



## Revista Española de Nutrición Humana y Dietética

Spanish Journal of Human Nutrition and Dietetics

### INVESTIGACIÓN – **versión post-print**

**Esta es la versión aceptada para publicación. El artículo puede recibir modificaciones de estilo y de formato.**

#### **Caracterización de merquén, cinética de rancidez y evaluación sensorial de su incorporación en mantequilla**

#### **Characterization of merquén, rancidity kinetics, and sensory evaluation of its incorporation in butter**

**Vilma Quitral<sup>a\*</sup>, Jazmín Acuña<sup>a</sup>, Valeria Orellana<sup>a</sup>, Valentina Santelices<sup>b</sup>, Marcos Flores<sup>c</sup>**

<sup>a</sup> Escuela de Nutrición & Dietética, Facultad de Salud, Universidad Santo Tomás, Santiago, Chile.

<sup>b</sup> Departamento de Ciencias de la Comunicación y Periodismo, Facultad de Ciencias Sociales, Pontificia Universidad Católica Argentina, Buenos Aires, Argentina.

<sup>c</sup> Departamento de Horticultura, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad de Talca, Talca, Chile.

\*vilmaquitral@santotomas.cl

Recibido: 03/02/2025; Aceptado: 13/05/2025; Publicado: 28/07/2025.

Editor Asignado: María Victoria Avilés, Instituto de Ciencia y Tecnología de los Alimentos de Entre Ríos. CONICET-UNER. Gualaguaychú, Entre Ríos, Argentina

**CITA: Quitral V, Acuña J, Orellana V, Santelices V, Flores M. Caracterización de merquén, cinética de rancidez y evaluación sensorial de su incorporación en mantequilla. Rev Esp Nutr Hum Diet. 2025; 29(3). doi: 10.14306/renhyd.29.3.2404 [ahead of print].**

La Revista Española de Nutrición Humana y Dietética se esfuerza por mantener a un sistema de publicación continua, de modo que los artículos se publiquen antes de su formato final (antes de que el número al que pertenecen se haya cerrado y/o publicado). De este modo, intentamos poner los artículos a disposición de los lectores/usuarios lo antes posible.

*The Spanish Journal of Human Nutrition and Dietetics strives to maintain a continuous publication system, so that the articles are published before its final format (before the number to which they belong is closed and/or published). In this way, we try to put the articles available to readers/users as soon as possible.*

Esta obra está bajo una licencia de [Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

## RESUMEN

**Introducción:** El merquén es un producto ancestral del pueblo mapuche, que habita en la zona de Araucanía de Chile y Argentina. Se elabora en base a ají deshidratado y ahumado más otros ingredientes. Forma parte del patrimonio gastronómico nacional. Contiene compuestos antioxidantes, aroma y sabor pungente y ahumado que contribuye a un perfil sensorial distintivo.

**Metodología:** Se caracteriza una muestra de merquén proveniente de la Araucanía en humedad, acidez, contenido de carotenoides y polifenoles totales, recuento microbiológico. Se adiciona merquén en mantequilla en 0,25 - 0,5 - 1,0 - 1,5 % (M1, M2, M3 y M4 respectivamente) manteniendo una muestra control (M0). En estas muestras se midió la acidez durante 4 meses con método volumétrico. En las muestras de mantequilla con merquén se evaluó la aceptabilidad sensorial con escala hedónica de 9 puntos por atributos (apariencia, color, aroma, sabor y textura) y se realizaron dos grupos focales para conocer la opinión de los evaluadores.

**Resultados:** El merquén contiene humedad de 9,4 g/100g, acidez 0,6 % de ácido cítrico, contiene 203 mg/100g base seca de carotenoides y 136,5 mg AGE/100g base seca de polifenoles totales. El recuento de hongos y levaduras cumple la reglamentación sanitaria. La adición de merquén en mantequilla provoca aumento de acidez en el tiempo, disminuyendo la vida útil. La aceptabilidad sensorial es alta, siendo la muestra con 1% y 1,5% de merquén las favoritas.

**Conclusión:** Las muestras mejor calificadas desde el punto de vista sensorial son M3 y M4, estas muestras tienen un significativo aumento de acidez a partir del tercer mes de almacenamiento, por lo que se debería declarar la vida útil de 2 meses.

**Financiación:** Escuela de Nutrición & Dietética, Facultad de Salud, Universidad Santo Tomás, Santiago, Chile

**Palabras clave:** Ají; Merquén; Sensorial; Rancidez; Patrimonio gastronómico.

## ABSTRACT

**Introduction:** Merquén is an ancestral product of the Mapuche people in the Araucanía region of Chile and Argentina. It is made from dehydrated and smoked chili peppers and other ingredients. It is part of the national gastronomic heritage. It contains antioxidant compounds, a pungent and smoky aroma, and a delicious flavor.

**Methodology:** A sample of merquén from Araucanía is characterized by humidity, acidity, carotenoid and total polyphenol content, and microbiological count. Merquén is added to butter at 0.25 - 0.5 - 1 - 1.5 % (M1, M2, M3, and M4 respectively) while maintaining a control sample (M0). In these samples, the acidity was measured for 4 months using the volumetric method. In the butter samples with merquén, the sensorial acceptability was evaluated with a 9-point hedonic scale for attributes (appearance, color, aroma, flavor, and texture), and two focus groups were held to know the opinion of the evaluators.

**Results:** The merquén contains 9.4 g/100 g of moisture, 0.576% citric acid acidity, 203 mg/100 g dry weight of carotenoids, and 136.5 mg AGE/100 g dry weight of total polyphenols. The count of fungi and yeasts complies with health regulations. The addition of merquén to butter causes an increase in acidity over time, reducing shelf life. The sensorial acceptability is high, with samples 1% and 1.5% merquén being the favorites.

**Conclusion:** The samples with the highest sensory rating are M3 and M4, these samples have a significant increase in acidity from the 3rd month of storage, so the shelf life of 2 months should be declared.

**Funding:** School of Nutrition and Dietetics, Faculty of Health, Santo Tomás University, Santiago, Chile.

**Keywords:** Chili pepper; Merquén; Sensory; Rancidity; Gastronomic heritage.

## MENSAJES CLAVES

- El merquén contiene carotenoides y polifenoles.
- Mantequilla adicionada con 1 y 1,5% de merquén tiene alta aceptabilidad sensorial.
- La incorporación de merquén en mantequilla provoca aumento de la rancidez.

## INTRODUCCIÓN

El merquén o merkén (merkeñ en mapudungun, lengua del pueblo mapuche) es un aliño tradicional de los pueblos originarios del sur de Chile y Argentina, preparado en base a ají “cacho de cabra” (*Capsicum annuum* var. Longum) un ecotipo local de la Araucanía, seco y ahumado, con semillas de cilantro, sal marina y otros ingredientes. Es un condimento que se produce desde tiempos inmemoriales en Chile y Argentina, creado por la etnia Mapuche. Tradicionalmente preparado por familias para autoconsumo<sup>1</sup>, el merquén sigue siendo elaborado de forma artesanal por mujeres de comunidades de la Araucanía. Este condimento, arraigado en las costumbres alimentarias de los chilenos, forma parte del patrimonio gastronómico y sociocultural nacional<sup>2</sup>.

El merquén presenta un aroma y sabor muy característico, pungente y ahumado, que resulta agradable e irresistible. Su principal ingrediente es el ají (*Capsicum annuum* var. Longum), que contiene vitamina C, E y compuestos bioactivos como carotenoides, capsaicinas, polifenoles<sup>3,4</sup>. Los compuestos capsaicinoides aportan sensación de pungencia o calor cuando se consume<sup>5</sup>. Se caracteriza por su tonalidad roja, aunque existe alta heterogeneidad entre los distintos tipos de merquén que se comercializan en el sur de Chile. Esto se debe a la procedencia del ají, su madurez, concentración y tipos de carotenoides. Además, el calor aplicado durante el “ahumado” podría deteriorar los pigmentos carotenoides alterando el color, también se puede producir decoloración por actividad enzimática<sup>6</sup>. Presenta alta capacidad antioxidante<sup>3,7,8</sup>, lo que resulta muy apreciable como ingrediente, ya que retardaría la oxidación de los alimentos en los que se incorpora.

El merquén también contiene semillas de cilantro (*Coriandrum sativum* L.), aunque en menor proporción. Estas contienen monoterpenos, tocoles, esteroides, polifenoles y alta proporción de ácidos grasos monoinsaturados. Se le atribuyen efecto antimicrobiano y antioxidante entre otros<sup>9</sup>.

La mantequilla es un alimento lácteo y graso de alto consumo, corresponde a emulsión agua en aceite (W/O)<sup>10</sup>. Proviene de la crema de leche, y contiene mayor proporción de ácidos grasos saturados, seguidos de monoinsaturados y baja concentración de poliinsaturados. Dentro de los ácidos grasos saturados, se destacan ácidos de cadena media como ácido láurico, mirístico,

esteárico (C12, C14, C18 respectivamente) y con mayor concentración ácido palmítico (C16)<sup>11,12</sup>. Contiene ácidos grasos esenciales (linoleico y linolénico), ácido butírico, oleico y linoleico conjugado (CLA), vitamina A, carotenoides y tocoferoles. Se caracteriza por un sabor, aroma, color y textura característicos y muy agradables, lo que convierte a la mantequilla en un alimento apetecible, que se debe consumir con moderación<sup>13</sup>. Debido a su naturaleza lipídica, es susceptible de sufrir rancidez, principalmente hidrolítica, lo que provoca aumento de acidez libre junto con sabor y aroma alterado.

La mantequilla se puede enriquecer con merquén para potenciar su calidad sensorial e incorporar compuestos bioactivos beneficiosos para la salud, además de mejorar su estabilidad gracias a que el efecto antioxidante de merquén retardaría procesos de rancidez<sup>8</sup>. El objetivo del presente estudio es caracterizar una muestra de merquén y evaluar su incorporación en mantequilla en diferentes concentraciones, en cuanto a la estabilidad frente a rancidez oxidativa y aceptabilidad sensorial.

## **METODOLOGÍA**

El presente estudio corresponde a un diseño experimental en que la variable independiente es la concentración de merquén adicionado en muestras de mantequilla y las variables respuesta corresponden a acidez y aceptabilidad sensorial de las muestras.

### **Obtención de materia prima**

Se obtuvo merquén en el mercado de Temuco, elaborado por personas de comunidades mapuches, en la Región de La Araucanía, sur de Chile. Las muestras de mantequilla sin sal añadida fueron adquiridas en el mercado local. El Reglamento Sanitario de los Alimentos de Chile<sup>14</sup> define mantequilla como producto lácteo derivado exclusivamente de la crema pasteurizada de leches.

### **Caracterización de merquén**

Se realizaron los siguientes análisis químicos en triplicado:

Humedad: método termogravimétrico de desecación a 105 °C hasta peso constante<sup>15</sup>.

Acidez total: método potenciométrico de titulación con NaOH 0.1 N en presencia de fenolftaleína como indicador<sup>15</sup>. La acidez se expresó como ácido cítrico.

Carotenoides totales: cuantificación de carotenoides por espectrofotometría UV VIS, descrito por Rodríguez-Amaya<sup>16</sup>.

Polifenoles totales: método de Folin-Ciocalteu<sup>17</sup>.

Recuento de hongos y levaduras: recuento en placa<sup>18</sup>.

### **Preparación de mantequilla con merquén**

Se separaron 4 muestras de mantequilla con adición de merquén: 0,25 - 0,5 - 1 - 1,5 % (M1, M2, M3 y M4 respectivamente) se batió manualmente de forma suave para incorporar el merquén de forma homogénea en la mantequilla. Se dejó una muestra control (M0).

Las muestras de mantequilla se almacenaron en refrigeración (5 °C).

### **Análisis de mantequilla con merquén**

#### ***Cinética de Rancidez***

Como medida de la rancidez hidrolítica se analizó la acidez titulable de las muestras de mantequilla durante 4 meses. Se aplicó método volumétrico titulando con NaOH 0.1N en triplicado. La acidez se expresó en porcentaje de ácido láctico<sup>15</sup>. Se realizaron los análisis en triplicado y se aplicó análisis de varianza (ANOVA) y prueba de Tukey para establecer diferencias significativas entre las muestras con programa SPSS.

#### ***Análisis sensorial***

Prueba de aceptabilidad con consumidores mediante escala hedónica de 9 puntos para evaluar los atributos de apariencia, color, aroma, sabor y textura; en que 9 corresponde a la categoría "me encanta" y 1 a "me disgusta extremadamente". Se aplicó la prueba a 90 individuos sanos de ambos sexos, de 18 a 60 años elegidos en función de su consumo habitual de mantequilla. Se aplicó presentación monádica secuencial de las muestras en diferentes sesiones, siguiendo protocolos de norma española UNE-EN ISO 11136<sup>19</sup>. Para comparar los resultados entre muestras se calculó el promedio de cada atributo evaluado y se aplicó análisis de varianza (ANOVA) y prueba de Tukey para establecer diferencias significativas entre las muestras ( $p < 0.05$ ) con programa SPSS.

El estudio fue aprobado por Comité de Ética de la Universidad (Nº Resolución ERP-11320023) y los evaluadores firmaron consentimiento informado.

Se realizaron dos grupos focales, cada uno conformado por 8 participantes, con el objetivo de recabar información sobre opiniones en torno a las muestras de mantequilla. Esta modalidad de entrevista grupal, utilizada tradicionalmente en estudios de satisfacción con consumidores, permite obtener datos cualitativos sobre actitudes, sentimientos y experiencias a través de interacción y discusión colectiva<sup>20</sup>. Los participantes seleccionados correspondían a voluntarios sanos, adultos y consumidores habituales de mantequilla. En cada sesión de 60 minutos aproximadamente, se presentaron las distintas muestras de mantequilla (junto a galletas de agua sin sal y pan, además de té como bebida neutralizante); una persona actuó como moderadora dirigiendo las preguntas al grupo valorando las opiniones de cada participante. El análisis de resultados fue cualitativo, reportando la frecuencia de ideas mencionadas por los evaluadores y destacando las opiniones más repetidas<sup>21</sup>

## RESULTADOS

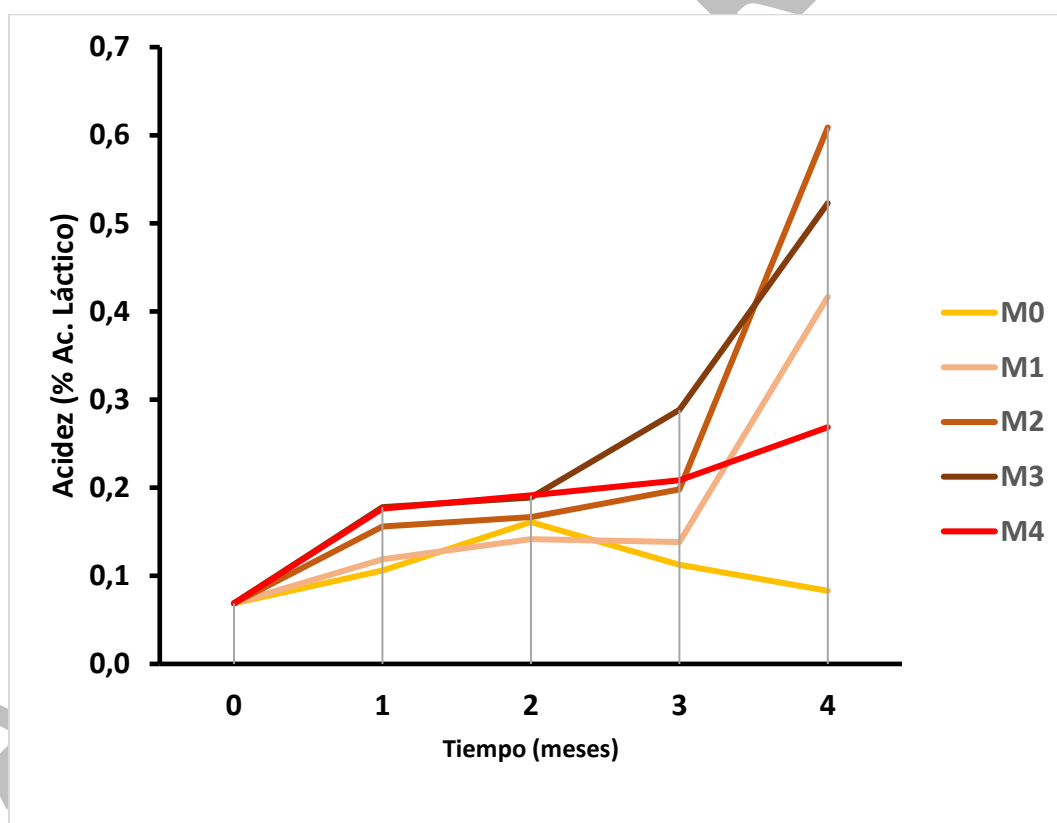
Se observa en la Tabla 1 que la humedad de la muestra es baja, lo que asegura condiciones adversas para desarrollo de microorganismos, lo que coincide con los recuentos de hongos y levaduras analizados. La acidez titulable de 0,6 % expresado como ácido cítrico es más bien bajo. La presencia de polifenoles y carotenos en la muestra de merquén es considerable, lo que debería manifestarse a través de alta capacidad antioxidante en el producto.

El recuento de hongos y levaduras cumple con los límites establecidos por la reglamentación nacional<sup>14</sup> para vegetales desecados o deshidratados.

De la Figura 1 se observa que, en 0, 1 y 2 meses no existen diferencias significativas entre las muestras, mientras que en el mes 3 la muestra M3 si presenta diferencias significativas con las otras muestras y en el cuarto mes existen diferencias significativas ( $p < 0,05$ ) entre todas las muestras. Se observa un claro aumento de la acidez en las muestras adicionadas de merquén.

**Tabla 1. Caracterización de muestra de merquén**

Análisis	Promedio $\pm$ desviación estándar
Humedad (g/100g)	9,4 $\pm$ 0,7
Acidez titulable (% A. cítrico)	0,60 $\pm$ 0,02
Carotenos totales (mg/100g b.s.)	203,1 $\pm$ 24,4
Polifenoles totales (mg AGE/100 g b.s.)	136,50 $\pm$ 13,02
Recuento de hongos (UFC/g)	$< 1 \times 10^1$
Recuento de levaduras (UFC/g)	$< 1 \times 10^1$



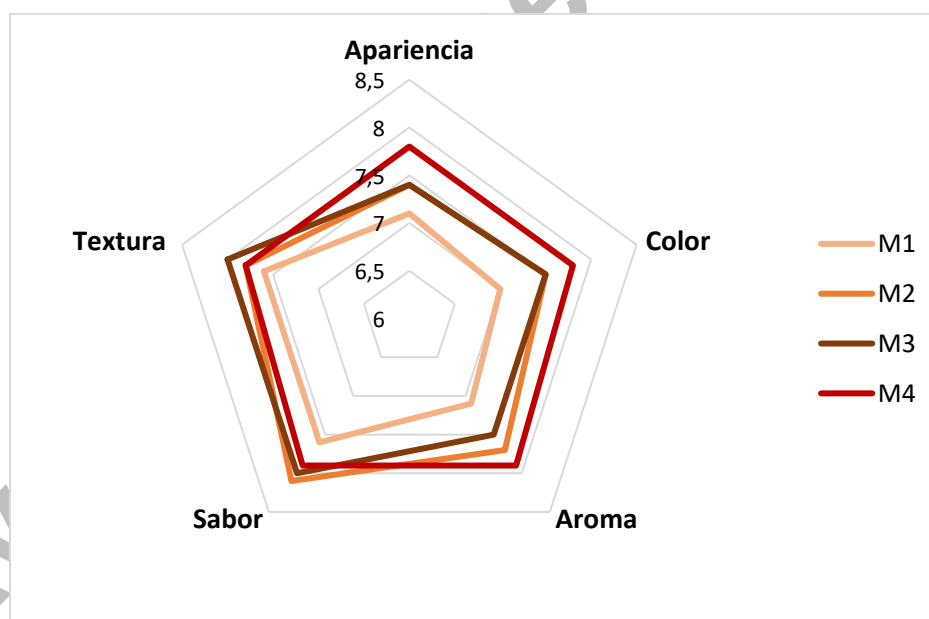
**Figura 1. Cinética de rancidez hidrolítica de muestras de mantequilla**

M0: muestra control; M1: mantequilla + 0,25 % merquén; M2: mantequilla + 0,50 % merquén; M3: mantequilla + 1,00 % merquén; M4: mantequilla + 1,50 % merquén



La Figura 2 revela que todas las muestras obtuvieron alta aceptabilidad en los atributos evaluados, sobre el valor de 7 que corresponde a “me gusta” en la escala hedónica de 9 puntos. En todos los atributos evaluados la muestra con menor aceptabilidad fue M1 (con 0,25 % de merquén), y la muestra con mayor aceptabilidad fue M4 (con 1,5 % de merquén). Aunque el sabor de M2 y la textura de M3 presentaron una tendencia hacia una mayor aceptabilidad, no se encontraron diferencias significativas en estos atributos entre las muestras evaluadas.

De la Figura 2 se observa que el puntaje en escala hedónica de apariencia y color es más alto en las muestras con mayor concentración de merquén lo que sugiere una relación positiva entre la concentración y aceptación visual. El merquén, como se observa en la Figura 3, confiere a la mantequilla una tonalidad suave y ligeramente rojiza, además de pequeñas partículas que resultan visualmente atractivas. El aroma tiene alta aceptabilidad, siendo la muestra M4 la de mayor puntaje en la escala hedónica.



**Figura 2. Gráfico radial de calificación en escala hedónica de 9 puntos de muestras de mantequilla con merquén**

M1: mantequilla + 0,25 % merquén; M2: mantequilla + 0,50 % merquén; M3: mantequilla + 1,00 % merquén;  
M4: mantequilla + 1,50 % merquén



**Figura 3. Merquén y muestras de mantequilla con merquén**

M1: mantequilla + 0,25 % merquén; M2: mantequilla + 0,50 % merquén; M3: mantequilla + 1,00 % merquén; M4: mantequilla + 1,50 % merquén

La Tabla 2 presenta un resumen de discusión de atributos en el grupo focal. En “formas de consumo”, se asocia con eventos sociales y diversas comidas, vino tinto y cerveza (bebidas alcohólicas de alto consumo en Chile). En cuanto a emociones, se declaran nostalgia, recuerdo del sur e invierno, asociado al aroma y sabor ahumado, y al consumo de merquén más propio del sur de Chile.

En la Tabla 3, se presentan opiniones de los sujetos, que manifestaron su agrado por las muestras de mantequilla con merquén y su intención de compra.

Los comentarios recopilados en el grupo focal ofrecieron perspectivas valiosas sobre las preferencias individuales, donde la muestra M3 fue elogiada por su equilibrio entre mantequilla y merquén, mientras que M4 fue preferida por aquellos que disfrutaban de un sabor más picoso. En términos de compra, M3 resultó ser la opción más atractiva en general, mientras que M4 podría atraer a aquellos que consumen habitualmente ají y están más familiarizados con el sabor pungente.

## DISCUSIÓN

En la elaboración del merquén, el ají y los demás ingredientes se secan de forma natural y luego se ahúman. Las condiciones de temperatura y tiempo de deshidratación y ahumado no se conocen con exactitud, dado que el proceso se realiza de manera artesanal, lo que provoca una variabilidad según el elaborador y las condiciones climáticas. Los resultados obtenidos muestran que el merquén analizado presenta una humedad de 9,4 g/100 g, un valor

ligeramente superior al reportado por Palo-Tejada et al.<sup>22</sup> para ají deshidratado en secador solar de aire por convección forzada a 55°C, el cual alcanzó 8 % de humedad.

La acidez del merquén es de 0,58 % Ac. Cítrico, valor superior al promedio de 9 variedades de *Capsicum* de Perú reportado por Gamarra<sup>23</sup> con 0,29 % Ac. Cítrico, y rango de 0,12 a 0,45 %. Por su parte, Martínez et al.<sup>24</sup> determinaron valores similares de acidez en híbridos de *Capsicum chinense*.

En la elaboración del merquén, el ají se seca y se somete a ahumado, lo que produce aumento de acidez, además de aromas y sabores característicos, ya que durante el ahumado se descomponen compuestos orgánicos en compuestos de cadena corta por reacciones de oxidación e hidrólisis, y aumentan las sustancias volátiles.

**Tabla 2. Resumen de resultados de discusión de atributos de grupo focal**

Color	Aroma	Sabor	Sensación de boca	Formas de consumo	Emoción
Amarillo/rojizo Puntos rojos	Ahumado "a sur" A ají	Salado Sabroso Apetitoso Familiar	Picor Pungente	Cóctel Preparaciones Reunión social Con huevo revuelto, puré, pollo, pescado. Con vino tinto Con cerveza	Nostalgia Recuerdo del sur Invierno

**Tabla 3. Resumen de declaraciones entregadas en grupos focales**

<p><b>¿Qué muestra de mantequilla les gustó más? ¿por qué?</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Creo que la M2 es mi favorita porque se siente más la mantequilla y al final el merquén, pero la M3 es como para cuando quiero algo más picoso, podría ser. Por eso estoy entre esas dos.</li><li>• La M3 me parece el equilibrio perfecto entre el sabor de la mantequilla y los distintos tonos del merquén, el final de boca es picoso pero agradable, yo me quedo con la M3.</li><li>• En proporción, la M3 es perfecto, pero a mí que me gusta más picoso me quedo con la M4. La medida justa de sabor entre mantequilla y merquén al final de boca, la M3.</li></ul>
<p><b>¿Cómo consumiría estas mantequillas?</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• En un picoteo</li><li>• Con otras cosas como aceitunas, ramitas, cosas saladas.</li><li>• Para acompañar con cerveza o vino tinto.</li></ul>
<p><b>¿Compraría alguna de estas mantequillas?</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Sí, yo me imagino tenerla en la casa cuando quiera comer algo picoso.</li><li>• Esa es la gracia del merquén, que le baja un poco este tono grasoso y pesado a la mantequilla, queda más suave, por eso la compraría.</li><li>• Sí, yo compraría la M3.</li></ul>
<p><b>¿Prefieren una mantequilla sola o una mantequilla con merquén?</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• En este caso con merquén y no son comparables, son distintas, pero en una experiencia social, con merquén.</li><li>• Con merquén, más sabrosa, más colorida.</li></ul>

Los resultados presentados en la Tabla 1 indican que la concentración de carotenos totales en merquén es de 203,1 mg/100g b.s., valores similares a los que determinaron Topuz y Ozdemir<sup>25</sup> en distintos cultivares de *Capsicum annum* de Turquía y similares también a los que reportan Tundis et al.<sup>4</sup> en Italia. Moreno-Escamilla et al.<sup>26</sup> determinaron carotenoides en ají Jalapeño (*Capsicum annum* L.) sometido a ahumado para transformarse en “ají chipotle”;

hasta el tercer día de ahumado, la concentración de carotenoides aumentó, para descender posteriormente a un valor similar a la inicial de 204 mg/100g b.s. valor muy semejante al determinado en merquén.

El proceso de ahumado en alimentos afecta su estructura, propiedades químicas y nutricionales. Los factores que afectan estos fenómenos son temperatura, tiempo y el tipo de madera usada para el proceso de ahumado<sup>27</sup>.

En cuanto a los polifenoles totales, se determinó una concentración de 136,5 mg AGE/100 g b.s., valor más bajo que el determinado por Muñoz-Concha et al.<sup>28</sup> “en ají cacho de cabra” de la región del Maule con 325 mg AGE/100 g. Ponder et al.<sup>29</sup> determinaron polifenoles totales en diferentes variedades de ají, de cultivo orgánico y convencional, y los valores promedio encontrados son de 264,8 y 432,8 mg/100g b.s. En el estudio de Moreno-Escamilla et al.<sup>26</sup>, la concentración de polifenoles totales aumentó en muestras de ají sometido a ahumado, de 13,91 a 19,0 mg AGE/g b.s.; los autores lo atribuyen a la adsorción de polifenoles provenientes de la leña que se liberan durante la combustión, como ácidos fenólicos que son parte de la lignina. Por otra parte, se produce la inhibición de la enzima polifenoloxidasas, que degrada compuestos fenólicos.

El recuento de hongos y levaduras indica que el producto es inocuo y seguro para su consumo. Aunque no se determinó directamente, los bajos recuentos microbianos sugieren bajo riesgo de contaminación con ocratoxinas, un metabolito secundario sintetizado por algunos hongos pertenecientes al género *Aspergillus* y *Penicillium* que es posible encontrar en muestras de merquén, aunque han disminuido los casos en los últimos años<sup>6</sup>.

La rancidez hidrolítica, representada por acidez en la Figura 1 aumenta en el tiempo en las muestras adicionadas con merquén. Debido a la presencia de compuestos bioactivos con capacidad antioxidante en merquén (provenientes del ají y semillas de cilantro) se esperaría el comportamiento contrario al exhibido. En general, la adición de hierbas y especias en alimentos (en forma de extractos, aceites esenciales u otras), retarda procesos oxidativos. Farag et al.<sup>30</sup> adicionaron 0,02 % de aceite de comino y tomillo en mantequilla y la rancidez disminuyó respecto a muestra control; por su parte, Ayar et al.<sup>31</sup> incorporaron extractos de salvia, romero y orégano en mantequilla y sus mezclas en concentraciones de 0,02 y 0,05 %,

y demostraron que la acidez disminuía respecto a la mantequilla control excepto con extracto de salvia 0,02 %, de romero 0,02 % y 0,05 %, mezcla de orégano y romero al 0,02 %. En el estudio de margarinas de Serra et al.<sup>32</sup>, se adicionaron diferentes plantas, siendo romero, cúrcuma, pebrerola y tomillo las que demostraron efecto de estabilizar la oxidación de las margarinas, pero diente de león y anís estrella tuvieron un efecto contrario, los autores atribuyeron este efecto a que sus compuestos fenólicos no eran solubles en medio no-polar como la margarina.

El aumento de rancidez provocado por merquén se puede atribuir a que al adicionarlo se incorpora humedad, lo que cataliza la reacción de hidrólisis de triglicéridos en la mantequilla; si bien es cierto que la mantequilla contiene agua, está incorporada en la emulsión, no así la que se ingresa con el merquén. Por otra parte, algunos antioxidantes polares como polifenoles pierden su actividad porque se disuelven parcialmente en la fase acuosa o se acumulan en la interfase aceite-agua por lo que no pueden ejercer la función antioxidante esperada, los polifenoles son muy efectivos para retardar la rancidez oxidativa, no así la rancidez hidrolítica<sup>8</sup>.

El merquén contiene ají principalmente, que si bien es cierto contiene compuestos bioactivos con capacidad antioxidante asimismo contiene ácidos grasos poliinsaturados que se oxidan con gran facilidad y por lo tanto aumentan la rancidez<sup>33</sup>. Por otra parte, el merquén presenta acidez (0,576 % ácido cítrico) siendo un factor que favorece la reacción de hidrólisis de triglicéridos liberando ácidos grasos.

La rancidez en mantequilla surge cuando la humedad se dispersa de manera desigual en la preparación<sup>31</sup>, por lo tanto, al adicionar merquén y batir se puede haber producido este fenómeno.

La evaluación sensorial de las muestras de mantequilla con merquén presentada en la Figura 2 demuestra alta aceptabilidad principalmente en M2, M3 y M4.

Al analizar los datos diferenciando a los evaluadores por edad, en las personas con más de 50 años existe una tendencia al aumento de la aceptabilidad al aumentar la concentración de merquén. En cuanto a la apariencia, color y aroma, las personas entre 18 y 29 años

demuestran una aceptabilidad levemente mayor que los de 30 a 49 años. El atributo sabor tiende a mayor aceptabilidad en sujetos de 18 a 29 años seguido por mayores de 50 años. Al analizar los resultados entre hombres y mujeres, se observa que los hombres mostraron más aceptabilidad por las muestras de mantequilla con mayor concentración de merquén en color; las mujeres presentaron una tendencia de mayor aceptabilidad en el aroma, sabor y textura de las muestras de mantequilla con merquén.

## **CONCLUSIONES**

La incorporación de merquén a mantequilla presenta ventajas desde el punto de vista sensorial y composicional (carotenoides), ya que el merquén aporta carotenoides. El producto resulta novedoso y atractivo. De acuerdo con los resultados de respuesta sensorial de consumidores, la concentración más adecuada de merquén adicionada a mantequilla corresponde a 1 % y 1,5 %. No obstante, estas muestras tienen un significativo aumento de acidez a partir del tercer mes de almacenamiento, por lo que se debería declarar la vida útil de 2 meses.

## **CONTRIBUCIÓN DE AUTORÍA / AUTHORS' CONTRIBUTIONS**

V.Q., M.F., V.S. contribuyeron a la creación y diseño del estudio. M.F., J.A, V.O., V.S., V.Q. realizaron experimentos químicos y sensoriales, analizaron datos y redactaron discusiones. M.F., V.Q. participaron en la escritura del manuscrito. Todos los autores revisaron el manuscrito.

## **FINANCIACIÓN**

Escuela de Nutrición & Dietética, Facultad de Salud, Universidad Santo Tomás. Sede Santiago.

## **CONFLICTO DE INTERESES**

Los autores y autoras no presentan conflicto de interés.

## **DISPONIBILIDAD DE DATOS**

Los datos están disponibles para quien los solicite mediante ofrecimiento de datos bajo petición al autor/a de correspondencia.

## REFERENCIAS

- 1 Eguilor P, Oyarzún MT. Chile: Presentación caso piloto “merken- merquèn”. 1er Taller Regional TCP/RLA/3211 Calidad de los Alimentos vinculada al origen y las tradiciones en América Latina. 2010.
- 2 Sepúlveda A. Juan Alfonso. Memorias del Merken y la alimentación Nagche: un legado ancestral de las cocinas mapuche. Consejo Nacional de la Cultura y las Artes. 2015.
- 3 Baenas N, Belović M, Moreno DA, García-Viguera C. Industrial use of pepper (*Capsicum annum* L.) derived products: Technological benefits and biological advantages. Food Chemistry. 2019; 274: 872-885, doi: 10.1016/j.foodchem.2018.09.047.
- 4 Tundis R, Menichini F, Bonesi M, Conforti F, Statti G, Menichini F, Loizzo M. Antioxidant and hypoglycaemic activities and their relationship to phytochemicals in *Capsicum annum* cultivars during fruit development. LWT – Food Science and Technology. 2013; 53:370-377, doi: 10.1016/j.lwt.2013.02.013.
- 5 Guzmán I, Bosland PW. Sensory properties of chile pepper heat and its importance to Food quality and cultural preference. Appetite. 2017; 117:186-190, doi:10.1016/j.appet.2017.06.026.
- 6 Leonelli G, Diaz C, Tighe R, Castillo C, Pardo F, Birlouez-Aragon I. Heterogeneity in color of merkén formulations prepared from ecotypes of chili pepper (*Capsicum annum* L.) cv. “Cacho de cabra”. IDESIA-Revista de Agricultura en zonas áridas. 2011; 29 (3):109-115.
- 7 Loizzo MR, Pugliese A, Bonesi M, Menichini F, Tundis R. Evaluation of chemical profile and antioxidant activity of twenty cultivars from *Capsicum annum*, *Capsicum baccatum*, *Capsicum chacoense* and *Capsicum chinense*: A comparison between fresh and processed peppers. LWT-Food Science and Technology. 2015; 64:623-631, doi: 10.1016/j.lwt.2015.06.042.
- 8 Pokorny J, Yanishlieva N, Gordon M. Antioxidantes de los alimentos. 2005. Editorial Acribia. Zaragoza, España.
- 9 Bhat S, Kaushal P, Kaur M, Sharma HK. Coriander (*Coriandrum sativum* L.): Processing, nutritional and functional aspects. African Journal of Plant Science. 2014;8(1):25-33, doi: 10.5897/AJPS2013.1118.



- 10 Nekera KD, Kuyu CG, Tola Y, Gemechu AT. Chemical, microbial, and sensory characteristics of cow butter as affected by modified atmospheric packaging. *Journal of Agriculture and Food Research*. 2023; 14:100892, doi: 10.1016/j.jafr.2023.100892.
- 11 Staniewski B, Ogrodowska D, Staniewska K. The effect of triacylglycerol and fatty acid composition on the rheological properties of butter. *International Dairy Journal*. 2021; 114: 104913, doi: 10.1016/j.idairyj.2020.104913.
- 12 Karakus MS, Akgul FY, Korkmaz A, Atasoy AF. Evaluation of fatty acids, free fatty acids and textural properties of butter and sadeyag (anhydrous butter fat) produced from ovine and bovine cream and yogurt. *International Dairy Journal*. 2022; 126:105229, doi: 10.1016/j.idairyj.2021.105229
- 13 Erkaya T, Ürkek B, Doğru Ü, Çetin B, Şengül M. Probiotic butter: Stability, free fatty acid composition and some quality parameters during refrigerated storage. *International Dairy Journal*. 2015; 49:102-110, doi: 10.1016/j.idairyj.2015.04.011
- 14 Ministerio de Salud. Reglamento Sanitario de los Alimentos. DS 977/96. 2024. <https://www.minsal.cl/reglamento-sanitario-de-los-alimentos/>
- 15 A.O.A.C. Official Methods of Analysis, 18th Edition. 2005.
- 16 Rodríguez-Amaya D. Carotenoids and Food Preparation: The Retention of Provitamin A Carotenoids in Prepared, Processed, and Stored Foods. Office of Health and Nutrition, Bureau for Global Programs.1997.
- 17 Singleton V, Rossi J. Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdic-phosphotungstic acid reagents. *American Journal of Enology and Viticulture*. 1965; 16:144-158.
- 18 Recuento de mohos y levaduras en alimentos. Método ISO21527-1. 2008
- 19 Análisis sensorial – Metodología- Guía general para la realización de pruebas hedónicas con consumidores. Norma Española UNE-EN-ISO 11136. 2017.
- 20 Aigner M. La técnica de recolección de información mediante grupos focales. *La Sociología En Sus Escenarios*. 2009; 6: 1-32. <https://revistas.udea.edu.co/index.php/ceo/article/view/1611/1264>

- 21 Javier-Pisco P, Escriche I, Igual M, García-Segovia P, Pagan MJ. Evaluation of consumer perception of new aquaculture products through applying focus group and check-all-that-apply methodologies. *Foods*. 2024; 13: 2480, doi: 10.3390/foods13162480
- 22 Palo Tejada J, Puma Taco A, Campos Falcón E. Secado del ají panca en un secador solar fotovoltaico de tubos al vacío: Colaboración con el XXIII Simposio Peruano de Energía Solar. *TECNIA*. 2020; 30(1), 34–38, doi: 10.21754/tecnia.v30i1.853.
- 23 Gamarra N. Evaluación químico proximal y fisicoquímica de 5 especies y/o variedades de ajíes (*Capsicum*) identificados en la provincia de Oxapampa, Región Pasco. *Prospectiva Universitaria*. 2009; 6: 01-02.
- 24 Martínez M, dos Santos C, Verruma-Bernardi M, Carrilho E, da Silva P, Spoto M, Ciarrocchi I, Sala F. Agronomic, physical-chemical and sensory evaluation of pepper hybrids (*Capsicum* chinese Jacquin). *Scientia Horticulturae*. 2021; 277:109819, doi:10.1016/j.scienta.2020.109819
- 25 Topuz A, Ozdemir F. Assessment of carotenoids, capsaicinoids and ascorbic acid composition of some selected pepper cultivars (*Capsicum annuum* L.) grown in Turkey. *Journal of Food Composition and Analysis*. 2007; 20: 596–602, doi: 10.1016/j.jfca.2007.03.007.
- 26 Moreno-Escamilla J, de la Rosa L, López-Díaz J, Rodrigo-García J, Núñez-Gastélum J, Alvarez-Parrilla E. Effect of the smoking process and firewood type in the phytochemical content and antioxidant capacity of red Jalapeño pepper during its transformation to chipotle pepper. *Food Research International*. 2015; 76(3): 654-660, doi: 10.1016/j.foodres.2015.07.031.
- 27 Sérot T, Baron R, Knockaert C, Vallet JC. Effect of smoking processes on the contents of 10 major phenolic compounds in smoked fillets of herring (*Cuplea harengus*). *Food Chemistry*. 2004; 85(1): 111-120, doi: 10.1016/j.foodchem.2003.06.011.
- 28 Muñoz-Concha D, Quiñones X, Hernández JP, Romero S. Chili pepper landrace survival and familiy farmers in Central Chile. *Agronomy*. 2020; 10(10):1541, doi: 10.3390/agronomy10101541

- 29 Ponder A, Kulik K, Hallmann E. Occurrence and Determination of Carotenoids and Polyphenols in Different Paprika Powders from Organic and Conventional Production. *Molecules*. 2021; 26(10):2980, doi: 10.3390/molecules26102980.
- 30 Farag RS, Ali MN, Taha SH. Use of some essential oils as natural preservatives for butter. *Journal of the American Oil Chemists' Society*. JAOCS. 1990. 68(3):188-191.
- 31 Ayar A, Özcan M, Akgül A, Akin N. Butter stability as affected by extracts of sage, rosemary and oregano. *Journal of Food Lipids*. 2001; 8: 15-25.
- 32 Serra JJ, Fagoaga C, Mura J, Sempere-Ferre F, Castellano G. Effectiveness of natural antioxidants on oxidative stability of margarines. *LWT – Food Science and Technology*. 2024; 214:116997, doi: 10.1016/j.lwt.2024.116997.
- 33 Sora GT, Souza A, Zielinski A, Haminiuk C, Matsushita M, Peralta R. Fatty acid composition of Capsicum genus peppers. *Ciência e Agrotecnologia Lavras*. 2015; 39(4): 372-380, doi: 10.1590/S1413-70542015000400008.