla 4. Comparación de la aceptabilidad entre muestras.....	28
Tabla 5. Comparación del aspecto general entre muestras .....	28
Tabla 6. Comparación del olor entre muestras.....	29
Tabla 7. Comparación de la textura entre muestras.....	29
Tabla 8. Comparación del sabor entre muestras.....	29

## LISTA DE FIGURAS

	<b>PÁGINA</b>
Figura 1. Corte transversal de un pez .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Figura 2. <i>Cyphocharax voga</i> .....	13
Figura 3. Corte espalmado .....	15
Figura 4. Flujograma que representa en forma resumida el proceso seguido en la elaboración de bocaditos rebozados y fritos usando como materia prima pasta de sabalito ( <i>Cyphcharax voga</i> ). .....	21
Figura 5. Muestra de Sabalito.....	22
Figura 6. Muestra de corte, espalmado y eviscerado .....	22
Figura 7. Fraccionado y peso de bocados.....	23
Figura 8. Variable sexo.....	26
Figura 9. Frecuencia por rangos etarios de los participantes .....	27

## RESUMEN

Actualmente el pescado es uno de los alimentos que no debe faltar en la dieta de las personas, ya que es muy nutritivo y de gran utilidad para compensar los micronutrientes en el organismo. Según la Organización de las Naciones Unidas (Organización de las Naciones Unidas, ONU, 2018) el consumo de pescado se incrementará en todas las regiones del mundo. En Uruguay, el pescado Sabalito (*Cyphocharax voga*), es una especie sin valor comercial, que suele ser capturado en abundancia por los pescadores artesanales, considerado como pesca incidental, y además de implicar un problema para los pescadores, el medio ambiente y la industria, también representa la pérdida de una posible fuente de alto valor nutritivo potencialmente aprovechable. Por consiguiente, el objetivo de la propuesta de trabajo es el aprovechamiento de la especie *Cyphocharax voga* mediante una tecnología que permita utilizar el músculo de sabalito, el cual no tiene valor comercial en la actualidad, aportando así un valor agregado, promoviendo a su vez el consumo de esta especie que hasta el momento ha sido desestimada. Se trató de un ensayo experimental realizado en la planta piloto de la Unidad Académica de Ciencia y Tecnología de Productos Pesqueros (UA CyTPP) de la Facultad de Veterinaria – Universidad de la República, donde la materia prima se obtuvo a partir de la donación realizada por la cooperativa de pescadores del Lago Andresito (COOPESCONAND). En tal sentido, se desarrollaron piezas rebozadas a partir de la pulpa de pescado, elaborando tres variaciones del producto y finalmente se midió la aceptabilidad por un panel de consumidores (estudiantes y funcionarios de Facultad de Veterinaria, otros) mediante una escala del 1 al 9. Los resultados indicaron que la pulpa de sabalito mostró un rendimiento del 33%. Al comparar el aspecto general, olor, textura, sabor y aceptabilidad, se encontró que las muestras de piezas rebozadas preparadas con pulpa de pescado (*Cyphocharax voga*) exhibieron similitudes en su apariencia general y olor, y diferencias estadísticamente significativas en cuanto a la textura y el sabor de las muestras. Se concluye que la elaboración de formitas de pescado rebozadas, a partir de pulpa, es una alternativa tecnológica aceptable por consumidores y que podrían permitir darle un valor agregado a una especie de pescado que actualmente no es aprovechada desde un punto de vista comercial como alimento para consumo humano.

## SUMMARY

Currently, fish is one of the foods that should not be missing from people's diets, since it is very nutritious and very useful to compensate for micronutrients in the body. According to the United Nations (UN, 2018) fish consumption will increase in all regions of the world. In Uruguay, the Sabalito fish (*Cyphocharax voga*) is a species with no commercial value, which is usually caught in abundance by artisanal fishermen, considered as bycatch, and in addition to implying a problem for fishermen, the environment and the industry, also represents the loss of a possible source of high nutritive value that is potentially usable. Therefore, the objective of this thesis proposal is the use of the species *Cyphocharax voga* through a technology that allows the use of the muscle of this fish with no commercial value at present, thus providing added value, promoting in turn the consumption of this species that until now has been dismissed. It was an experimental trial carried out in the pilot plant of the Fisheries Products Science and Technology Academic Unit (UA CyTPP) of the Faculty of Veterinary Medicine - University of the Republic, where the raw material was obtained from the donation made by a cooperative of fishermen from Lake Andresito. In this sense, battered pieces were developed from the fish pulp, elaborating three varieties of the product and finally the acceptability was measured by a panel of consumers (students and officials of the Faculty of Veterinary Medicine, others) through a scale from 1 to 9. The results indicated that the pulp of the tarpon fish showed a yield of 33%. When comparing the general appearance, smell, texture, taste and acceptability, it was found that the samples of battered pieces prepared with fish (*Cyphocharax voga*) pulp exhibited similarities in their general appearance and smell, and statistically significant differences in terms of texture and flavor. taste of the samples. It is concluded that the elaboration of battered fish naps, from pulp, is a technological alternative acceptable to consumers and that could allow adding value to a species of fish that is currently not used from a commercial point of view as food for human consumption.

## INTRODUCCIÓN

Uruguay es un país sudamericano que cuenta con una superficie fluvial y marítima de aproximadamente 125.000 km<sup>2</sup>. Así mismo, cuenta con una zona común de pesca que comparte con el país argentino, cuya superficie fluvial y marítima ocupa aproximadamente 250.000 km<sup>2</sup>, albergando una gran variedad de especies de peces, moluscos y crustáceos que son la fuente de pesquerías artesanales e industriales (Galli, Geymonat, & Mendy, 2022).

Durante las últimas décadas, en Uruguay, han surgido algunos cambios relacionados con la gastronomía, donde los pescados y mariscos han logrado posicionar su valor, debiéndose esto principalmente a los beneficios y oportunidades que presentan para el consumo. Cuando hablamos del pescado y productos pesqueros como alimentos, nos referimos a una gran diversidad de especies en la que incluimos a los peces, moluscos y crustáceos. Vale destacar que en este tipo de alimentos el uso de distintas tecnologías alimentarias como la refrigeración, el congelado, el salado, las conservas, entre otras, amplían el universo de los productos pesqueros ofrecidos en el mercado (Avdalov Nathan, 2014)

No obstante, en la actualidad son variadas las innovaciones realizadas en la preparación de alimentos, tanto a nivel comercial como a nivel doméstico, mediante la incorporación de materia prima e ingredientes infrautilizados. Hleap y Ossa (2013), mencionan que es de suma importancia promover la utilización de otras fuentes de proteínas de origen animal como lo es la carne de pescado.

En este contexto, *Cyphocharax voga*, perteneciente a la familia Curimatidae y al orden de los Chariciformes, vulgarmente conocida en Uruguay como sabalito, es una especie de pescado de agua dulce que no goza de interés comercial y se utiliza con frecuencia como carnada para la pesca de otras especies de río (Serra, Loureiro, Clavijo y Alonso, 2019). No se ha encontrado en la literatura trabajos relacionados con el aprovechamiento del sabalito, para consumo humano. Sin embargo, se han realizado estudios con el objetivo de desarrollar alternativas tecnológicas en otras especies carentes de valor comercial en el país. Terra y Urrizaga (2017), con el fin de fomentar el consumo de bagre negro (*Rhamdia quelen*), elaboraron dos tipos de hamburguesas aplicando dos métodos de cocción diferente, obteniendo una buena aceptación por consumidores. Por su parte, Pesce y Colósimo (2015) realizaron ensayos con pulpa de pescado de diferentes especies de agua dulce, principalmente la especie sábalo (*Prochilodus lineatus*), las cuales no eran aceptadas desde el punto de vista de su calidad para ser colocadas en los mercados más exigentes, siendo hasta el momento destinadas a la producción de harina de pescado. A nivel regional, Enke, Lopes, Rocha y Pouey (2019), con el fin de aprovechar la especie *Cyphocharax voga* realizaron un estudio en Brasil donde elaboraron una harina de pescado a partir de un ensilaje químico con el objetivo de obtener un alimento destinado a la producción acuícola. Los resultados fueron satisfactorios, con una harina de pescado que presentó una adecuada composición en aminoácidos y minerales, apta para la formulación de raciones para peces.

Por otra parte, Estevez y Rivadavia (2017) mencionan que se han desarrollado productos comercialmente atractivos como son las hamburguesas congeladas, con y sin rebozado, con gran aceptación por los consumidores. Al utilizar distintas tecnologías alimentarias como la obtención de la pulpa, formulación de pastas mediante la gelificación de proteínas, congelado, rebozado, fritura, entre otras, se



puede obtener productos con una buena aceptación al público consumidor, dándoles un valor comercial a diferentes especies de pescados. Hleap & Ossa (2013) evaluaron sensorialmente hamburguesas elaboradas a base de tilapia roja realizando tres formulaciones (tilapia roja, tilapia roja + carne de res, tilapia roja + carne de cerdo) con el agregado de diferentes aditivos y condimentos obteniendo tres productos con buena aceptación. Por otro lado González Dávila (2022) elaboró filetes de lisa tratados con humo líquido, pudiendo comprobar que el mismo realza el sabor y el color, mejorando las características organolépticas del producto final.

Es por ello que en el presente trabajo se propone elaborar bocaditos de pulpa de pescado rebozado como una alternativa comercial para el aprovechamiento de la especie *Cyphocharax voga* (Sabalito). Esta propuesta es relevante a nivel práctico, ya que busca abordar dos problemas importantes. En primer lugar, se busca resolver la problemática de contaminación que surge cuando esta especie es descartada por los pescadores, generando residuos y afectando negativamente al medio ambiente. En segundo lugar, se busca evitar la pérdida de productos alimenticios de alto valor nutritivo que podrían ser aprovechados en la elaboración de los bocaditos, ofreciendo así una solución sostenible y beneficiosa tanto para el medio ambiente como para la nutrición.

Se espera que el presente estudio sea un aporte para estudiantes y profesionales de la Facultad de Veterinaria, dando a conocer algunas alternativas tecnológicas para el aprovechamiento de la especie *Cyphocharax voga*, que puedan ser implementadas en otras investigaciones, o por la industria pesquera nacional, con esta especie como objetivo, u otras especies que necesiten del aporte de un valor agregado.

## REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

### Definición y descripción de Peces

Los peces son organismos vertebrados de sangre fría (poiquiloterms), que viven en el agua (dulce o salada), poseen branquias y aletas. Pueden ser extraídos del medio acuático natural o de ambientes creados por el hombre para su cría. Se diferencian tres grupos de peces como son los Ciclostomos (lamprea y mixinas), los Condrictios (peces cartilagosos como el tiburón y la raya) y los Osteictios (peces óseos) (Terra & Urrizaga, 2017).

Los peces presentan tamaños y formas variadas, la diversidad de espinas es variable, su coloración depende del ecosistema que habita, lo que les permite camuflajearse. Tienen sexo separado y la fertilización es interna. La alimentación puede variar, dependiendo de sus características, algunos son carnívoros, otros omnívoros, otros filtradores de plancton, entre otros. Como mecanismos de defensa emplean sonidos, producen veneno, emiten luz o generan electricidad (Fernández, 2019).

Avdalov y Pereira (2015) señalan:

Los músculos de los peces están conformados por grandes masas que se extienden de la cabeza a la cola y desde el dorso al vientre. Mediante un corte transversal, es posible observar que los músculos se encuentran divididos en diversos haces, que muestran dos direcciones: una vertical del dorso al vientre y otra horizontal de la cabeza a la cola). Las masas musculares son las que conforman la *carne* o parte comestible más importante del pescado. (p.14)



Figura 1. Corte transversal de un pez

Fuente: Recuperado de <https://es.dreamstime.com/foto-de-archivo-corte-transversal-de-los-pescados-frescos-de-nile-tilapia-en-el-fondo-blanco-image90414962>

### El pescado como alimento

La gran variedad de especies de pescado, así como el tipo de producción y procesado bien sea fresco, congelado, en conservas, entre otros, ofrece la posibilidad de preparar diversos platos culinarios nutritivos, a precios accesibles.

El pescado proporciona una cantidad de nutrientes que aportan beneficios para la salud y el crecimiento, debido a su contenido en proteínas, lípidos o grasas, vitaminas y minerales. Las proteínas son básicas para la vida y el crecimiento. Forman parte de todas las células del organismo, además contribuye a su reparación y producción, también intervienen en diversos procesos vitales. Las proteínas también ayudan a la defensa contra las enfermedades. Por otra parte, los lípidos o grasas sirven para almacenar energía, convirtiéndose en una fuente generadora de la misma para el ser humano. En el caso de algunos pescados, contienen *ácidos grasos Omega 3*, que son sustancias muy importantes para el desarrollo y maduración del sistema nervioso, el cerebro, el corazón y la formación de la retina, esto último fundamental para la visión. Entre las vitaminas más importantes que contiene el pescado, están la vitamina A, D, E, K y B. Entre los minerales contiene Calcio, Fósforo, Hierro, Iodo, Magnesio, Potasio, Selenio, Sodio y Zinc (Avdalov & Pereira, 2015).

### **Aprovechamiento de descarte de pescado**

Autores como Ríos et al. (2019) señalan que las actividades relativas a la pesca generan una cantidad importante de residuos con consecuencias ambientales y cambios negativos en el hábitat marino. En este sentido, la Unión Europea (2016) analiza y busca mejoras de preservación y transformación de los descartes del sector pesquero con el propósito de cumplir con los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM) de las Naciones Unidas (ONU) relacionados con la erradicación del hambre y la pobreza, mediante aplicaciones útiles y con valor agregado.

Los residuos de pescado más utilizados son cabezas, espinas, vísceras, agallas, músculo oscuro, aletas y piel, debido al aporte de minerales, proteínas y grasa para su uso en diversos productos (Ríos et al., 2019). Asimismo, autores como García (2013) alude a especies comerciales descartadas debido al tamaño, restricciones de cuota, prácticas de *high grading*, entre otras; mencionando la sardina (*Sardina pilchardus*), el jurel (*Trachurus mediterraneus*) y el aligote (*Pagellus acarne*). Entre las especies descartadas por su bajo valor comercial menciona la pintarroja (*Scyliorhinus canicula*) y la boga (*Boops boops*).

Así, en la actualidad, más allá de la obtención de productos de bajo valor comercial como harinas de pescado, ensilados y fertilizantes, se busca innovar con productos de mayor valor, provenientes de capturas no deseadas o descartadas por la pesca incidental, que consisten en salsas, patés y saborizantes marinos con muy buena presentación. En esta línea vale mencionar el proyecto español *Novel Fish* que ha logrado identificar 22 especies de bajo valor comercial, entre las que resaltan el pez araña, el lenguado, el sargo, el jurel, el boquerón, la pijota, la gallineta, diversas especies de cangrejos, las galeras y el congrio (Tech Press, 2020).

Por su parte, (2016) el proyecto *SecureFish* coordinado por la Universidad de Surrey y financiado por la Unión Europea (2016) logró desarrollar 10 productos distintos, como sopas, aperitivos y cereales, incorporando pescados como materia prima. Del mismo modo, a partir de los subproductos residuales elaboraron productos de gran valor como gelatinas, hidrolizados y péptidos con propiedades funcionales. También extrajeron proteínas de residuos de escamas y espinas de distintas variedades de pescado como el salmón del Atlántico y la perca del Nilo del lago Victoria. Además, lograron recuperar proteínas beneficiosas del agua residual del proceso de fileteado.

## **Cantidad recomendable del pescado para el consumo humano**

El Ministerio de Salud Pública de Uruguay (2016) recomienda incluir el pescado al menos una vez a la semana y reducir el consumo de carnes procesadas, como fiambres y embutidos. Por otra parte, la Federación Española de Sociedades de Nutrición, Alimentación y Dietética (Fundación Española para el Desarrollo de la Nutrición Animal, FESNAD, 2022), recomienda el consumo de 3 a 4 raciones de pescado semanal, variando entre pescados blancos y azules. En mujeres embarazadas o en lactancia y en niños de 0 a 10 años, también recomiendan la misma cantidad de raciones por semana, evitando el consumo de especies con alto contenido en metilmercurio como por ejemplo el pez espada, tiburón o atún rojo, mientras que en niños entre 10 y 14 años el consumo de dichas especies no debe superar los 120 gramos mensuales.

No obstante, las innovaciones tecnológicas y los cambios en el ritmo de vida han dado paso a los alimentos precocidos, congelados, deshidratados o procesados, ya que permiten ahorrar esfuerzos y tiempo en la cocina. Es así que este tipo de alimentos son de preparación más fácil y rápida. En este sentido, los productos rebozados y posteriormente fritos, han pasado a formar parte del contexto comercial con una gran demanda por su facilidad de almacenamiento, congelación y rapidez al ser cocinados para su consumo inmediato (Pesce & Colósimo, 2015, p.27).

Vale destacar que el pescado en Uruguay, por lo general se adquiere fresco, congelado o enlatado y las preparaciones más comunes son: frito, al horno, cocido, a la plancha o a las brasas. González, Garré, Zelarayán y Besada (2018) mencionan que debido a que la carne de pescado se deteriora fácilmente, es recomendable mantenerla a baja temperatura para detener los procesos de deterioro. Por lo tanto, una vez que se compra, se debe refrigerar enseguida. El pescado se puede congelar en partes separadas, bien sea en bifés, postas o porciones, para lo cual debe estar fresco y no haber sido congelado antes. Es importante que estén bien envueltos o en recipientes herméticos para evitar contaminación de olores. Así podrá ser utilizado en más de una comida.

## **Características del *Cyphocharax voga***

*Cyphocharax voga* pertenece a la familia Curimatidae, al orden de los Chariciformes y a la clase Osteichthyes. Es conocido en Uruguay con el nombre vulgar sabalito. En Sudamérica esta especie se distribuye en ríos de Brasil, Uruguay, Buenos Aires y ríos que drenan en el Río de la Plata. Particularmente en Uruguay, se distribuye en todas las cuencas del país (Texeira de Mello, González-Bergonzoni y Loureiro, 2011). Habita también en arroyos, siendo abundantes en lagunas y embalses. Se caracteriza por ser una especie de tamaño medio pudiendo alcanzar los 20 cm de longitud y pesar más de 300 gr (Texeira de Melo et al., 2011). Presentan un cuerpo robusto y comprimido, con boca terminal sin dientes, línea lateral completa, con 32 a 42 escamas, su coloración es plateada con una mancha oscura en el pedúnculo caudal y sus aletas presentan una coloración amarilla a anaranjada. Los ejemplares juveniles poseen manchas oscuras dispersas sobre la mitad superior del cuerpo (Serra et al., 2019). Son especies detritívoras, dado que se alimentan de la materia orgánica del sedimento. El estatus de conservación de esta especie no ha sido evaluado (Texeira de Melo et al., 2011).



Figura 2. *Cyphocharax voga*

Fuente: Recuperado de Archivo:Cyphocharax voga.jpg - Wikipedia, la enciclopedia libre

En cuanto al aspecto ecológico, esta especie es importante debido a que es premineralizadora, lo cual significa que acelera los procesos de descomposición de la materia orgánica incrementando la productividad del cuerpo de agua. Además de transformar y trasladar energía presente en los sedimentos a otros niveles tróficos, aporta al proceso de circulación de materia en el sistema. Respecto a la reproducción tiene lugar entre diciembre y enero, presentando una fecundación externa, mediante liberación de huevos al medio, por parte de las hembras. Los peces más jóvenes suelen encontrarse en zonas costeras de la laguna durante el verano. El sabalito aprovecha la materia orgánica en descomposición y los microorganismos vegetales y animales para su alimentación, por ello su hábitat es bentopelágico (Coalutti, García y Balgún, 2019).

### **Pescado apto para consumo**

Para cumplir con el Reglamento Bromatológico Nacional (Uruguay, 2012), el pescado debe encontrarse fresco, libre de contaminación microbiana o química, de alteraciones anatómico-patológicas y de determinadas infestaciones parasitarias. Para ello se deben realizar análisis físico-sensoriales, químicos y microbiológicos. Por otra parte, la apariencia del pescado debe evidenciar ausencia de manchas, coloración distinta a la normal para la especie considerada, incisiones o rupturas de las superficies externas o cualquier otro aspecto que denote descomposición.

En cuanto a la piel debe estar húmeda, tensa y bien adherida, las agallas húmedas, rojas brillantes, con característico olor a fresco. Los ojos del pescado deben ocupar la cavidad orbitaria totalmente, ser convexos y brillantes. Respecto al olor, sabor y color debe ser fresco y característico de la especie de que se trate, con una textura firme y elástica, dependiendo de la especie, así como músculos fuertemente adheridos a la estructura ósea. Para una mejor comprensión, se resume en la tabla 1.

Tabla 1. Valoración de la frescura del pescado

Característica	Pescado fresco	Pescado deteriorado
Piel	Brillante Mucus transparente	Opaca Mucus reseco
Ojos	Convexos Traslúcidos	Cóncavos Opacos
Branquias	Color rojo vivo	Color marrón a amarillento
Músculos	Firmes y elásticos	Blandos e inelásticos
Olor	Fresco, a mar	Desagradable
Órganos	Definidos	Desintegrados

Fuente: (Avdalov & Pereira, 2015)

Por consiguiente, el mencionado Reglamento Bromatológico, prohíbe la comercialización de los pescados que presenten daños físicos o deformaciones; características sensoriales anormales, alteraciones anatomo-patológicas; sean portadores de microorganismos patógenos; se encuentren infestados con parásitos en la porción comestible. También aquellos que no cumplan con condiciones adecuadas de higiene, manipulación y conservación; procedan de capturas realizadas en zonas contaminadas o declaradas no aptas para la pesca; presenten un contenido de nitrógeno básico volátil total (NBVT) superior a 30 mg por 100 g de músculo (se exceptúa los elasmobranquios); presenten un recuento estándar en placa de bacterias mesófilas totales superior a:  $1.0 \times 10^6$  ufc/gramo de músculo; presenten un contenido de histamina superior a 100 mg/kg de músculo; presenten un contenido de mercurio por encima de 0.5 ppm; presenten un contenido de pesticidas superior a lo establecido por las normas internacionales.

### Corte del pescado

De acuerdo con el Instituto Nicaraguense de la Pesca y Acuicultura, INPESCA (2020) para realizar el corte al pescado se debe seguir una secuencia de pasos, donde uno de los aspectos principales es conservar la higiene y la calidad del mismo, mediante la limpieza, que consiste en quitar las escamas y aletas del pez, lo cual puede ser realizado con ayuda de unas tijeras o cuchillo bien afilado. Al respecto, algunos tips son de utilidad para un proceso menos complicado, como por ejemplo que el pescado se encuentre húmedo y sostener por la cabeza para realizar el raspado de las escamas. En esta actividad los movimientos cortos y rápidos son más efectivos.

Luego de la limpieza del pescado se procede a su eviscerado, que consiste en retirar las vísceras, realizando un corte en la pared abdominal (corte transversal) que permita acceder a la cavidad celómica del ejemplar. Seguidamente se lava muy bien con abundante agua para eliminar restos de escamas que hayan quedado sueltas. Es importante destacar que debido a lo delicado de la carne interna del pescado, en todo momento se debe sujetar sin mucha presión. Las herramientas empleadas en la cocina también se deben limpiar y desinfectar al igual que la mesa de trabajo, para

preservar la sanidad de los alimentos. En cuanto a los cortes de pescado, existen diferentes tipos, en esta investigación se empleó el corte espalmado, como se muestra en la figura 3, el cual consiste en realizar un corte por debajo de la cabeza para retirarla, luego se realiza un corte longitudinal desde el vientre del pescado hacia arriba para abrirlo manteniendo la columna vertebral, permaneciendo los lados unidos por el lomo.



*Figura 3. Corte espalmado*

*Fuente: (INPESCA, 2020)*

### **Productos de pescado rebozado**

El Codex Alimentarius indica que el rebozado es un preparado líquido a base de cereales molidos, especias, sal, azúcar y otros ingredientes y aditivos para el revestimiento, siendo los más empleados el rebozado con levadura y el rebozado sin levadura. El pescado rebozado puede prepararse en barritas, porciones o filetes. Las barritas una vez recubiertas deben pesar como mínimo 20 g y como máximo 50 g y su longitud como mínimo, tres veces su anchura máxima. Las porciones de pescado pueden tener cualquier forma o tamaño. Las barritas y porciones de pescado se pueden elaborar con una sola especie de pescado o con una mezcla de especies de pescado con propiedades sensoriales análogas (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, FAO, 2022).

Una vez preparado el producto rebozado, es sometido a un proceso de congelación, mediante un equipo adecuado, de forma que se atraviese rápidamente el intervalo de temperaturas de cristalización máxima (-0,5 a -5°C). El proceso de

congelación rápida se considera completo cuando el producto alcanza una temperatura igual o menor a  $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$  en el centro térmico, una vez estabilizada la temperatura. El producto terminado debe mantenerse a una temperatura ambiente inferior a los  $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$  (Uruguay, 2012), de modo que se mantenga su calidad durante la cadena de almacenamiento, transporte y comercialización.

Las barritas, las porciones y los filetes de pescado empanados o rebozados congelados rápidamente estarán preparados con filetes de pescado o carne de pescado picada o con mezclas de ambos, de especies comestibles de una calidad apta para venderse frescas para el consumo humano. El recubrimiento y todos los ingredientes del mismo deben cumplir con calidad alimentaria y se ajustarán a todas las normas del Codex aplicables. En cuanto a la grasa o aceite empleado en la cocción será apta para el consumo humano y para dar al producto final las características deseadas.

Por otra parte, en el Reglamento Bromatológico se menciona que los productos de pescado rebozados pueden tener diversas formas y rellenos (quesos vegetales y otros), los recubrimientos pueden ser adicionados de ingredientes complementarios (almidones modificados, dextrinas, huevos, sal, pan rallado, harinas, especias y condimentos) y pueden utilizarse aditivos colorantes y aromatizantes, excepto los colorantes artificiales.

## **Aditivos**

Los aditivos que serán empleados para mejorar las características sanitarias, nutricionales y psico sensoriales, respetando los valores permitidos y respondan a las exigencias de pureza establecidas por FAO-OMS y por el Reglamento Bromatológico Nacional, Decreto N° 315/994, son los siguientes:

- Sal: El efecto de la sal sobre la gelificación se relaciona con el grado de disolución e hidratación de las proteínas miofibrilares, si se agrega sal en pequeñas cantidades la fuerza iónica de la sal no tendrá la capacidad de disolver las proteínas, si se incrementa al 4.6% la sal con respecto al peso de la pulpa de pescado, lo torna salado, por lo tanto, se considera emplear entre el 2% al 3% respecto al peso de la pulpa. Es empleada como solubilizador de la actomiosina y mejorador del sabor, pero no actúa como crioprotector. Las sales son sustancias naturales que proporcionan aroma y sabor, y se obtienen mediante procesos físicos, microbiológicos o enzimáticos a partir de materias primas aromatizantes o saborizantes naturales. Estas sales están compuestas por diferentes cationes como  $\text{H}^+$ ,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Ca}^{++}$  y  $\text{Fe}^{+++}$ , o aniones como  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{SO}_4^{--}$ ,  $\text{CO}_3^{--}$ . Según el Reglamento Bromatológico Nacional (Uruguay, 2012), se clasifican como aromatizantes saborizantes naturales.

- Sacarosa: Actúa como crioprotector, evitando la desnaturalización de las proteínas musculares por congelación. Si se congela pulpa de pescado sin utilizar crioprotectores tiende a retener poca agua y su textura se vuelve más esponjosa (Terra & Urrizaga, 2017, p. 15).

## **Fritura como método de cocción**

La fritura es un proceso que consiste en poner en contacto un alimento con un material graso a elevada temperatura, en presencia de aire, durante un corto período de tiempo para su proceso de cocción. Cualquier aceite comestible se puede usar



para la fritura de alimentos si durante este proceso se toman las debidas precauciones para evitar su deterioro. En la tabla 2 se muestra la composición de los aceites vegetales comestibles más comunes en Uruguay, expresada como el rango de variación del porcentaje de los ácidos grasos mayoritario (Ministerio de Salud Pública, 2011).

Tabla 2. Aceites empleados con mayor frecuencia en Uruguay (Ministerio de Salud Pública, 2011)

Ácido graso	Canola	Girasol	Girasol alto oleico	Maíz	Oliva (virgen)	Salvado de arroz	Soja
<b>Saturados</b>							
Palmitico C16:0	2,5-7,0	5,0-7,6	2,6-5,0	8,6-16,5	7,5-20,0	14,0-23,0	8,0-13,5
Esteárico C18:0	0,8-3,0	2,7-6,5	2,9-6,2	nd-3,3	0,5-5,0	0,9-4,0	2,0-5,4
<b>Monoinsaturados</b>							
Palmitoleico C16:1	nd-0,6	-	-	-	0,3-3,5	-	-
Oleico C18:1	51,0-70,0	14,0-39,4	75,0-90,7	20,0-42,2	55,0-83,0	38,0-48,0	17,0-30,0
<b>Poliinsaturados</b>							
Linoleico C18:2	15,0-30,0	48,3-74,0	2,1-17,0	34,0-65,6	3,5-21,0	29,0-40,0	48,0-59,0
Linolénico C18:3	5,0-14,0	-	-	nd-2,0	-	0,1-2,9	4,5-11,0

nd: no detectable ( $\leq 0,05\%$ )

El Ministerio de Salud Pública ofrece algunas recomendaciones para seguir buenas prácticas en el proceso de fritura de alimentos. Estas recomendaciones son las siguientes:

- Se sugiere reemplazar el aceite con regularidad y filtrarlo diariamente, especialmente cuando se cocinan alimentos empanados o rebozados como milanesas o croquetas.
- Es recomendable utilizar equipos exclusivos para freír alimentos de origen marino y aumentar la frecuencia de reposición del aceite con uno nuevo.
- El nivel inicial de aceite debe ser repuesto con aceite fresco en función de la cantidad de alimentos que se vayan a freír, la cantidad de aceite que absorban y la frecuencia de uso.
- Si se detecta alguno de los siguientes signos de deterioro del aceite de fritura, como un olor desagradable, un oscurecimiento intenso, la aparición de humo a la temperatura habitual de fritura o un aumento de la viscosidad, se debe desechar el aceite.

### Congelación de pescado

El Codex Alimentarius define el pescado congelado, como aquel que ha sido sometido a un proceso de congelación con el fin de reducir la temperatura del producto a  $-18^{\circ}\text{C}$ , o a otra más baja para conservar la calidad del pescado (FAO y OMS, 2022). La congelación del pescado depende del contenido de grasa, en especies magras con poca grasa, los resultados son mejores. Para los peces grasos se deben tomar

algunas medidas orientadas a la protección contra las oxidaciones que lo hacen poner rancio (FAO y OMS, 2022). Al respecto, Umaña (2016) tomando en cuenta el método básico de extracción de calor del producto, señala cuatro técnicas de congelación:

- a. Blast Freezing (congelación por ráfaga o aire forzado): método de congelación por convección, donde el aire frío se hace circular a alta velocidad sobre el producto, extrayendo así el calor del producto. Este aire con temperatura más alta pasa por un intercambiador de calor, en donde un fluido refrigerante le retira el calor y nuevamente frío es recirculado. Los congeladores de ráfaga utilizan el aire como el medio de transferencia térmica y dependen del contacto entre el producto y el aire.
- b. Congelación por contacto (conducción): aquí el calor es extraído por la conducción a través de las superficies con las que está en contacto el alimento. Estas superficies son enfriadas por intercambio de calor con un refrigerante que circula por un serpentín en contacto con el metal del cual están hechas. Vale destacar que el alimento se coloca sobre una superficie o entre dos superficies frías de metal.
- c. Congelamiento criogénico (convección y/o conducción): el alimento es sometido a una temperatura por debajo de  $-60^{\circ}\text{C}$ , mediante el rocío de nitrógeno líquido o dióxido de carbono líquido en la cámara de congelamiento.
- d. Congelamiento frío-mecánico (convección y/o conducción): se congela el producto mediante un fluido criogénico y luego se usa refrigeración mecánica directa para terminar el proceso.

### **Túneles de congelamiento**

Son equipos industriales que congelan de manera rápida los alimentos (carnes, pescados, frutas) para su conservación y transporte. El principio de congelación se basa en una circulación de aire a alta velocidad y una temperatura alrededor de  $-35^{\circ}\text{C}$ . La congelación rápida evita que se formen cristales de hielo que puedan romper los tejidos de los alimentos, de este modo se conservan congelados por mayor tiempo y al ser descongelados pierden menor cantidad de agua (Intersan, 2022).

Vale destacar el túnel de congelación en cascada parecido a una cámara frigorífica, cuyo sistema de trabajo es diferente, ya que el aire cae desde lo alto a temperaturas bajo cero; de modo similar al de una cascada, congelando rápidamente los alimentos. El proceso de congelación es uniforme manteniendo una alta hidratación, por lo que garantiza la calidad del producto. Una de las ventajas es que permite congelar gran cantidad de alimentos de manera sencilla, además ahorra costos de personal ya que no requiere de muchos operadores, también por su versatilidad y adaptación al incremento de la producción (Intersan, 2022).

## HIPÓTESIS

Es posible elaborar un producto con adecuada aceptabilidad, utilizando como materia prima pasta de pescado de la especie *Cyphocharax voga*.

## **Objetivo general**

Desarrollar piezas rebozadas a partir de pasta de pescado (*Cyphocharax voga*), cuya aceptabilidad en el mercado local sea de un nivel apropiado para su potencial comercialización.

## **Objetivos específicos**

- ✓ Conocer el rendimiento de la pulpa de pescado de la especie *Cyphocharax voga*, mediante la extracción de la misma con máquina despulpadora.
  
- ✓ Desarrollar variaciones sobre el producto base para evaluar la aceptabilidad.
  
- ✓ Estudiar la aceptabilidad de los productos elaborados.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El presente ensayo se realizó en la planta piloto de la Unidad Académica de Ciencia y Tecnología de Productos Pesqueros (UA CyTPP) de la Facultad de Veterinaria – Universidad de la República.

La materia prima utilizada para este ensayo se obtuvo por medio de una donación realizada por la cooperativa de pescadores del Lago Andresito, que se encuentra en el extremo norte del departamento de Flores, sobre la ruta 3, próximo al embalse artificial de la Represa de Palmar. Los ejemplares utilizados en el presente trabajo corresponden a la captura de un día, la que fue transportada, hasta su procesamiento, acondicionada en cajas isotérmicas con hielo en escama, manteniendo así una adecuada temperatura de refrigeración (5°C o inferior).

El proceso de elaboración realizado se describe a continuación y puede observarse en forma resumida en la Figura 4.

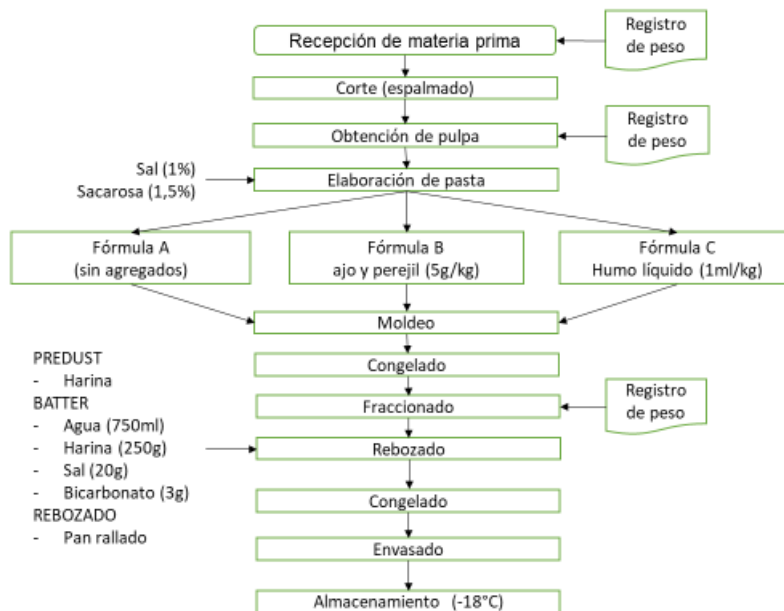


Figura 4. Flujograma que representa en forma resumida el proceso seguido en la elaboración de bocaditos rebozados y fritos usando como materia prima pasta de sabalito (*Cyphcharax voga*).

### Recepción e inspección

Durante la recepción en planta, los pescados enteros se inspeccionaron a modo de verificar su grado de frescura y aptitud para procesamiento mediante evaluación

de parámetros sensoriales, siguiendo las Directrices del CODEX para la Evaluación Sensorial del Pescado y los Mariscos en Laboratorio, CAC/GL 31 –1999 (FAO, 1999). Se pesaron las partidas recibidas y se llevaron registros para efectuar posteriores rendimientos.



*Figura 5. Muestra de Sabalito*

### *Obtención de la Pulpa*

Para la obtención de la pulpa de pescado se realizó el corte denominado “espalmado”, corte recomendado para este proceso, ya que favorece su extracción debido a que expone una mayor superficie de músculos del pescado.



*Figura 6. Muestra de corte, espalmado y eviscerado*

Las piezas ya espalmadas se pasaron por la despulpadora (Hoshizaki, FM120D), la cual por un lado retira piel y huesos, y por otro, extrae la pulpa de pescado. En este punto se llevó a cabo un segundo pesado y registro, a fin de obtener el rendimiento de la pulpa.

### *Preparación de la pasta de pescado*

Una vez obtenida la pulpa se procedió a la elaboración de la pasta de pescado (gelificación de proteína) mediante el agregado de sal al 1% y sacarosa al 1,5%, teniendo como valores de referencia los utilizados por Terra y Urrizaga (2017), utilizando para su mezcla una batidora mezcladora (KitchenAid, ARTISAN).

### *Preparación de los tratamientos experimentales*

La pasta obtenida se dividió en tres alícuotas, cada una destinada a un tratamiento experimental:

- a. sin agregados (considerado como tratamiento control);
- b. con agregado de ajo (*Allium sativum*) y perejil deshidratado (*Petroselinum crispum*) 5 g/kg, (Hleap & Ossa, 2013);
- c. con agregado de humo líquido (SMOKEZ 3071) 1 ml/kg (dosis mínima dentro del rango recomendado por el fabricante: 100-450 ml/100 kg respecto al producto final) (González Dávila, 2022).

Estas variaciones fueron seleccionadas en base a experiencias previas con otros productos llevados a cabo en la UA de CyTPP (datos sin publicar).

Las mezclas de cada tratamiento experimental se moldearon en bandejas metálicas separadas y se cubrieron con film de PVC para evitar su deshidratación durante el congelado, el cual fue realizado en un abatidor de temperatura (IRINOX PRIME) hasta llegar a  $-18^{\circ}\text{C}$  en centro térmico.

Los bloques congelados se cortaron en piezas de 2x3cm siendo el peso promedio 15g aproximadamente (cada tratamiento por separado), las que luego se mantuvieron a temperatura ambiente a fin de realizar un atemperado necesario para la etapa de rebozado, no superando los  $-14^{\circ}\text{C}$



Figura 7. Fraccionado y peso de bocados

### *Procedimiento de rebozado*

A los efectos de asegurar la genuinidad del producto se estableció un porcentaje de rebozado que no superara el 40% sobre el peso final. Para ello, se tomó una muestra del 10% del total de bocaditos elaborados (en cada variación del producto) y se registró en forma individual el peso de las piezas antes y después del procedimiento de rebozado. Para el cálculo se utilizó la siguiente fórmula:

$$pR = \frac{P_f - P_i}{P_f} \times 100$$

donde:

- pR: Porcentaje de rebozado
- P<sub>f</sub>: Peso final (producto rebozado)
- P<sub>i</sub>: Peso inicial (producto antes de rebozar)

El procedimiento de rebozado propiamente dicho se realizó en tres etapas:

1. Enharinado con harina de trigo 0000
2. Inmersión en un batter constituido por: agua (750 ml), harina (250 g), sal (20 g) y bicarbonato de sodio (3 g)
3. Rebozado con pan rallado (sin saborizar)

Las piezas rebozadas se llevaron nuevamente a una temperatura de -18°C y luego se envasaron en bolsas de polietileno de primer uso y de grado alimentario (unidades de 1 kg) y se mantuvieron almacenados en cámara de congelado, siguiendo los lineamientos de la norma CXS 166-1989 Norma para barritas, porciones y filetes de pescado empanados o rebozados congelados rápidamente (FAO y OMS, 2017).

Finalmente, y considerando que el objetivo era elaborar un alimento apto para consumo, se realizó un muestreo sobre el producto final a fin de realizar análisis microbiológico, partiendo de la base que son productos que deben ser consumidos con previa cocción. Los parámetros a analizar fueron: recuento de aerobios mesófilos, coliformes totales y *Staphylococcus aureus* (Anexo 1)

### *Estudio de Aceptabilidad*

Todas las piezas fueron cocidas mediante fritado profundo en aceite de girasol alto oleico a 150°C durante 5 minutos. Este procedimiento de cocción se realizó por tandas (en base a la capacidad del equipo de cocción), en momentos previos a la evaluación por consumidores.

A cada evaluador se le presentaron las tres muestras en un plato descartable las cuales fueron identificadas como A; B; C, siendo degustadas y evaluadas en ese orden.



Se consultaron 100 evaluadores, entre estudiantes y funcionarios de la Facultad, quienes realizaron el trabajo de evaluación en instalaciones de la UA de CyTPP, de manera individual y aislados entre sí.

La aceptabilidad de los tres tratamientos experimentales se realizó en forma global (aceptabilidad general) también de manera desagregada focalizando en el aspecto, el olor, la textura y el sabor. Para cuantificarla se empleó una escala hedónica clásica de nueve puntos (1: «me disgusta mucho», 5: «ni me gusta ni me disgusta», 9: «me gusta mucho») y se registró en formularios confeccionados para tales efectos. En dicho formulario se incluyó a su vez información personal (edad, sexo, frecuencia de consumo), y preguntas sobre hábitos de consumo de pescado y productos pesqueros (Anexo 2).

### *Análisis de datos*

En el proceso de análisis de datos, se empleó el software IBM SPSS Statistics 25 para evaluar las calificaciones proporcionadas por los consumidores. El objetivo principal fue comparar las características de las distintas preparaciones. Para llevar a cabo esta comparación de manera rigurosa, se empleó un análisis de varianza no paramétrico para medidas repetidas, conocido como el test de Friedman. En este análisis, se estableció un nivel de significación del 5% (valor de alfa), lo que significa que se consideraron significativas aquellas diferencias que tuvieran una probabilidad de ocurrir por azar menor al 5%.

El test de Friedman se aplicó por separado para cada una de las variables, es decir, para cada uno de los atributos sensoriales que se evaluaron. Cuando se identificaron diferencias significativas en algún parámetro, se procedió a realizar la prueba *Post hoc de Wilcoxon*. Así, esta prueba *Post hoc* fue fundamental para discernir y comprender las relaciones subyacentes entre los atributos sensoriales, proporcionando una comprensión más completa de los resultados del estudio.

## RESULTADOS

Para el presente trabajo se utilizaron 19,3 kg de sabalito entero, de los cuales se obtuvieron 6,33 kg de pulpa, equivalente a un rendimiento de 32,8%. Dicho volumen permitió la elaboración de un total de 536 bocaditos de pasta de pescado rebozada, distribuidos de la siguiente forma según la variación elaborada:

- Muestra A (control – sin agregados): n = 175
- Muestra B (ajo y perejil): n = 182
- Muestra C (humo líquido): n = 179

Para el cálculo del porcentaje de rebozado, se pesaron 18 bocaditos en cada variación del producto, antes y después del rebozado (peso inicial = bocadito de pasta de pescado sin rebozar; peso final = bocadito rebozado). En la tabla 3 se muestran los resultados obtenidos, los que indican que no se sobrepasó el límite establecido de rebozado.

Tabla 3 Porcentaje de rebozado en bocaditos elaborados con pasta de pescado

Porcentaje de rebozado <sup>a</sup>			
muestra	media	desvío	máx
A	24,9	3,9	31,7
B	26,4	2,9	31,0
C	25,5	4,2	33,3

<sup>a</sup> Calculado en base a una muestra del 10% del total de bocaditos elaborados (n=18)

### Caracterización de la población consultada

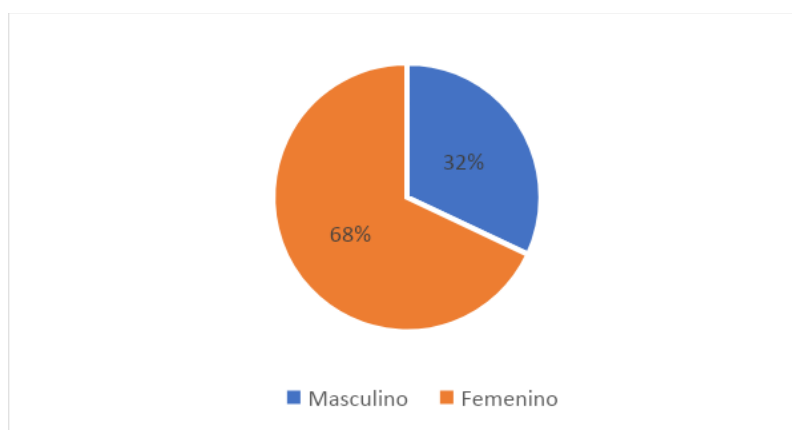


Figura 8. Variable sexo

Se observa que el 32% de los participantes son hombres, mientras que el 68% son mujeres. Es importante destacar que esta distribución no muestra un equilibrio

igualitario en los géneros, sino que refleja una clara mayoría de participantes femeninas en relación con los participantes masculinos. A pesar de esta diferencia, es fundamental señalar que la muestra sigue siendo representativa del mercado de referencia.

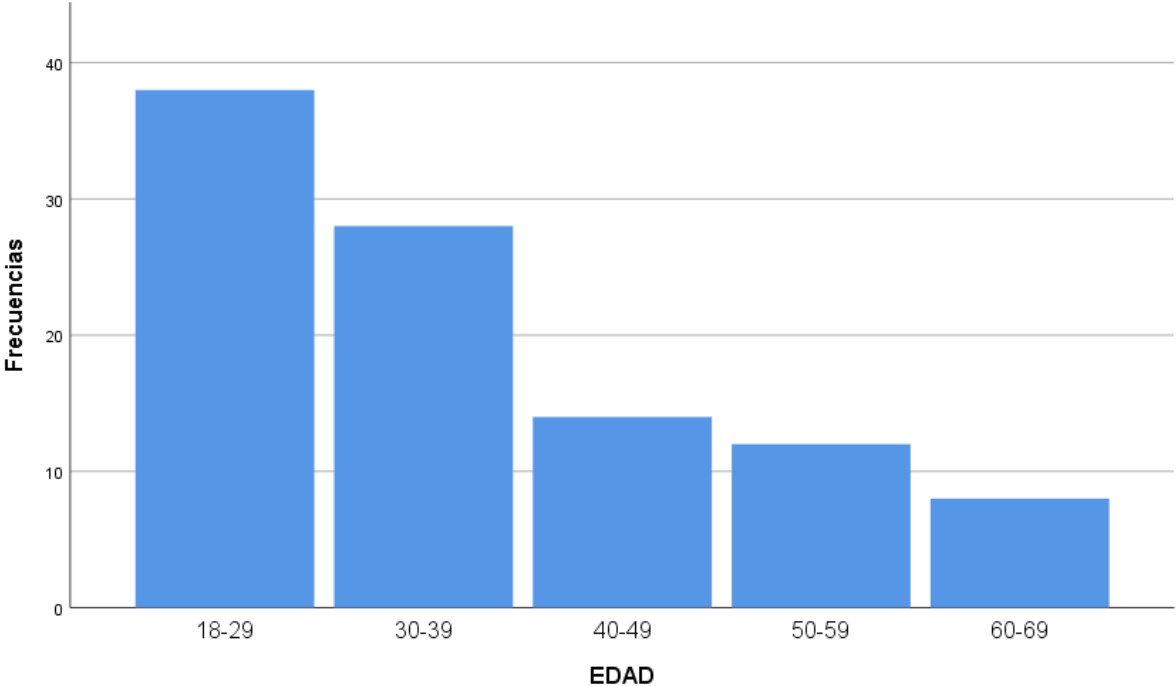


Figura 9. Frecuencia por rangos etarios de los participantes.

Respecto a los rangos etarios el punto máximo del histograma se encuentra en el rango de 18 a 29 años lo cual sugiere que hay una concentración significativa de individuos en ese grupo de edades. Esto revela un sesgo en la distribución de edades hacia los segmentos más jóvenes, con una menor representación de participantes en grupos de edades más avanzadas. La ubicación y el contexto de la investigación pueden haber influido en la composición de la muestra y, en consecuencia, en la distribución de edades observada en el histograma.

## Análisis comparativo

### Análisis de la aceptabilidad

Tabla 4. Comparación de la aceptabilidad entre muestras

	N	media	desviación	mínimo	máximo
ACEPTABILIDAD_MUESTRA A	100	7,04	1,576	3	9
ACEPTABILIDAD_MUESTRA B	100	7,82	1,201	4	9
ACEPTABILIDAD_MUESTRA C	100	7,28	1,902	1	9

Estadísticos de prueba de Friedman: Chi-cuadrado = 16,15; gl = 2;  $p < 0,05$

Estadísticos de prueba post-hoc de Wilcoxon: muestra B-muestra A ( $z = -4,49^b / p < 0,05$ ); muestra C-muestra B ( $z = -2,32^c / p = 0,021$ ); muestra C-muestra A ( $z = -1,12^b / p = 0,263$ )

<sup>b</sup> Se basa en rangos negativos

<sup>c</sup> Se basas en rangos positivos

La estadística descriptiva permite visualizar que la muestra B presentó una media más elevada en relación con la aceptabilidad frente a las otras muestras, lo cual se confirmó mediante el test de Friedman, que evidenció una diferencia significativa entre grupos ( $p < 0,05$ ). La prueba *post-hoc* de Wilcoxon confirmó que los valores obtenidos en la muestra B difieren significativamente con la muestra A y la muestra C, con una mayor aceptabilidad entre los consumidores.

### Análisis del aspecto general

Tabla 5. Comparación del aspecto general entre muestras

	N	media	desviación	mínimo	máximo
ASPECTO GENERAL_MUESTRA A	100	7,42	1,577	1	9
ASPECTOGENERAL_MUESTRA B	100	7,83	1,198	4	9
ASPECTOGENERAL_MUESTRA C	100	7,75	1,480	2	9

Estadísticos de prueba de Friedman: Chi-cuadrado = 5,18; gl = 2;  $p = 0,075$

Nuevamente la muestra B presentó un valor de media más elevado en relación con el aspecto en general de las muestras de piezas de pescado rebozadas, sin embargo, para este caso, el test de Friedman no encontró diferencias significativas entre grupos ( $p = 0,075$ ).

### Análisis del olor

Tabla 6. Comparación del olor entre muestras

	n	media	desviación	mínimo	máximo
<b>OLOR_MUESTRA A</b>	100	7,44	1,416	4	9
<b>OLOR_MUESTRA B</b>	100	7,76	1,327	4	9
<b>OLOR_MUESTRA C</b>	100	7,61	1,699	2	9

Estadísticos de prueba de Friedman: Chi-cuadrado = 4,4; gl = 2;  $p = 0,111$

Al igual que el atributo anterior, la estadística descriptiva muestra una mayor valoración de la muestra B, pero sin significancia estadística ( $p = 0,111$ ).

### Análisis de la textura

Tabla7. Comparación de la textura entre muestras

	N	media	desviación	mínimo	máximo
<b>TEXTURA_MUESTRA A</b>	100	6,91	1,676	2	9
<b>TEXTURA_MUESTRA B</b>	100	7,63	1,315	3	9
<b>TEXTURA_MUESTRA C</b>	100	7,26	1,744	2	9

Estadísticos de prueba de Friedman: Chi-cuadrado = 8,75; gl = 2;  $p = 0,013$

Estadísticos de prueba post-hoc de Wilcoxon: muestra B-muestra A ( $z = -3,26^b / p=0,001$ ); muestra C-muestra B ( $z = -1,696^c / p = 0,09$ ); muestra C-muestra A ( $z = -1,54^b / p = 0,124$ ).

<sup>b</sup> Se basa en rangos negativos

<sup>c</sup> Se basas en rangos positivos

Para el parámetro textura se constató una diferencia significativa entre muestras evaluadas ( $p=0,013$ ). La prueba *post-hoc* de Wilcoxon evidenció que los valores obtenidos en la muestra B son significativamente mayores únicamente cuando se compara con los de la muestra A.

### Análisis del sabor

Tabla 8. Comparación del sabor entre muestras

	N	media	desviación	mínimo	máximo
<b>SABOR_MUESTRA A</b>	100	6,82	1,811	1	9
<b>SABOR_MUESTRA B</b>	100	7,90	1,259	4	9
<b>SABOR_MUESTRA C</b>	100	7,25	2,081	1	9

Estadísticos de prueba de Friedman: Chi-cuadrado = 18,57; gl = 2;  $p < 0,05$

Estadísticos de prueba post-hoc de Wilcoxon: muestra B-muestra A ( $z = -4,89^b / p < 0,05$ ); muestra C-muestra B ( $z = -2,49^c / p = 0,013$ ); muestra C-muestra A ( $z = -1,64^b / p = 0,101$ ).

<sup>b</sup> Se basa en rangos negativos

<sup>c</sup> Se basas en rangos positivos

Para este atributo, la muestra B también presentó valores más elevados, en base a la estadística descriptiva y, a su vez, con una significancia estadística según el test de Friedman ( $p < 0,05$ ). De igual forma que para la aceptabilidad, la prueba *post-*

*hoc* de Wilcoxon evidenció que los valores obtenidos en término de sabor en la muestra B son significativamente mayores cuando se compara con los de la muestra A ( $p < 0,05$ ) y de la muestra C ( $p = 0,013$ ).

## DISCUSIÓN

La pulpa de sabalito mostró un rendimiento del 32,8%, que, comparando con los valores de rendimiento reportados en la literatura nacional e internacional, se pueden observar diferencias según las distintas especies de peces utilizadas.

García y Mora (2009) reportaron un valor promedio del rendimiento de pulpa de la Cachama blanca (*Piaractus brachypomus*) fue del 21.5 y 27.86%. Por su parte, Cerón-Ortíz et al. (2016) sostienen que el costo por kilogramo del pescado como la suma de los pesos deducidos debido a la cabeza, las vísceras, las aletas, las escamas, la piel y el tejido esquelético, influyen en el rendimiento de las hamburguesas. En este contexto, encontró que el rendimiento de la carne o pulpa del bagre (*Ictalurus punctatus*) fue del 39.8%, mientras que el rendimiento de la pulpa de la carpa (*Cyprinus carpio*) lo situó en el 26.87%. los autores señalan que las diferencias morfológicas intrínsecas a las especies, que incluso pueden variar dentro del mismo género, desempeñan un papel fundamental en la determinación del rendimiento de la pulpa de pescado. Estas diferencias morfológicas pueden afectar la cantidad de carne aprovechable en un pez, lo que, a su vez, impacta en la eficiencia de la producción de productos de pescado, como las hamburguesas.

Estas discrepancias en los resultados resaltan la variabilidad que puede existir en los rendimientos de la pulpa de diferentes especies de peces y los métodos utilizados para su procesamiento. Es importante tener en cuenta que factores como la especie, la calidad de la materia prima, las técnicas de procesamiento y los criterios de medición pueden influir en los resultados obtenidos. Por lo tanto, es crucial considerar estas variaciones al evaluar y optimizar la producción de productos alimenticios a base de pescado.

No obstante, es importante tener en cuenta que el rendimiento del 32.8% obtenido para la pulpa del sabalito indica que aproximadamente un tercio del peso total del pescado se convirtió en pulpa utilizable. Aunque pueda haber diferencias con respecto a otros estudios, este rendimiento sigue siendo considerable y muestra el potencial de aprovechamiento de la especie.

Por otro lado, se reveló que las muestras de piezas rebozadas elaboradas con pulpa de pescado de la especie sabalito (*Cyphocharax voga*) presentaron similitudes notables en cuanto a su aspecto general y olor. Estos resultados sugieren que el proceso de rebozado empleado fue efectivo para lograr un aspecto atractivo y un aroma adecuado en todas las muestras. Este hallazgo estaría indicando que, independientemente de la fuente de la pulpa de pescado de sabalito utilizada, las características visuales y olfativas de las piezas rebozadas se mantuvieron consistentes, lo que contribuye a la aceptabilidad del producto por parte de los consumidores.

Adicionalmente, un estudio realizado por Pesce y Colsimo en 2015 arrojó resultados que respaldan esta observación. En su investigación, no se encontraron diferencias significativas en las características organolépticas relacionadas con el color y el olor entre las hamburguesas elaboradas a partir de diferentes formas de pulpa de pescado, incluyendo surimi, pulpa lavada y pulpa sin lavar. Estos resultados

indican que, en términos de atributos como el color y el olor, las hamburguesas eran comparables independientemente del proceso de preparación de la pulpa de pescado utilizado.

Un punto de interés es que los resultados con respecto al olor son particularmente similares entre las muestras. Esto se debe a que la especie de pescado sabalito exhibe un olor característico a pescado en todas las muestras, lo que lleva a que los consumidores expresen porcentajes similares en este atributo organoléptico. Esta consistencia en el olor puede ser valiosa para los fabricantes de alimentos, ya que sugiere que los productos a base de sabalito mantienen un perfil aromático uniforme, lo que puede ser apreciado por los consumidores que buscan esa experiencia sensorial específica.

Del mismo modo, se observaron diferencias en cuanto a la textura al comparar la muestra A y la muestra B. También se encontró diferencias en el sabor entre la muestra B y la muestra C y entre la muestra A y la muestra B. La textura puede variar en función de la técnica de cocción utilizada, el grado de cocción y la composición específica de la pulpa de pescado. En este sentido, Terra y Urizaga (2017) indicaron diferencias significativas al comparar la textura en las combinaciones de sus muestras (muestra 1 con sal y azúcar, muestra 2 con azúcar, sal, carragenato y polifosfato). Estas diferencias pueden influir en la percepción del consumidor y, en última instancia, determinar su preferencia por un producto en particular.

En cuanto al sabor, se encontraron perfiles gustativos distintivos entre las muestras de piezas rebozadas. Esto podría estar relacionado con la inclusión de condimentos, especias en el proceso de preparación de las muestras. Estos elementos adicionales pueden realzar o modificar el sabor del producto final, creando así diferencias en la experiencia sensorial para los consumidores.

Los resultados de la evaluación de la aceptabilidad de las muestras por parte de los consumidores mostraron diferencias significativas entre la muestra A y la muestra B así como también entre la muestra B y la muestra C, lo que podría indicar que las preferencias de los consumidores pueden variar y que la percepción de calidad desempeña un papel importante en la elección de un producto.

## CONCLUSIÓN

Se obtuvo un valor de rendimiento para obtener pulpa de pescado a partir de la especie sabalito (*Cyphocharax voga*) para esta época del año (noviembre). Es un dato con el que al momento no se contaba para esta especie de interés en el sector pesquero y que podrá ser de utilidad tanto para la industria nacional como para la docencia en la Facultad de Veterinaria.

Se logró elaborar el producto de interés bajo tres presentaciones, que términos generales fueron aceptables desde el punto de vista sensorial para los consumidores involucrados en el estudio. Particularmente la muestra B obtuvo puntajes significativamente más altos en algunos parámetros evaluados, como sabor, textura y aceptabilidad, resultado que puede ser atribuible al ajo y perejil, que fueron los ingredientes utilizados en esta presentación.

Se concluye finalmente que esta especie de pescado, que actualmente se encuentra subutilizada productiva y comercialmente, puede ser utilizada en tecnologías alternativas con probabilidad de ser aceptada en el mercado local o para la exportación. En tal sentido, el presente trabajo podrá servir de insumo para futuras investigaciones que tengan el objetivo de elaborar un producto para ser tenido en cuenta por la industria nacional.



## BIBLIOGRAFÍA

- Avdalov, N., & Pereira, G. (2015). *La pesca, el pescado y la alimentación*. Montevideo: MGAP-DINARA-INFOPESCA. Recuperado de [https://www.gub.uy/ministerio-ganaderia-agricultura-pesca/sites/ministerio-ganaderia-agricultura-pesca/files/documentos/publicaciones/la\\_pesca\\_el\\_pescado\\_y\\_la\\_alimentacion.pdf](https://www.gub.uy/ministerio-ganaderia-agricultura-pesca/sites/ministerio-ganaderia-agricultura-pesca/files/documentos/publicaciones/la_pesca_el_pescado_y_la_alimentacion.pdf)
- Cerón-Ortiz, A., Castillo, E., & Ángeles, M. (2016). Análisis comparativo del uso de *Ictalurus punctatus* (Rafinesque, 1818) y *Cyprinus carpio* (Linnaeus, 1758) en la elaboración de hamburguesas. *Acta Universitaria*, 26(3), 3-13. <https://www.redalyc.org/journal/416/41646427001/html/>
- Coalutti, D., García, J., & Balgún, C. (2019). Los peces de las lagunas de la ecorregión Pampeana. La Barrancosa. *En Destino. La Barrancosa, una invitación a conocer lagunas pampeanas*. Buenos Aires: Universidad Nacional del Centro de la Provincia Buenos Aires. Recuperado de <https://ri.conicet.gov.ar/handle/11336/115008>
- Comisión Europea. (2016). *Improving food security by reducing post harvest losses in the fisheries sector*. Recuperado de <https://cordis.europa.eu/article/id/90207-making-the-most-of-harvested-fish/es>
- Enke, D., Lopes, P., Rocha, C., & Pouey, J. (2019). Produção e caracterização de farinha de silagem química de pescado, destinada a piscicultura. *Pubvet*, 13(8), 1-9. <https://doi.org/10.31533/pubvet.v13n8a383.1-9>
- Estevez, A., & Rivadavia, M. (2017). *Formulación de hamburguesas de pescado en base a Tilapia (Oreochromis niloticus), sin sal adicionada y libre de T.A.C.C.* (Trabajo de grado). Universidad de La República, Montevideo.
- FAO & OMS. (2017). Codex alimentarius. Norma para barritas, porciones y filetes de pescado empanados o rebozados congelados rápidamente CXS 166-1989. [https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/sh-proxy/en/?lnk=1&url=https%253A%252F%252Fworkspace.fao.org%252Fsites%252Fcodex%252Fstandards%252FCXS%2B166-1989%252FCXS\\_166s.pdf](https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/sh-proxy/en/?lnk=1&url=https%253A%252F%252Fworkspace.fao.org%252Fsites%252Fcodex%252Fstandards%252FCXS%2B166-1989%252FCXS_166s.pdf)
- Fernández, L. (2019). *Clasificación de los peces*. Ecología verde. Recuperado de <https://www.ecologiaverde.com/clasificacion-de-los-peces-2246.html>
- Fundación Española para el Desarrollo de la Nutrición Animal. (2022). *Hábitos para toda la vida. Obtenido de Federación Española de Sociedades de Nutrición, Alimentación y Dietética*. Recuperado de <https://www.fesnad.org/resources/files/DNN/2022/diptico.pdf>
- Galli, O., Geymonat, J., & Mendy, M. (2022). El complejo pesquero uruguayo. Un modelo agotado. *Trabajo y sociedad*, 23(38), 97-118. <https://doi.org/10.7440/res64.2018.03>
- García, P. (2013). *Development of bioprocesses for the upgrading of fish by-products*. (Trabajo de grado). Universidad de Granada. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=58654>
- García, O., Acevedo, I., Mora, J. A., Sánchez, A., & Rodríguez, H. (2009). Evaluación física y proximal de la carne para hamburguesas elaborada a partir de pulpa de cachama blanca (*Piaractus brachypomus*) con harina de soya texturizada. *Revista científica UDO agrícola*. 9 (4), 951-962.

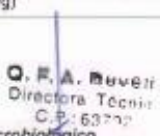
[https://www.researchgate.net/journal/Revista-Cientifica-UDO-Agricola-1317-9152?\\_tp=eyJjb250ZXh0Ijp7ImZpcnN0UGFnZSI6InB1YmxpY2F0aW9uliwicGFnZSI6InB1YmxpY2F0aW9uln19](https://www.researchgate.net/journal/Revista-Cientifica-UDO-Agricola-1317-9152?_tp=eyJjb250ZXh0Ijp7ImZpcnN0UGFnZSI6InB1YmxpY2F0aW9uliwicGFnZSI6InB1YmxpY2F0aW9uln19)

- González Dávila, V. (2022). *Elaboración de fletes de lisa (Mugil cephalus) tratados con humo líquido* (Trabajo de investigación). Universidad Nacional de Pirua.
- González, G., Garré, L., Zelarayán, M., & Besada, I. (2018). *A la pesca de un corazón fierte*. Montevideo: Comisión Honoraria para la Salud Cardiovascular. Recuperado de <https://cardiosalud.org/wp-content/uploads/2019/11/interiores-final-en-baja.pdf>
- Hleap, J., & Ossa, L. (2013). Comparación sensorial de tres formulaciones de hamburguesas elaboradas a base de Tilapia Roja (*Oreochromis sp.*). *Biotecnología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial*, 11(2), 121-129.
- Instituto Nicaragüense de la Pesca y Acuicultura. (2020). *Cortes y procesamiento de productos acuícolas*. Recuperado de [http://www.inpesca.gob.ni/images/FOMENTO/2020/Cartilla\\_Corte\\_y\\_procesamiento.pdf](http://www.inpesca.gob.ni/images/FOMENTO/2020/Cartilla_Corte_y_procesamiento.pdf)
- Intersan. (2022). *La importancia de los túneles de enfriamiento en el sector agroalimentario*. Recuperado de <https://intersam.es/tuneles-de-enfriamiento-sector-agroalimentario/>
- Ministerio de Salud Pública. (2011). *Guía de buenas prácticas para fritura de alimentos*. Recuperado de [https://montevideo.gub.uy/sites/default/files/guia\\_de\\_buenas\\_practicas\\_para\\_fritura\\_de\\_alimentos\\_0.pdf](https://montevideo.gub.uy/sites/default/files/guia_de_buenas_practicas_para_fritura_de_alimentos_0.pdf)
- Ministerio de Salud Pública. (2016). *Guía alimentaria para la población uruguaya*. Recuperado de <https://www.gub.uy/ministerio-salud-publica/sites/ministerio-salud-publica/files/documentos/publicaciones/Gu%C3%ADa%20Alimentaci%C3%B3n%202022.pdf>
- Organización de las Naciones Unidas. (2018). *Los latinoamericanos comerán cada vez más pescado*. Recuperado de <https://news.un.org/es/story/2018/07/1437452>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (1995). Norma del codex para barritas, porciones y filetes de pescado (pp. 1-10). En *Codex Alimentarius*. Roma: FAO.
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. (1998). *Ingeniería Económica Aplicada a la Industria Pesquera*. Roma: FAO.
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. (1999). Directrices del codex para la evaluación sensorial del pescado y los mariscos en laboratorio (CAC/GL 31 –1999). Roma: FAO.
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Organización Mundial de la Salud. (2022). *Código de prácticas para el pescado y los productos pesqueros*. Recuperado de <https://doi.org/10.4060/cb0658es>
- Pesce, D., & Colósimo, F. (2015). *Proceso de elaboración de hamburguesas rebozadas a partir de pulpa de pescado de agua dulce* (Tesis de grado). Universidad de la República, Montevideo.

- Ríos, G., Sandoval, J., Ramírez, J., Salazar, J., Hernández, C., & Valdez, A. (2019). Desperdicios con beneficio. Aprovechamiento de los residuos de la pesca. *Ciencia y Desarrollo* (301). <https://doi.org/https://www.cyd.conacyt.gob.mx/?p=articulo&id=481>
- Serra, W., Loureiro, M., Clavijo, C., & Alonso, F. (2019). *Peces del bajo río Uruguay. Especies destacadas*. Recuperado de [https://www.caru.org.uy/web/pdfs\\_publicaciones/Peces%20del%20bajo%20Ri%20o%20Uruguay%20para%20web%202112019.pdf](https://www.caru.org.uy/web/pdfs_publicaciones/Peces%20del%20bajo%20Ri%20o%20Uruguay%20para%20web%202112019.pdf)
- Tech Press. (2020). *Expertos elaboran innovadores productos a partir de especies pesqueras de bajo valor comercial*. Recuperado de <https://techpress.es/noticias/expertos-elaboran-innovadores-productos-a-partir-de-especies-pesqueras-de-bajo-valor-comercial>
- Terra, M., & Urrizaga, M. (2017). *Aprovechamiento de Bagre negro (Rhamdia quelen) para la elaboración de "Fish Burger" como alternativa comercial para el consumo de peces del Río Uruguay* (Tesis de grado). Universidad de la República, Montevideo.
- Texeira de Mello, F., González-Bergonzoni, I., & Loureiro, M. (2011). *Peces de agua dulce de Uruguay*. Montevideo: PPR-MGAP.
- Umaña, E. (2016). *Conservación de alimentos por frío*. Recuperado de <https://issuu.com/eikoncrea/docs/conservacionaf/54>
- Uruguay. (2012). Decreto 315/994: Reglamento Bromatológico Nacional (5ª ed.). Recuperado de <https://montevideo.gub.uy/sites/default/files/biblioteca/bromatologico5a.edicion.pdf>

## ANEXOS

### Anexo 1. Análisis microbiológico

		 Laboratorio Sistema de la calidad certificado N° CS 159 UNI-SO 9001 ISO 9001 - 2015	
LABORATORIO MICROBIOLÓGICO			
<b>Informe de Ensayo de Análisis Microbiológico</b>			
Cliente GLANINA BERTOGLIO		N° de INFORME 3264/111/23-05-05	
Dirección RUTA 8 KM 18, FACULTAD DE VETERINARIA		Fecha de muestreo 03/05/23	
Teléfono		Fecha de recepción 03/05/23	
Fax		Fecha de análisis 03/05/23	
		Fecha de emisión del informe 05/05/23	
N° de ANÁLISIS 3264/1/23-05-03		DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	
		REBOZADO DE SABALITO	
(-) Coliformes Totales (ufc/g)		<1.0*10(1)	
(-) Staphylococcus aureus (ufc/g)		<1.0*10(1)	
(-) Recuentos Totales (ufc/g)		<1.0*10(1)	
OBSERVACIONES:			
 Q. F. A. Revetti Directora Técnica C.P. 63770			
FIRMA por ZENG Laboratorio Microbiológico			
MÉTODO ANALÍTICO			
AOAC OFFICIAL METHOD 966.23, Aerobic Plate Count.			
AOAC método oficial 2003.07, Petrifilm Staph Express para el recuento de Staphylococcus aureus.			
AOAC OFFICIAL METHOD 991.14, Coliform and Escherichia coli, Counts in Foods, (Petrifilm E. coli Count Plate and Petrifilm Coliform Count Plate Methods)			
NOTAS			
1 - Muestra y datos de la misma proporcionada por el cliente.			
2 - Los resultados solo se refieren a los elementos sometidos a ensayo.			
3 - Este informe NO puede ser reproducido, excepto que sea íntegramente; sin la autorización escrita de la Dirección Técnica del Laboratorio.			
Página 1 de 1			
<b><u>El timbre profesional correspondiente a este documento se aplica en los registros de empresa de acuerdo a disposición de la Caja de Profesionales</u></b>			
Reg. MGAP N° 0018; Alcance: <a href="http://www.mgap.gub.uy/DGSG/DILAVE">www.mgap.gub.uy/DGSG/DILAVE</a>			
Mariano Moreno 2746 - Montevideo - Uruguay - Telefax: (598) 2486 46 63 E-mail: <a href="mailto:zengsa@adinet.com.uy">zengsa@adinet.com.uy</a> - <a href="mailto:zeng@zeng.com.uy">zeng@zeng.com.uy</a> - Web: <a href="http://www.zeng.com.uy">http://www.zeng.com.uy</a>			

## Anexo 2. Formulario de evaluación

**FACULTAD DE VETERINARIA  
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES PESQUERAS**

**“Elaboración de bocaditos de pescado rebozado como alternativa comercial para el aprovechamiento de la especie *Cyphocharax voga* (Sabalito).”**

La siguiente encuesta se realiza en el marco de la tesis de grado:

“Elaboración de bocaditos de pescado rebozado como alternativa comercial para el aprovechamiento de la especie *Cyphocharax voga* (Sabalito).”

Agradecemos su participación y opinión.

EDAD: ..... SEXO: M F

Señale con un circulo la opción que considere correcta:

1. ¿Le gusta el pescado?

SI NO

2. Si consume pescado, por favor indique ¿con qué frecuencia?

- a. Semanalmente
- b. Quincenalmente
- c. Mensualmente
- d. Bimensualmente
- e. Trimestralmente
- f. Otros (especifique) .....

3. Prefiere:

- a. Pescado de mar
- b. Pescado de río
- c. Ambos

4. ¿Qué método de cocción prefiere?

- a. Frito 1 Rebozado  
2 Tempura (a la marinera)
- b. Horneado
- c. Asado
- d. A la plancha
- e. Hervido
- f. Guisado
- g. Otros (especifique).....

## PORCIONES DE SABALITO REBOZADAS (A)

Con respecto al producto que ha probado, seleccione de la siguiente escala del 1 al 9 asociando al valor 1 a "no me agrada" y el valor 9 a "me gusta mucho".

1) Aspecto

1	2	3	4	5	6	7	8	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---

2) Olor

1	2	3	4	5	6	7	8	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---

3) Textura

1	2	3	4	5	6	7	8	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---

4) Sabor

1	2	3	4	5	6	7	8	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---

5) Aceptabilidad general

1	2	3	4	5	6	7	8	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---

6) ¿Lo compraría? SI                      NO

¿Por qué?.....

7) ¿Cómo lo mejoraría?.....

PORCIONES DE SABALITO REBOZADAS (B)

1) Aspecto

1	2	3	4	5	6	7	8	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---

2) Olor

1	2	3	4	5	6	7	8	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---

3) Textura

1	2	3	4	5	6	7	8	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---

4) Sabor

1	2	3	4	5	6	7	8	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---

5) Aceptabilidad general

1	2	3	4	5	6	7	8	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---

6) ¿Lo compraría? SI NO

¿Por qué?.....

7) ¿Cómo lo mejoraría?.....

PORCIONES DE SABALITO REBOZADAS (C)

1) Aspecto

1	2	3	4	5	6	7	8	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---

2) Olor

1	2	3	4	5	6	7	8	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---

3) Textura

1	2	3	4	5	6	7	8	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---

4) Sabor

1	2	3	4	5	6	7	8	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---

5) Aceptabilidad general

1	2	3	4	5	6	7	8	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---

6) ¿Lo compraría? SI NO

¿Por qué?.....

7) ¿Cómo lo mejoraría?.....



