



Journal of the Selva Andina Research Society

ISSN: 2072-9294

ISSN: 2072-9308

infoselvandina@gmail.com

Selva Andina Research Society

Bolivia

Vilca-Cáceres, Vilma Amalia; Gómez-Pacco, Norka Lisett; Vargas Callo, Wendy del Rosario

Calidad nutricional y niveles de aceptabilidad de productos innovados con base a pescado: empanizados y kamaboko

Journal of the Selva Andina Research Society, vol. 11, núm. 2, 2020, pp. 153-166

Selva Andina Research Society

Bolivia

DOI: <https://doi.org/10.36610/j.jsars.2020.110200153>

Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=361364361016>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org



## Tópicos Especiales

### Calidad nutricional y niveles de aceptabilidad de productos innovados con base a pescado: empanizados y kamaboko

### Nutritional quality and levels of acceptability of innovative fish-based products: breaded and kamaboko

Vilca-Cáceres Vilma Amalia<sup>1\*</sup>, Gómez-Pacco Norka Lisett<sup>2</sup>, Vargas Callo Wendy del Rosario<sup>2</sup>



#### Datos del Artículo

<sup>1</sup>Gestión Ambiental.  
Ingeniera Pesquera-Transformación.  
Universidad Nacional Agraria La Molina.  
Av. La Molina s/n.  
La Molina, Lima 12.  
Lima, Perú.  
Tel: + 511 6147800.  
Anexo 200-209/+ 511 6147142

<sup>2</sup>Ingeniería Pesquera.  
Universidad Nacional de Moquegua.  
Calle Ancash s/n cercado de Moquegua.  
Moquegua, Perú.  
[norkagomez82@gmail.com](mailto:norkagomez82@gmail.com)  
[wendyvargas95@gmail.com](mailto:wendyvargas95@gmail.com)

\*Dirección de contacto:  
Gestión Ambiental.  
Ingeniera Pesquera-Transformación.  
Universidad Nacional Agraria La Molina.  
Av. La Molina s/n.  
La Molina, Lima 12.  
Lima, Perú.

Vilma Amalia Vilca-Cáceres  
E-mail address: [vilcacaceresv@gmail.com](mailto:vilcacaceresv@gmail.com)

#### Palabras clave:

Calidad nutricional,  
empanizados,  
kamaboko,  
nutrición,  
pasta de pescado.

*J. Selva Andina Res. Soc.*  
2020; 11(2):153-166.

ID del artículo: 142/JSARS/2020

#### Historial del artículo.

Recibido enero 2020.  
Devuelto mayo 2020.  
Aceptado mayo 2020.  
Disponible en línea, agosto 2020.

Editado por:  
*Selva Andina*  
Research Society

#### Keywords:

Nutritional quality,  
breaded,  
kamaboko,  
nutrition,  
fish paste.

#### Resumen

El presente estudio tiene como objetivo primordial evaluar la calidad nutricional y los niveles de aceptabilidad de productos innovados con base a pescado en la Provincia de Llo, Perú. La investigación fue de tipo aplicada. La elaboración de los productos se realizó en el laboratorio de procesos pesqueros de la Escuela Profesional de Ingeniería Pesquera de la Universidad Nacional de Moquegua, luego se llevó a cabo la evaluación nutricional en el laboratorio de la Facultad de Zootecnia de la Universidad Nacional Agraria la Molina y posteriormente se efectuó el análisis de aceptabilidad en las instalaciones del comedor de la Institución Educativa Santa Elizabeth de la Provincia de Llo, utilizando como instrumento una escala hedónica de categorías de 7 niveles. Los resultados arrojan que la proteína en los productos innovados: empanizados y kamaboko (pasta de pescado) están presente con el 25.55 % en el empanizado con harina de habas, seguido de empanizado con harina de plátano con 21.94 % y finalmente el kamaboko con 20.34%. El empanizado con harina de plátano fue el que tuvo mayor aceptación con un 86.3 %, seguido de la pasta de kamaboko con un 59.2 %, mientras que el empanizado con harina de habas solo obtuvo un 26.7 %. Al evaluar los niveles de calidad nutricional y de aceptabilidad de los productos innovados con base a pescado, se puede concluir que, tienen calidad nutricional y un nivel alto de aceptación, especialmente el empanizado con harina de plátano y la pasta del kamaboko.

2020. *Journal of the Selva Andina Research Society®. Bolivia. Todos los derechos reservados.*

#### Abstract

The main objective of the present study is to evaluate the nutritional quality and the levels of acceptability of innovated fish-based products in the Province of Llo, Peru. The research was of an applied type. The elaboration of the products was carried out in the laboratory of fishing processes of the Professional School of Fishing Engineering of the National University of Moquegua, then the nutritional evaluation was carried out in the laboratory of the Faculty of Zootechnics of the National Agrarian University of La Molina Subsequently, the acceptability analysis was carried out in the dining room facilities of the Santa Elizabeth Educational Institution in the Llo Province, using a hedonic scale of 7-level categories as an instrument. The results show that the protein in the innovated products: breaded and kamaboko (fish paste) are present with 25.55% in breaded with bean flour, followed by breaded with banana flour with 21.94% and finally kamaboko with 20.34%. Breaded with banana flour was the one that had the highest acceptance with 86.3%, followed by kamaboko paste with 59.2%, while breaded with bean flour only obtained 26.7%. When evaluating the levels of nutritional quality and acceptability of the innovated fish-based products, it can be concluded that they have nutritional quality and a high level of acceptance, especially the breaded with banana flour and kamaboko paste.

2020. *Journal of the Selva Andina Research Society®. Bolivia. All rights reserved.*



## Introducción

El análisis de la nutrición ha estado afrontado desde las sapiencias estrictas orientadas a particularidades funcionales, los saberes sociales que contienen las prácticas y hábitos alimenticios de cada humanidad<sup>1</sup>. En este hecho median elementos orgánicos, socioculturales, psicológicos y circunstanciales. Por otra parte, se plantea que la nutrición como método contribuye energía para la actividad física, sistematiza términos metabólicos y apoya la prevención de padecimientos<sup>2</sup>.

Además, se expone que, la evocación tridimensional de la nutrición instituye las relaciones entre los comestibles, los regímenes orgánicos, sociales y contextuales de cada colectividad. En ese orden de ideas, la malnutrición que aqueja mundialmente en la actualidad, contiene la desnutrición y la comida descomunal, es decir, el sobrepeso, la gordura, pues es conocido que la malnutrición, es un peligro garrafal para la inmunidad humana<sup>3</sup>.

En ese sentido, Bibiloni et al.<sup>4</sup> se plantea que, en los primeros años los infantes constituyen el período más importante para el desarrollo, el cual es considerablemente sensible a los contextos sociales, financieros y circunstanciales, es decir, la miseria, la insuficiente cultura de las madres, establecerá el nivel de progreso de un país, una sociedad y de una familia. La desnutrición según Lafuente et al.<sup>5</sup>, es un momento enfermizo causado por el deterioro de acceso a comestibles, lo que sobrelleva a una subsistencia incompleta, una desinfección trastornada y el surgimiento de padecimientos contagiosos.

Es importante señalar que, en el Perú la tasa de desnutrición crónica infantil afectó al 25.4% de las niñas y niños menores de 5 años de edad, según encuesta Demográfica y de Salud Familiar-ENDES, que ejecuta el Instituto Nacional de Estadística e

Informática<sup>6</sup>, por lo que el Estado viene llevando a cabo una serie de programas de ayuda social con la finalidad de revertir estas cifras.

En consecuencia, el gobierno peruano está implementado programas de apoyo alimentario, como: Fondo de Cooperación para el Desarrollo Social - FONCODES, Programa Nacional de Asistencia Alimentaria - PRONAA y el Programa Nacional de Alimentación Escolar QALI WARMA, que significa “Niño Vigoroso” en quechua, el cual brinda alimentación variada, nutritiva a niñas y niños de nivel de educación inicial, primaria en las escuelas públicas, a través del Ministerio de Desarrollo e Inclusión Social<sup>7</sup>, con la finalidad de disminuir los niveles de desnutrición infantil crónica, a través de la distribución de alimentos enriquecidos como: galletas, papillas, lácteos, panes fortificados, huevo y mezclas fortificadas con adición de vitaminas y minerales.

En otro orden de ideas, con el fin de disminuir esos porcentajes de desnutrición, son muchos los investigadores abocados a generar nuevos productos alimenticios fortificados, por lo que es importante señalar que las proteínas de origen hidrobiológico constituyen una fuente importante y de alto valor biológico, a ser empleados en diversos alimentos que pueden ser distribuidos en los programas de atención alimentaria escolar<sup>8</sup>. Asimismo, los recursos hidrobiológicos contienen un alto contenido de proteína (18-20%) con la presencia de aminoácidos esenciales, grasa (5-3 %) de alta calidad por tener ácidos grasos omega 3 y omega 6<sup>9</sup>.

Recientemente se ha tomado en cuenta las investigaciones referentes al concepto moderno de nutrición funcional, la cual ha permitido que surja una nueva actitud hacia los productos de pescado, gracias a que ésta es prácticamente la única y exclusiva

fuente de diversos ácidos grasos poliinsaturados, especialmente el omega-3, que desempeñan un papel importante en el cuerpo humano<sup>10</sup>. El rápido crecimiento de las poblaciones a nivel mundial exige la presencia de una mayor diversidad de fuentes alimenticias, y de un mejor uso de dichas fuentes de proteínas existentes junto con el desarrollo de una producción de alimentos nueva y sostenible<sup>11</sup>. En efecto, enriquecer los productos alimenticios a base de pescado y empanizados con diferentes tipos de harina: plátano y habas es innovador, así con la implementación del Kamaboko que no es más que una pasta de pescado procesado de forma semicilíndrica, que se presenta sobre una tabla de origen japonés es poco conocido en nuestra población<sup>12</sup>.

El uso de este tipo de comida permite siempre y cuando cumpla con todas las medidas de salubridad, generar un alimento con importantes valores nutricionales, aceptación sensorial, siendo considerado entre las preferencias de los consumidores actuales y dirigidas al consumo de comida rápida saludable<sup>13,14</sup>, por ejemplo, en países asiáticos el pez cabeza de serpiente *Channa striata* es conocido como una especie que es consumida en esa zona y usado como alimento funcional, debido a sus beneficios, el cual se usa para alimento funcional y se produce como un subproducto sólido que puede ser utilizado en polvo de concentrado de proteína de pescado (CPE) con un alto contenido proteínico demostrando la importancia del uso de la carne de pescado para diferentes usos entre los que se puede nombrar la elaboración de galletas nutritivas<sup>15</sup>.

Por otro lado, existen los productos innovados con base de pescado en las presentaciones de empanizados y kamaboko, que pueden ser una gran alternativa como fuente de proteínas, aporte nutricional para introducirse en todos los niveles sociales, sobre todo en las poblaciones más vulnerables (niños) de bajos

recursos económicos, además de ser una alternativa, que contribuya en la reducción de los niveles de desnutrición infantil. En un análisis multinivel realizado en niños peruanos reveló que cada una de las variables que representan las características de los hogares, de las madres y los niños se encuentra estadísticamente asociados a la desnutrición crónica infantil, recomendando priorizar cuatro grandes líneas de acción de la política de salud en el área de la alimentación y nutrición<sup>16</sup>.

Además del paté que es un producto alimenticio que puede ser preparado a base de pescado y que es muy común en Latinoamérica, existe una gama de productos de origen japonés como el kamaboko, los maki kamaboko, el akamaki o el kobumaki, generalmente presentan texturas suaves, ricos sabores, el kamaboko, este se realiza a vapor<sup>17</sup>. Es por ello que, el estudio tuvo como objetivo evaluar la calidad nutricional y los niveles de aceptabilidad de productos innovados con base a pescado: empanizados y kamaboko en la Provincia de Llo, Perú.

## Materiales y métodos

La presente investigación fue de tipo aplicada, según Tamayo & Tamayo<sup>18</sup> estudio implicando la aplicación de una investigación a problemas determinados, en contextos o particularidades específicas, se destina a la atención de dar solución a dificultades detectadas con proyección social. Asimismo, es empírica, ya que está fundamentada en la comprobación o el análisis experimental<sup>19</sup>.

El estudio se realizó con el fin de evaluar la calidad nutricional, los niveles de aceptabilidad de productos innovados con base a pescado: empanizados y kamaboko, la elaboración de los productos se realizó en el laboratorio de procesos pesqueros de la Escuela Profesional de Ingeniería Pesquera (EPIP)

de la Universidad Nacional de Moquegua (UNM), luego se llevó a cabo la evaluación nutricional en el laboratorio de la Facultad de Zootecnia de la Universidad Nacional Agraria la Molina UNALM), posteriormente se efectuó el análisis de aceptabilidad en las instalaciones del comedor de la Institución Educativa Santa Elizabeth (IESE) de la Provincia de Ilo.

Además, el estudio representa un proyecto factible, puesto que se desarrolla como una propuesta práctica para solucionar una dificultad o atender una necesidad<sup>20</sup>. En ese sentido, se realiza una propuesta con productos innovados con base a pescado: empanizados y kamaboko, como una alternativa de solución de la problemática de desnutrición infantil de la referida provincia, a continuación, se detallan los materiales utilizados, para elaborar los productos innovados.

Los recursos hidrobiológicos usados para la elaboración de empanizados fueron el Jurel (*Trachurus murphyi*) y para el kamaboko la Pintadilla (*Cheilodactylus variegatus*) y Liza (*Mugil cephalus*) adquiridos en el Desembarcadero Pesquero Artesanal (DPA) de la ciudad de Ilo de Perú y con empanizado de harina de habas, harina de plátano.

La población de estudio estuvo conformada por 56 niños de 8 a 10 años de edad estudiantes de la IESE de la misma provincia. Se trabajó con una muestra censal, por lo cual la totalidad de los niños (56), constituyeron un panel de degustación no entrenados, y que tuvo como único requisito que fueran consumidores de productos con base a pescado de productos empanizados y kamaboko, dicha degustación fue aprobada por sus representantes y directivos de la escuela en cuestión.

Por otra parte, para medir el nivel de aceptabilidad general de los productos innovados, se empleó una escala hedónica de categorías de 7 niveles<sup>21</sup>: me gusta mucho, me gusta bastante, me gusta lige-

mente, ni me gusta ni me disgusta, me disgusta ligeramente, me disgusta bastante, me disgusta mucho. Al realizar la prueba de aceptabilidad sensorial en los niños, primero tomaron un vaso de agua antes y después de probar una muestra para evitar un error en la degustación y que calificaran con claridad su opinión con respecto a la muestra degustada. Posteriormente, los datos fueron analizados a través del programa estadístico SPSS<sup>22</sup> y se utilizó el siguiente baremo para interpretar los resultados.

**Tabla 1 Baremo para determinar el nivel de aceptabilidad**

Criterios	Rangos en porcentajes %
Alto	61 - 100
Medio	30 - 60
Bajo	0 - 29

*Medición de la Humedad.* El contenido de humedad no es más que la pérdida de peso que experimenta la muestra al desecarla en una estufa a temperaturas entre 100 a 105 °C por el tiempo necesario hasta que el residuo seco, de un peso constante.

*Determinación de grasa.* Para la determinación de grasas de uso la técnica de Bligh & Dyer<sup>23</sup> la cual se aplica a muestras con importantes cantidades de agua ( $\approx 80\%$ ) por ejemplo tejidos animales y vegetales.

*Medición de la fracción de ceniza.* La fracción ceniza representa los constituyentes inorgánicos del alimento. Esta determinación se realizó en un crisol de porcelana y se incineró en una mufla a temperaturas entre 550-600 °C, la materia orgánica es oxidada y el residuo que contiene la materia mineral se le llama cenizas<sup>24</sup>.

La determinación de cenizas permite conocer el contenido de materia orgánica de los alimentos, la ceniza se utiliza para la estimación del extracto libre de nitrógeno.

*Extracto libre de Nitrógeno (ELN).* Se encuentra una mezcla de sustancias orgánicas donde ninguna presenta nitrógeno. Estas sustancias se caracterizan por disolverse en las soluciones ácidas y alcalinas<sup>25</sup>. Por las dificultades que presentan aislar analíticamente los diferentes compuestos que forman el ELN su determinación en el alimento se obtiene a través de la suma del porcentaje de humedad, proteína, fibra y cenizas y la restan de 100, la diferencia representa el ELN.

## Resultados

Se realizaron dos presentaciones como productos innovados, el primero fue el empanizado elaborado con harina de habas con adición de pecanas y ajonjolí y el segundo, elaborado con harina de plátano adicionado con chía. La elaboración del empanizado elaborado con harina de habas con adición de pecanas y ajonjolí, se desarrolló con la formulación, como se observa en la tabla 2.

**Tabla 2 Formulación para un kg de harina de habas**

Contenidos	Porcentajes %
Aceite	0.6
Sal	0.3
Harina de Habas	6.4
Pimienta	0.1
Glutamato monosódico	0.012

La elaboración del empanizado elaborado con harina de plátano adicionado con chía, se desarrolló con la formulación, como se aprecia en la tabla 3.

Para la elaboración del batter del empanizado se usó la fórmula que se muestra en la tabla 4. Y para el drush se empleó la relación 1:1 entre harina de plátano y chía, de la misma manera a la formulación de harina de habas y pecana. Para la elaboración de la

forma de las Nuggets se decidió dar la forma de corazones a Nuggets de harina de plátano.

**Tabla 3 Formulación para un kilogramo de harina de plátano**

Contenidos	Porcentajes %
Sal	0.3
Harina de plátano	6.4
Pimienta	0.1
Glutamato monosódico	0.012

**Tabla 4 Fórmula para elaborar el Batter**

Contenidos	Porcentajes %
Sal	5.0
Glutamato mono sódico	1.5
Huevos	0.2
Harina habas y plátano	22.5 c/u
Agua	1 L

Por otra parte, se realizó la pasta del kamaboko con base a pescado mediante una formulación primero en la pasta de surimi. El Surimi de Pintadilla (*Cheilodactylus variegatus*) se realizó con la formulación que se detalla en la tabla 5.

**Tabla 5 Formulación para Surimi de Pintadilla**

Contenidos	Porcentaje	Gramos
Sal	2.5	7.7
Azúcar	0.5	1.5
Maicena	7	21.5
Mantequilla	0.1	0.31
Bicarbonato de Sodio	0.01	0.031

Así mismo, el Surimi de Liza (*Mugil cephalus*) se realizó con formulación que se muestra en la siguiente tabla 6.

Para la formulación de la pasta de pescado del kamaboko se mezcló los dos tipos de surimi de manera ordenada, en la parte central se encuentra el surimi de liza y en la parte externa el surimi de pintadilla, agregándole además un 10% de zanahoria.

**Tabla 6 Formulación para Surimi de Liza**

Contenidos	Porcentaje	Gramos
Sal	2.5	0.75
Azúcar	0.5	0.15
Maicena	7	2.10
Mantequilla	0.1	0.031

En la tabla 7 se observa la variación porcentual de los principales componentes químicos nutricionales de los productos pesqueros innovados: empanizados con harina de plátano y de habas y el kamaboko, luego de realizar la evaluación de macronutrientes. Cabe señalar que, las muestras de los productos referidos, tienen diferentes formas, el corazón representa el empanizado con harina de plátano, la estre-

lla al empanizado de habas y la hojuela al kamaboko.

Al detallar se tiene que, la variación porcentual de la humedad en los productos innovados con base a pescado son: primeramente, la pasta de pescado del kamaboko en hojuela con 57.76 % seguido de empanizado con harina de plátano que representa el 57.16 % y finalmente el empanizado con harina de habas con 48.18 %. Por otra parte, la proteína en los productos innovados está presente con el 25.55 % en el empanizado con harina de habas, seguido de empanizado con harina de plátano con 21.94 % y finalmente el kamaboko con 20.34%.

**Tabla 7 Composición química nutricional de los productos innovados**

Muestras	Corazón empanizado (Plátano) (%)	Estrella empanizado (Habas) (%)	Hojuela kamaboko (%)
Humedad	57.16	48.18	57.76
Proteína	21.94	25.55	20.34
Grasa	9.39	17.19	10.48
Fibra cruda	1.24	0.43	0.31
Ceniza	2.02	2.21	3.96
ELN	8.25	6.44	7.15

Laboratorio de la Facultad de Zootecnia. Universidad Nacional Agraria la Molina.

Por otro lado, la variación porcentual de las grasas en los productos innovados es como sigue: 17.19 % y 9.39 % para el empanizado con harina de habas y plátano respectivamente, y el kamaboko obtuvo un 10.48 %. Además, el mayor porcentaje de cenizas se encontró en el kamaboko con 3.96 % seguido del empanizado con harina de habas con un 2.21 % y finalmente el empanizado con harina de plátano con 2.02 %.

Y, por último, los resultados en porcentaje de los ELN, develan que el empanizado con harina de plátano tiene un 8.25 %, seguido del kamaboko con un 7.15 %, mientras que el empanizado de habas presenta el 6.44 % del elemento referido. Estos resultados de la evaluación de macronutrientes de los componentes químicos nutricionales de los produc-

tos pesqueros innovados: empanizados con harina de plátano y de habas y el kamaboko, demuestran que los mismos presentan una alta calidad nutricional, por lo que se recomienda el consumo de los mismos.

Por otra parte, la evaluación de aceptabilidad sensorial se realizó de acuerdo los siguientes pasos: i) Se ingresó en la institución educativa con una respectiva bata, toca, ficha evaluativa con su escala hedónica y un envase de cupcake de color verde figura 1. ii) Los niños estaban sentados alrededor de una mesa, se colocó a cada niño una muestra de kamaboko frito nombrado que se comparó con otras muestras de otro tipo de presentación de pescado en este caso de empanizado.

**Figura 1 Preparación de mesa de evaluación de aceptabilidad**



iii) Se les entrega a los niños una ficha, de una escala del 1 al 7, ellos marcaban el grado de aceptabilidad del producto desde un me disgusta mucho hasta un me gusta mucho. iv) Luego de ello los niños primero tomaron un vaso de agua antes y después de probar una muestra para evitar un error en la degustación y califiquen con claridad su opinión con respecto a la muestra degustada. v) Con la muestra de empanizados y kamaboko evaluaron en total 56 niños, luego se recolectaron las fichas y se analizaron los datos, como se muestra en la figura 2.

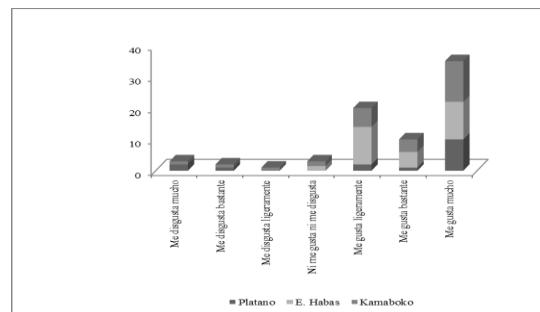
**Figura 2 Aplicación de la escala de aceptabilidad en IE Santa Elizabeth**



En la figura 3, se puede observar que, de acuerdo a los resultados de las encuestas, el sabor presenta un

86.3 % de aceptabilidad entre los encuestados, incluyendo todas las categorías: me gusta mucho, me gusta y me gusta ligeramente.

**Figura 3 Resultados de la aceptabilidad acumulada de los productos innovados**



En efecto, al medir la aceptabilidad general de los productos innovados, se obtuvieron los resultados presentados en la tabla 8, en la cual se observa que el empanizado con harina de plátano fue el que tuvo mayor aceptación con un 86.3 % en los niños, seguido del kamaboko con un 59.2 %, mientras que el empanizado con harina de habas solo obtuvo un 26.7 % de aceptación en los niños, lo cual indica que es muy factible que los dos primeros productos tengan un excelente mercado, ya que representan alta calidad nutricional y aceptación sensorial por parte de los niños.

**Tabla 8 Aceptabilidad de los productos innovados**

Productos	Porcentajes (%)
Empanizado con harina de plátano	86.3
Kamaboko	59.2
Empanizado con harina de habas	26.7

## Discusión

Según la UNICEF<sup>26</sup>, FAO<sup>27</sup>, los datos actuales sobre nutrición a nivel mundial siguen expresando la persistencia de diversas formas de malnutrición en diversos países. Por lo que este tipo de estudio debe

considerarse de gran importancia para combatir este tipo de flagelo, que afecta de manera importante a los niños.

Además, la búsqueda de nuevos productos alimenticios con alto valor nutricional, es necesario la mejora de la nutrición, puede lograrse mediante una combinación de políticas voluntarias, obligatorias, incluidas medidas legislativas, reglamentos, directrices, normas alimentarias<sup>28</sup>, sería una manera de apoyar al consumo de este tipo de alimentos, y sobre todo a la investigación en esta área.

En la búsqueda de alimentos con alto valor nutritivo, se puede decir que los productos marinos en la dieta humana es considerado como una importante fuente de nutrientes de alto valor biológico, que genera una serie de beneficios para la salud<sup>11,13,29</sup>. Sin embargo, es necesario realizar estudios de bromatología de cada especie de pez, que se considere óptimo para este tipo de estudio, y así obtener información sobre sus propiedades nutricionales<sup>30</sup>, por ejemplo, la harina de atún es una fuente mineral de calcio y fósforo<sup>31</sup>. De igual manera en búsqueda de productos alimenticios, se ha realizado inclusión de proteína aportada por harina de lombriz roja californiana HLRC (*Eisenia foetida*) en salchichas elaboradas a partir de surimi de tilapia roja (*Oreochromis* sp.) proteína que puede ser considerada como fuente de alimentación proteica<sup>32</sup> y la generación de nuevas alternativas que permitan obtener productos con mejores propiedades a través de la inclusión de harina de cereales como la quinua<sup>33</sup>.

Por su parte el uso de plantas, cereales o cualquier producto vegetal, se ha visto en aumento por la capacidad de generar un valor nutritivo agregado, a los productos alimenticios con el fin de disminuir los casos de desnutrición a nivel mundial, con el uso de barras nutritivas a base de harina de tarwi, kwicha expandida y harina de trigo con alto valor nutritivo<sup>34,35</sup>. De igual manera el uso de harina de

plátano que tradicionalmente ha sido utilizada para elaborar platos típicos, de alimentación básica, basados en el valor nutritivo y funcional del plátano con el fin de agregarle valor nutricional a ciertos alimentos<sup>36</sup> o como bebida proteica a base de harina de plátano (*Musa paradisiaca* L.) y guandul (*Cajanus cajan* (L.) Millsp)<sup>37</sup>.

Los resultados corroboran, los planteamientos de Torres et al.<sup>38</sup>, la alimentación en el periodo escolar, influye en la salud inmediata y futura, su abordaje a través de patrones alimentarios permite ponderar los alimentos influyentes en la alimentación, existiendo las necesidades de promover hábitos alimentarios saludables para prever enfermedades. Ciertas investigaciones<sup>1,3,38</sup>, refieren que una nutrición adecuada puede ser determinante la vida de los niños, mejorar su desarrollo físico, mental, proteger su salud, su abordaje a través de patrones alimentarios permite identificar los alimentos predominantes en la alimentación. En este orden de ideas<sup>39</sup> parten de la idea, de promocionar hábitos alimenticios saludables, debe ocurrir de diferentes maneras, siendo la escuela un entorno apropiado, sin olvidar que los hábitos alimenticios en la edad juvenil son un espejo de la familia, de ahí la responsabilidad no es sólo recae en la escuela, sino en ambos, con el fin de evitar que surjan complicaciones en la vida adulta.

Por su parte Serpa-Guerra et al.<sup>40</sup> consideran que la fortificación de los alimentos que forman parte de la canasta básica familiar con micronutrientes, es considerada una de las estrategias primordiales empleadas para prevenir, corregir las deficiencias, y enfermedades descritas anteriormente, gracias a que estos alimentos llegan a una gran parte de la población, por ejemplo, plantas biofortificadas, con un alto valor de hierro, puede beneficiar la salud de millones de personas<sup>41-45</sup>. Las consecuencias a largo plazo, de la insuficiencia de micronutrientes esenciales

pueden ser más devastadoras que la baja ingesta de energía en la dieta humana<sup>43,45</sup>.

Las fuentes proteicas son consideradas la base primordial para evitar la desnutrición causada por la pérdida de masa muscular, debido a ese conocimiento, son muchos los productos que se han desarrollado que equivalen principalmente a aislados proteicos, dejando a los productos hidrolizados a base de pescado en un segundo plano<sup>46</sup>, sin embargo, muchas veces de difícil acceso a poblaciones de bajos recursos.

Estudios enfocados en problemas de desnutrición infantil, expresan que hay que ofrecer recomendaciones dietéticas, para evitar enfermedades cuyo origen sea nutricional y que se originan durante la infancia<sup>5,27,47</sup>. En esta fase, se adoptan hábitos alimentarios, que tendrán incidencia durante su vida, así mismo es un periodo de gran variabilidad, esta es una de las razones, por lo que los comensales para analizar el producto final de esta investigación, fueron niños de la IESE, y así medir la aceptabilidad de los productos innovados en la población referida. Así mismo, los resultados confirman los del estudio de Omote-Sibina & Molleda-Ordoñez<sup>48</sup>, que los padres tienen gran influencia en cuanto a los hábitos de alimentación de los niños, los cuales deben evaluar la calidad y cantidad de los alimentos brindados durante este periodo, y en asociación con los padres, la escuela (primordialmente profesores), intervienen con una función importante, en la adquisición, fomento de hábitos alimenticios saludables en función de la promoción y educación para la salud. Por lo que es necesario generar políticas específicas en el entorno alimentario de las escuelas que puedan mejorar las conductas alimentarias para mejorar los hábitos alimenticios y la salud de la infancia<sup>49</sup>.

También, refuerzan nuestros resultados, con Cruz-Bacab et al.<sup>50</sup> Dávalos<sup>51</sup>, mediante el planteamiento,

de la necesidad de elaboración, diversificación de productos a base de carne de proteínas puede favorecer su consumo, aceptación al mercado comercial. La creación de productos innovadores como los embutidos es una buena opción para optimizar el consumo de proteína y preservar la salud humana.

Así mismo, se determina al igual que en el estudio de Dávalos<sup>51</sup> que la cantidad de grasa en los productos innovados con base a pescado, es menor a la de los productos existentes en el mercado cuyo porcentaje de grasa bordea el 20% de su composición, lo cual permite indicar el valor nutricional de los mismos.

Al evaluar los niveles de calidad nutricional y de aceptabilidad de los productos innovados con base a pescado, se puede concluir que, tienen calidad nutricional, nivel alto de aceptación, especialmente el empanizado con harina de plátano y la pasta del kamaboko, por lo cual se recomienda la comercialización del producto, para que específicamente los niños que estudian en la IESE, puedan gozar de una mayor variedad en productos alimenticios con calidad nutritiva y así evitar una posible desnutrición infantil. Además, se invita a generalizar su mercado a otras poblaciones a nivel nacional y mundial.

## Fuente de financiamiento

Los autores refieren que el estudio fue autofinanciado.

## Conflictos de intereses

Los autores afirman que no coexiste ningún conflicto de intereses entre las entidades colaboradoras para la elaboración y divulgación de este estudio.

## Agradecimientos

Los autores agradecen la contribución y apoyo de las siguientes instituciones: Escuela Profesional de Ingeniería Pesquera de la Universidad Nacional de Moquegua, Facultad de Zootecnia de la Universidad Nacional Agraria la Molina y a la Institución Educativa Santa Elizabeth de la Provincia de Llo del Perú.

## Aspectos éticos

Este estudio contó con todos los permisos de ética aprobados por el comité de ética de la Escuela Profesional de Ingeniería Pesquera de la Universidad Nacional de Moquegua, los permisos y aprobación de la Facultad de Zootecnia de la Universidad Nacional Agraria la Molina y la Institución Educativa Santa Elizabeth de Moquegua, Perú. Todos los participantes de este trabajo autorizaron y firmaron un consentimiento informado.

### Protección de personas y animales

Los autores declaran que para en esta investigación no realizaron experimentos en seres humanos ni en animales.

### Confidencialidad de los datos

Los autores declaran que han seguido los protocolos de su centro de trabajo sobre la publicación de datos de pacientes.

### Derecho a la privacidad y consentimiento informado

Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de los escolares.

## Literatura citada

- Macías AI, Gordillo LG, Camacho EJ. Hábitos alimentarios de niños en edad escolar y el papel de la educación para la salud. Rev Chil Nutr 2012;39(3):40-3. DOI: <https://doi.org/10.4067/S0717-75182012000300006>

- Rausch Herscovici C, Kovalskys I. Obesidad Infantil. Una revisión de las intervenciones preventivas en escuelas. Rev Mex de Trastor Aliment 2015;6(2):143-51. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.rmta.2015.10.006>
- Organización Mundial de la Salud – OMS. ¿Qué es la malnutrición? Preguntas y respuestas [Internet]. 2016 [citado 25-de octubre de 2019]. 151 p. Recuperado a partir de: <https://www.who.int/features/qa/malnutrition/es/>
- Bibiloni MD, Fernández Blanco J, Pujol Plana N, Martín Galindo N, Fernández Vallejo MM, Roca Domingo M, et al. Improving diet quality in children through a new nutritional education programme: INFADIMED. Gac Sanit 2017;31(6): 472-7. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.gaceta.2016.10.013>
- Lafuente KV, Rodríguez S, Fontaine V, Yañez R. Prevalencia de la desnutrición crónica en niños menores de 5 años atendidos en el Centro de Salud Tacopaya, primer semestre gestión 2014. Gac Méd Bol 2016;39(1):26-9.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. Perú: Indicadores de resultados de los programas presupuestales, Primer semestre 2018. Encuesta demográfica y de salud familiar (Resultados preliminares al 50% de la muestra) [Internet]. Lima: Ministerio de Economía y Finanzas, Dirección Nacional de Presupuesto Público; 2018 [citado 22-de octubre de 2019]. 151 p. Recuperado a partir de: [https://proyectos.inei.gob.pe/endes/2018/ppr/Indicadores\\_de\\_Resultados\\_de\\_los\\_Programas\\_Presupuestales\\_ENDES\\_Primer\\_Semestre\\_2018.pdf](https://proyectos.inei.gob.pe/endes/2018/ppr/Indicadores_de_Resultados_de_los_Programas_Presupuestales_ENDES_Primer_Semestre_2018.pdf)
- Ministerio de Desarrollo e Inclusión Social. Proyecto de Presupuesto para el Año Fiscal 2019. Resumen Ejecutivo [Internet]. Lima: Congreso del Perú; 2018 [citado 22-de octubre de 2019]. 32 p. Recuperado a partir de: <http://www.congre.gob.pe/ResumenEjecutivo/2019/>

- [so.gob.pe/Docs/comisiones2018/Presupuesto/file/s/desarrollo\\_e\\_inclus%C3%B3n\\_s.\\_re.pdf](http://so.gob.pe/Docs/comisiones2018/Presupuesto/file/s/desarrollo_e_inclus%C3%B3n_s._re.pdf)
8. Sampe Palomino J. Rescatando los sabores ocultos del mar del Perú. *Tur Patrim* 2014;8:157-73.
  9. Pérez B. Tendencias en el desarrollo de productos de alimentación [Internet]. Ainia. Valencia, España; 2017 [citado 26 de octubre de 2019]. Recuperado a partir de: <https://www.ainia.es/tecnologia/consumidor/tendencias-en-el-desarrollo-de-productos-de-alimentacion-para-2017/>
  10. Gennadii Alekseev AL, Svetlana E, Sergacheva E. Research of the nutritional value of combined fish pastes for functional food. In: International Applied Research Conference. Biological Resources Development and Environmental Management; 2019 [Internet]. KnE Life Sciences; 2020. p. 75-84. DOI: <https://doi.org/10.18502/kls.v5i1.6025>
  11. Aspevik T, Oterhals Å, Rønning SB, Altintzoglou T, Gizachew S, Gildberg A, et al. Valorization of Proteins from Co- and By-Products from the Fish and Meat Industry. *Top Curr Chem (Z)* 2017;375(3):53. DOI: <https://doi.org/10.1007/s41061-017-0143-6>
  12. Sánchez Lafuente AC, Joaquín Canoura Baldonado. Elaboración de masas, pastas, precocinados y cocinados de pescado. Málaga: IC Editorial; 2017.
  13. Branciari R, Roila R, Valiani A, Ranucci D, Ortenzi R, Miraglia D, et al. Nutritional quality, safety and sensory properties of smoked tench (*Tinca tinca*) pâté from Trasimeno Lake. *Ital J Food Saf* 2019;8(3):8130. DOI: <https://doi.org/10.4081/ijfs.2019.8130>
  14. Pineda Hernández W, Torres Brodmeier JJ, Flores Saes M, Pomares Sánchez G, Pérez Díaz A, Ospina, D, et al. Elaboración de productos embutidos a base de pulpa de Macabí. *IJMSOR* 2018;3(1):64-8. DOI: <https://doi.org/10.17981/ijmsor.03.01.11>
  15. Ikasari D, Hastarini E, Dwi Suryaningrum T. Characteristics of cookies formulated with fish protein concentrate powder produced from Snakehead Fish (*Channa striata*) Extraction By-product. In: The 3<sup>rd</sup> International Symposium on Marine and Fisheries Research; 2020 [Internet]. E3S Web Conf; 2020. DOI: <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202014703028>
  16. Arocena Canazas V. Factores asociados a la desnutrición crónica infantil en Perú: una aplicación de modelos multinivel. *Revista Latinoamericana de Población* 2010;3(6):41-56. DOI: <https://doi.org/10.31406/relap2010.v4.i1.n6.2>
  17. Takano T, Shozen K, Satomi M, Taira W, Abe H, Funatsu Y. Quality of fish sauce products from recycled by-products from fish gel and kamaboko processing. *J Food Qual* 2012; 35(3):217-27. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1745-4557.2012.00434.x>
  18. Tamayo Tamayo M. El proceso de la Investigación científica. México: Editorial Limusa, S.A. DEC.V;2014.
  19. Hernández Sampieri R, Fernández Collado C, Baptista Lucio MP. Metodología de la investigación. 5<sup>ta</sup> ed. Mexico: McGRAW-HILL/ Interamericana Editores, S.A. DE C.V;2017.
  20. Arias FG, editor. El Proyecto de Investigación: Introducción a la metodología científica [Internet]. Caracas: Editorial Episteme, C.A; 2012 [citado 22-de octubre de 2019]. 146 p. Recuperado a partir de: [https://ebevidencia.com/wp-content/uploads/2014/12/EL-PROYECTO-DE-INVES\\_TIGACI%C3%93N-6ta-Ed.-FIDIAS-G.-ARIAS\\_.pdf](https://ebevidencia.com/wp-content/uploads/2014/12/EL-PROYECTO-DE-INVES_TIGACI%C3%93N-6ta-Ed.-FIDIAS-G.-ARIAS_.pdf)
  21. González Regueiro V, Rodeiro Mauriz C, Sanmartín Fero C, Vila Plana S. Introducción al aná-

- lisis sensorial. Estudio hedónico del pan en el IES Mugardos. En: IV Concurso incubadora de sondaxes e experimentos. Sociedad Gallega de Fomento de la Estadística y la Investigación Operativa [Internet]. Santiago de Compostela: Universidad de Santiago de Compostela; 2014 [citado 3 de mayo de 2019]. p. 26. Recuperado a partir de: <http://www.seio.es/descargas/Incubadora2014/GaliciaBachillerato.pdf>
- 22.Nel Quezada L. Estadística con SPSS 22. Lima: Empresa Editora Macro EIRL; 2014. 335 p.
- 23.Bligh EG, Dyer WJ. A rapid method of total lipid extraction and purification. Can J Biochem Physiol 1959;37(8):911-7. DOI: <https://doi.org/10.1039/o59-099>
- 24.Zapana Tacca Y, Callo Calli H. Evaluación de horno de incineración convencional para la determinación de cenizas en cinco variedades de quinua [tesis licenciatura]. [Puno]: Universidad Nacional del Altiplano; 2010 [citado 26 de octubre de 2019]. Recuperado a partir de: [http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/U/NAP/3505/Zapana\\_Tacca\\_Yanet\\_Callo\\_Calli\\_Herbert.pdf?sequence=5&isAllowed=y](http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/U/NAP/3505/Zapana_Tacca_Yanet_Callo_Calli_Herbert.pdf?sequence=5&isAllowed=y)
- 25.Reyes Sánchez N, Mendieta B. Determinación del valor nutritivo de los alimentos [tesis maestría]. [Managua]: Universidad Nacional Agraria; 2000 [citado 26 de octubre de 2019]. Recuperado a partir de: <https://core.ac.uk/download/pdf/35166784.pdf>
- 26.United Nations Children's Fund. Facts for life [Internet]. New York: United Nations Children's Fund, 2010 [citado 22 de octubre de 2019]. 216 p. Recuperado a partir de: <https://sites.unicef.org/ffl/resources/factsforlife-en-full.pdf>
- 27.Hambre e inseguridad Alimentaria [Internet]. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. 2020 [citado 5 de julio de 2020]. Recuperado a partir de: <http://www.fao.org/hunger/es/>
- 28.Mozaffarian D, Angell SY, Lang T, Rivera JA. Role of government policy in nutrition-barriers to and opportunities for healthier eating. BMJ 2018; 361:k2426. DOI: <https://doi.org/10.1136/bmj.k2426>
- 29.Özogul Y, Özogul F, Alagoz S. Fatty acid profiles and fat contents of commercially important seawater and freshwater fish species of Turkey: A comparative study. Food Chem 2007;103(1): 217-23. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2006.08.009>
- 30.Vasconi M, Caprino F, Bellagamba F, Busetto ML, Bernardi C, Puzzi C, et al. Fatty acid composition of freshwater wild fish in subalpine lakes: a comparative study. Lipids 2015; 50(3): 283-302. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11745-014-3978-4>
- 31.Fatmawati K, Siti A. Acceptance and nutritional value of cookies substituted with tuna fish meal Madidihang (*Thunnus albacares*). In: The First International Conference on Health Profession Volume 2019 [Internet]. KnE Life Sciences; 2019. p. 68-73. DOI: <https://doi.org/10.18502/kls.v4i15.5738>
- 32.Hleap Zapata JI, Ossa Montenegro LF. Comparación sensorial de tres formulaciones de hamburguesas elaboradas a base de tilapia roja (*Oreochromis* sp.) Biotecnol Sector Agropecuario Agroind 2013;11(2):121-9.
- 33.Hleap Zapata JI, Burbano Portillo MY, Mora Vera JM. Evaluación fisicoquímica y sensorial de salchichas con inclusión de harina de quinua (*Chenopodium quinoa* W.). Biotecnol Sector Agropecuario Agroind Edición Especial 2017; (2):61-71. [https://doi.org/10.18684/bsaa\(v15\)EdiciónEspecialn2.579](https://doi.org/10.18684/bsaa(v15)EdiciónEspecialn2.579)

- 34.Llacho Mejía KD, Hincho Velásquez RR, Rodríguez Quispe JL, Barreto Gomez F. Aceptabilidad y valor nutricional de una barra nutritiva a base de Harina de tarwi, kiwicha expandida y harina de trigo, Arequipa 2015. Cult Viva Amazónica 2016;1(1):13-20. DOI: <https://doi.org/10.37292/riccva.v1i01.11>
- 35.Bocangel Peralta FB, Talavera Pinto CR, Barreto Gómez F. Determinación de la aceptabilidad, análisis microbiológico y valor nutricional de la carne vegetal a base de harina de tarwi y gluten de trigo, Arequipa 2016. Cult Viva Amazónica 2017;1(3):50-6. DOI: <https://doi.org/10.37292/riccva.v1i03.39>
- 36.Videa Bustillo MV, Villareyna Ruiz FB, Roda Zeledón H J, López Rugama FY. Harina de plátano (*Musa paradisiaca* L.) en combinación con harina de maíz, para la elaboración de tortillas. El Higo Revista de Ciencia y Tecnología 2018;8(1):10-21. DOI: <https://doi.org/10.5377/elhigo.v8i1.8610>
- 37.Godoy Bonilla SP, Lemos Materón C, López Gómez AY. Disponibilidad proteica de una bebida instantánea a partir de harina de plátano (*Musa paradisiaca* L.) y guandúl (*Cajanus cajan* (L.) Millsp). Rev Colomb Investig Agroindustriales 2016;3(1):76-82. DOI: <https://doi.org/10.23850/24220582.344>
- 38.Torres M, Boj D, Díaz V, Picatto C, Schiavi L, Román M, et al. Consumo alimentario de escolares y su adherencia a patrones alimentarios de la población adulta, Córdoba, periodo 2016-2018. Rev Fac Cien Méd Univ Nac Córdoba 2018; JIC (Suppl XIX):233-4. DOI: <https://doi.org/10.31053/1853.0605.v0.n0.21423>
- 39.Rocha TN, Etges BI. Consumo de alimentos industrializados e estado nutricional de escolares. Perspect Online, Biol Saúde 2019;9(29):21-32.
- DOI: <https://doi.org/10.25242/886892920191402>
- 40.Serpa Guerra AM, Vélez Acosta LM, Barajas Gamboa JA, Castro Herazo CI, Zuluaga Gallego R. Compuestos de hierro para la fortificación de alimentos: El desarrollo de una estrategia nutricional indispensable para países en vía de desarrollo. Una revisión. Acta Agron 2016;65(4):340-53. DOI: <https://doi.org/10.15446/acag.v65n4.50327>
- 41.Bruner AB, Joffe A, Duggan AK, Casella JF, Brandt J. Randomised study of cognitive effects of iron supplementation in non-anemic iron-deficient adolescent girls. Lancet 1996;348(9033):992-6. DOI: [https://doi.org/10.1016/S01406736\(96\)02341-0](https://doi.org/10.1016/S01406736(96)02341-0)
- 42.La Frano MR, de Moura FF, Boy E, Lönnnerdal B, Burri BJ. Bioavailability of iron, zinc, and pro-vitamin A carotenoids in biofortified staple crops. Nutr Rev 2014;72(5):289-307. DOI: <https://doi.org/10.1111/nure.12108>
- 43.Kumar Saini R, Nile SH, Keum YS Food science and technology for management of iron deficiency in humans: A review. Trends Food Sci Technol 2016;53:13-22. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2016.05.003>
- 44.Oski FA. Iron deficiency in infancy and childhood. N Engl J Med 1993;329(3):190-3 DOI: <https://doi.org/10.1056/NEJM199307153290308>
- 45.Marino LV, Valla FV, Beattie RM, Verbruggen SC. Estado de los micronutrientes durante una enfermedad crítica pediátrica: una revisión del alcance. Clinical Nutrition. 2020 Abril 22. 23 p. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2020.04.015>
- 46.Nesse KO, Nagalakshmi AP, Marimuthu P, Singh M, Bhetariya PJ, Ho M, et al. Safety evaluation of fish protein hydrolysate supplementation in malnourished children. Regul Toxicol

- Pharm 2014;69(1):1-6. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.yrtph.2014.02.009>
- 47.Durández Goyzueta EA, Orna Rivas EF. Utilización de la termodinámica mediante secadores solares en deshidratación de productos hidrobiológicos. Revista Científica Investigación Andina 2013;11(1):33-40. DOI: <https://doi.org/10.35306/rev.%20cien.%20univ..v11i1.169>
- 48.Omote Sibina JR, Molleda Ordoñez A. Elaboration and characterization of a frozen preformed product” ready for consumption “based on muscle of bonito (*Sarda chiliensis*) Anales Científicos 2018;79(2):526-33. DOI: <https://doi.org/10.21704/ac.v79i2.1265>
- 49.Micha R, Karageorgou D, Bakogianni I, Trichia E, Whitsel LP, Story M, et al. Effectiveness of school food environment policies on children’s dietary behaviors: A systematic review and meta-analysis. PLoS One 2018; 13(3):e0194555. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0194555>
- 50.Cruz Bacab L, Baeza Mendoza L, Pérez Robles L, Martínez Molina I. Sensorial assessment of “chorizo” as a type of sausage based on rabbit meat. Abanico Vet 2018;8(1):102-11. DOI: <https://doi.org/10.21929/abavet2018.81.10>
- 51.Dávalos LM. Desarrollo de Nuggets de Bonito (*Sarda chiliensis chiliensis*) bajos en calorías y con la adición de Chia (*Salvia hispanica*) como Antioxidante [tesis licenciatura]. [Arequipa]: Universidad Nacional de San Agustín; 2016 [citado 26 de octubre de 2019]. Recuperado a partir de: <http://repositorio.unsa.edu.pe/bitstream/handle/UNSA/2366/IPlumedc.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

**Nota del Editor:**

*Journal of the Selva Andina Research Society (JSARS) se mantiene neutral con respecto a los reclamos jurisdiccionales publicados en mapas y afiliaciones institucionales*