

Menestras de lenteja enlatadas, reducidas en sodio

Sodium reduced canned lentil stew

Natalia Donoso¹ and Ruth Cecilia Alvarez¹

¹ Facultad de Ciencias Químicas, Universidad de Cuenca, ruth.alvarez@ucuenca.edu.ec

Recibido: 17-01-2016. Aceptado: 26-07-2016.

Resumen. En este trabajo se investigó si un alimento procesado y enlatado, cambia sus propiedades físicas, químicas y organolépticas al reducir el cloruro de sodio que normalmente contiene y es reemplazado con otras sales: cloruro de potasio y cloruro de magnesio. Todo ello con la finalidad de evitar la presencia de sodio que no es recomendable para la salud. Para ello, se realizaron pruebas previas a fin de revisar la aceptación de los otros cloruros. Una vez que se conoció esta aceptación, se procedió con la formulación de una menestra enlatada con estas sales frente a un testigo que tenía la cantidad de sal (cloruro de sodio) en la proporción regular de una fórmula casera y que al mismo tiempo cumplía los requisitos de la norma INEN. Se aplicó el método de Appert en el proceso, se evaluaron las menestras en sus aspectos físico-químicos y luego se realizó un análisis sensorial para las pruebas de aceptación con un panel de cata conformado por público general. Finalmente, se pudo concluir que es posible elaborar un producto enlatado que contenga menos sodio que el que normalmente se emplea, con una buena aceptación por parte de los consumidores.

Palabras claves. análisis sensorial, Menestra, Método de Appert, Sales alternativas.

Abstract. In this study it has been investigated whether a processed canned food changes its physical, chemical and organoleptic properties, by reducing sodium chloride - usually contained in these products- and replacing with other salts: potassium chloride and magnesium chloride, in order to avoid the presence of sodium that is not recommended for some peoples health. For this, pretests were performed to review the acceptance of the other chlorides. Once that this acceptance was known, the formulation of a canned stew (menestras) with these salts was prepared. It was compared with the witness which had the regular amount of salt: sodium chloride in the regular portion of a homemade formula and which at the same time fulfill the requirements of the standard INEN regulation. Appert's method was applied in this process. The "menestras" were physically and chemically evaluated, and then, a sensory analysis was conducted for the acceptance testing with a taste panel conformed by general public. With this study it can be concluded that it is possible to reduce the presence of sodium in a diet. It is possible to produce a canned stew product containing less sodium than normally used with good consumers' acceptance.

Keywords. sensory analysis, Menestra, Appert's method, Alternative salts.

1. Introducción

El excesivo consumo de sodio, comúnmente ingerido en forma de sal (cloruro de sodio, NaCl) en las dietas de hoy en día representa un gran problema de salud pública debido a su relación directa con enfermedades cardiovasculares e hipertensivas [1–4]. Esto se ve reflejado en las estadísticas, pues se estima que la prevalencia mundial de hipertensión en adultos fue del 22 % de el 2014 [5] y que el 31 % de los fallecimientos producidos en el 2012 fueron a causa de enfermedades cardiovasculares [6]. Además, en el Ecuador las enfermedades hipertensivas y cerebrovasculares, actualmente se encuentran entre las principales causas de mortalidad [7].

Debido a esto, la OMS dentro de sus metas mundiales de aplicación voluntaria propone lograr una reducción relativa del 30 % en la ingesta media poblacional de sal/sodio, a través del compromiso de diferentes sectores (productores/elaboradores) [8]. En este sentido, se sabe que los productos industrializados son la principal fuente de sodio [4, 9–11], ya que no sólo mejoran las propiedades sensoriales como el sabor y la textura, sino que sobretodo prolongan la vida de estante [12].

Es así que la industria alimentaria se ve obligada a cubrir las necesidades de la población mediante la búsqueda de métodos que permitan disminuir el nivel de sodio en los alimentos procesados sin afectar la calidad del producto en sus aspectos esenciales. De esta manera, las investigaciones apuntan al uso alternativo de otras sales como el cloruro de potasio (KCl), cloruro de magnesio ($MgCl_2$) y cloruro de calcio ($CaCl_2$), que utilizados en reemplazo total del NaCl aportan un sabor metálico y amargo al producto, pero que utilizadas conjuntamente con el NaCl no sólo mantienen características sensoriales aceptables sino que también ayudan a prevenir y disminuir enfermedades ocasionadas por el exceso de sodio [12–17].

Por lo tanto la finalidad de este estudio, es presentar una alternativa de producto enlatado de alto consumo en nuestro medio como son las Menestras de Lenteja, para lo cual se propone reemplazar un valor estimado del 70 % de cloruro de sodio por KCl y $MgCl_2$ y estudiar su comportamiento con respecto a una formulación sin reducción parcial ni reemplazo de NaCl, vigilando que permanezca con sus características de calidad mientras dure su vida de estante.

2. Materiales y métodos

Se realizó un estudio pre-experimental en el que se evaluó la efectividad de una nueva formulación de menestras de lenteja enlatadas utilizando sales alternativas para reemplazar parcialmente el cloruro de sodio. Las sales alternativas utilizadas para reemplazar parte del cloruro de sodio de las formulaciones fueron cloruro de magnesio ($MgCl_2$) y cloruro de potasio (KCl), éstas fueron seleccionadas en base a estudios previos realizados en carnes, pescados y quesos por otros autores que evaluaron características como: grado de salado, grado de amargura, sensación residual metálica de estas sales, etc., [11, 13, 14, 17, 18].

Posteriormente se procedió a formular las menestras de lenteja respetando los ingredientes tradicionalmente utilizados en nuestro medio: lentejas, tomate, zanahoria, cebolla, aceite y condimentos como comino, pimienta y el característico culantro o cilantro [19].

La elaboración de enlatados de menestra de lenteja reducidos en sodio se fundamentó en el método Appert [20–22], que principalmente consiste en la aplicación de calor a los alimentos, evacuación de gases en el interior de los envases y un proceso de esterilización adecuado para mantener el valor alimenticio, la inocuidad y la vida de estante de las conservas vegetales. Las conservas fueron elaboradas en el Laboratorio de Conservas Vegetales de la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad de Cuenca.

2.1 Elaboración de las menestras

Las operaciones preliminares para desarrollar los enlatados fueron: selección y calificación de las materias primas; pesado, lavado, y escaldado de los granos, sofrito que fue elaborado con cebolla, ajo y condimentos [20]. Posteriormente se realizó los líquidos de gobierno con las sales cloruro de sodio (NaCl), cloruro de potasio (KCl) y cloruro de magnesio ($MgCl_2$); dosificando tres formulaciones como se indica a continuación: A (30 % NaCl, 52.5 % KCl y 17.5 % $MgCl_2$), B (30 % NaCl, 35 % KCl y 35 % $MgCl_2$) y C (100 % NaCl). La menestra C, correspondió a una formulación habitual sin reducción de cloruro de sodio.

Se redujo y se reemplazó el 70 % de cloruro de sodio en las formulaciones A y B, dosificando sales alternativas en concentraciones mayores hasta en un 10 % que aquellas formulaciones estudiadas en otras investigaciones [23, 24]. Después se envasó en latas de 500g manteniendo una proporción de 270g de lentejas escaldadas y 230g de líquido de gobierno correspondiente a cada formulación, respetando el espacio de cabeza en la lata de alrededor del 10 % del volumen del envase a fin de estandarizar los procesos [20–22].

Una vez envasadas las menestras, se realizó el proceso de evacuado utilizando el exhauster por un tiempo de cinco minutos, a fin de precalentar el producto y que el oxígeno contenido en el interior de los envases sea expulsado. Las latas fueron selladas y esterilizadas en una autoclave a una temperatura de 120 °C durante 45 minutos, siendo esta parte del proceso un PCC (punto crítico de control) debido a que está directamente relacionado a la inocuidad y vida de estante del producto elaborado. Posteriormente los enlatados fueron enfriados con agua hasta que alcanzaron la temperatura ambiente (20°C). En la Figura 1, se muestra el DPO (diagrama de proceso de operación) utilizado para realizar los enlatados de menestra de lenteja reducidos en sodio.

2.2 Ensayos de control de producto terminado

Los enlatados permanecieron almacenados durante un período de 14 días antes de realizar los ensayos de control de producto terminado, pues es necesario respetar este período de tiempo para que se equilibren y transfieran los sabores y aromas entre la lenteja escaldada y el líquido de gobierno [20]. Transcurrido este tiempo se efectuaron las pruebas de control de producto terminado en cada una de las formulaciones planteadas: inspección externa de latas, medidas de cierre, medida del vacío [25], determinación de pH [26] e inspección visual de color y olor [18].

2.2.1 Evaluaciones sensoriales de menestras de lenteja reducidas en sodio

Las pruebas sensoriales fueron realizadas en el Laboratorio de Conservas Vegetales de la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad de Cuenca, en el horario de 17 a 19 horas siguiendo el protocolo establecido en el trabajo [18]. Se convocó a 24 panelistas no entrenados a quienes se les explicó previamente el objetivo de este estudio, pero no se les informó el orden en el que se presentaron las muestras. Cada uno evaluó las características organolépticas: olor, sabor, intensidad de salado y color en función de una escala hedónica de 5 puntos: 1=me disgusta mucho, 2=me disgusta poco, 3=ni me gusta ni me disgusta, 4= me gusta poco, 5=me gusta mucho [18, 20].

Se presentaron a los panelistas las muestras A, B y C codificadas sin dar a conocer la dosificación de sales utilizada en cada formulación, dando a cada participante un intervalo de tiempo de alrededor de un minuto para ingerir agua y galletas sin sal para limpiar el paladar entre cada muestra degustada.

2.3 Análisis estadístico

Las respuestas obtenidas por parte de los panelistas según la escala hedónica de 1 a 5 fueron trasladadas a una base de datos en el utilitario Excel y analizadas

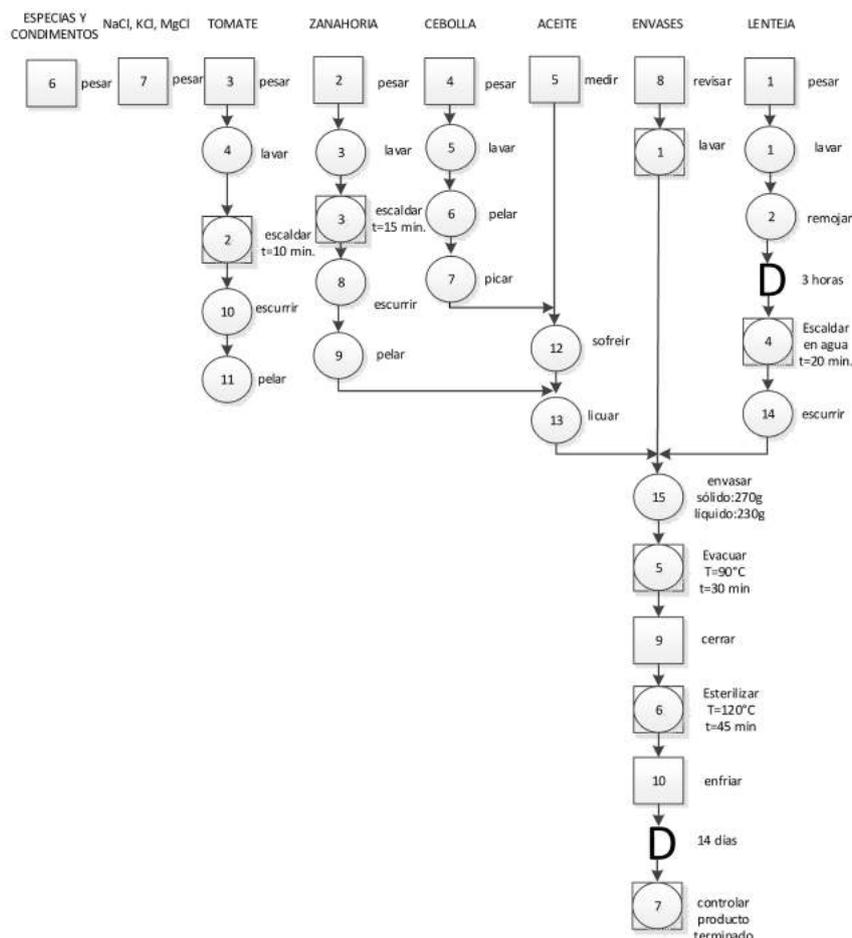


Figura 1. Diagrama de proceso de operación para la elaboración de menestras de lenteja reducidas en sodio y reemplazadas parcialmente por sales alternativas.

mediante diagramas de barras para conocer la aceptación de las dos menestras de lenteja reducidas en sodio, y compararlas con una menestra habitual, para ello cada formulación fue evaluada sensorialmente en cuanto a: olor, sabor, color e intensidad de salado.

2.4 Cálculo de la cantidad de sodio

El contenido de sodio de las formulaciones fue calculado en base al Reglamento Técnico Ecuatoriano RTE INEN 022 [27], el cual solicita de manera obligatoria expresar en las etiquetas el contenido de sodio, grasa y azúcar en el alimento por cada 100g o 100 ml del mismo, pudiendo existir tres calificaciones de acuerdo a la concentración: Alto (100 mg Na/100gr de producto), Medio (120-600 mg Na/100gr de producto) y Bajo (600 mg Na/100gr de producto). Establecida la cantidad de cloruro de sodio por cada lata se calculó la concentración de sodio como se indica en la ecuación (1).

$$mg \text{ de Na} = \left(\frac{PM_{Na}}{PM_{NaCl}} \right) (m_{NaCl}) 1000mg \quad \text{Ecuación (1)}$$

Donde mg de Na es miligramos de sodio por cada 100g de producto, PM_{Na} es masa molecular del sodio (22.98g/mol), PM_{NaCl} es masa molecular del cloruro de sodio (58.44g/mol) y m_{NaCl} es masa de cloruro de sodio contenido en 100g de producto.

3. Resultados y Discusión

Para realizar el estudio de reducción y sustitución parcial de cloruro de sodio se elaboraron cuatro enlatados por cada una de las tres formulaciones de menestra de lenteja. Por cada formulación se destinaron dos enlatados para analizar las características físico-químicas mediante el control de producto terminado, mientras que los dos restantes fueron usados para las evaluaciones sensoriales realizadas al panel de jueces.

En la inspección de los envases no se encontró ningún cambio ni abolladuras en el aspecto externo. En la parte interna los revestimientos permanecieron inalterables en todas las latas. También los cierres de los envases se encontraron dentro de los parámetros normales de las tablas entregadas por el fabricante. Todas las menestras visualmente tenían buen aspecto. En la Tabla 1 se reportan los resultados obtenidos por duplicado, en los ensayos físico-químicos de control de producto terminado de las tres formulaciones analizadas.

Tabla 1. Resultados de las pruebas de control realizadas a las menestras enlatadas^a.

Formulación	Vacío de latas (pulgadas Hg)	pH
A	12	5.54
B	12	5.50
C	12	5.61

^a Fuente: Autoras

Los resultados obtenidos en las pruebas de vacío, muestran una correcta presión interna en las latas, encontrándose dentro del rango comprendido entre 8 pulgadas de vacío de Mercurio y 12 pulgadas de Mercurio, el mismo que se considera óptimo [28]. También se puede observar que el pH de las tres formulaciones se encuentra por encima de 4.6, representando valores aceptados en las conservas de tipo no ácidas [20, 28].

Realizado el control de producto terminado y no encontrándose ninguna alteración en las formulaciones reducidas en sodio comparadas con la formulación habitual, se continuó con las evaluaciones sensoriales realizadas a un panel de catadores. La información obtenida para las muestras A, B y C se resumen a continuación en las figuras 2, 3 y 4.

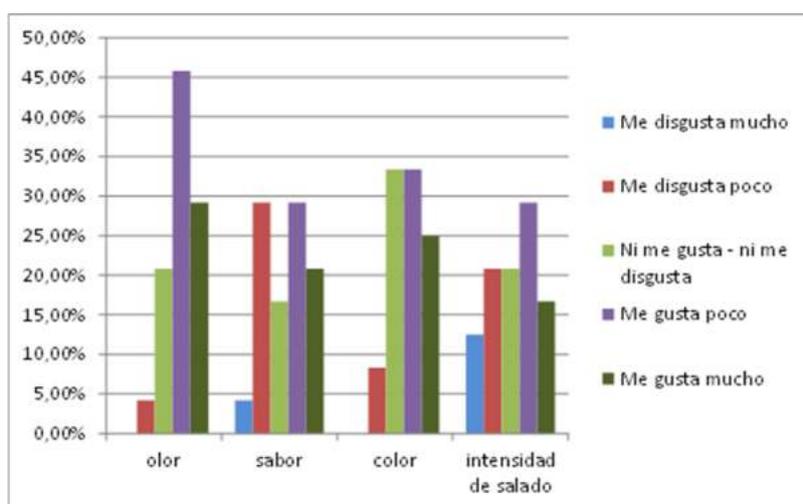


Figura 2. Representación de frecuencias de las características organolépticas para la formulación A de menestra de lenteja.

En las figuras 2, 3 y 4 se observa que el color y olor de las tres formulaciones no varían entre sí, del mismo modo que en estudios realizados por Almlí y Hersleth en

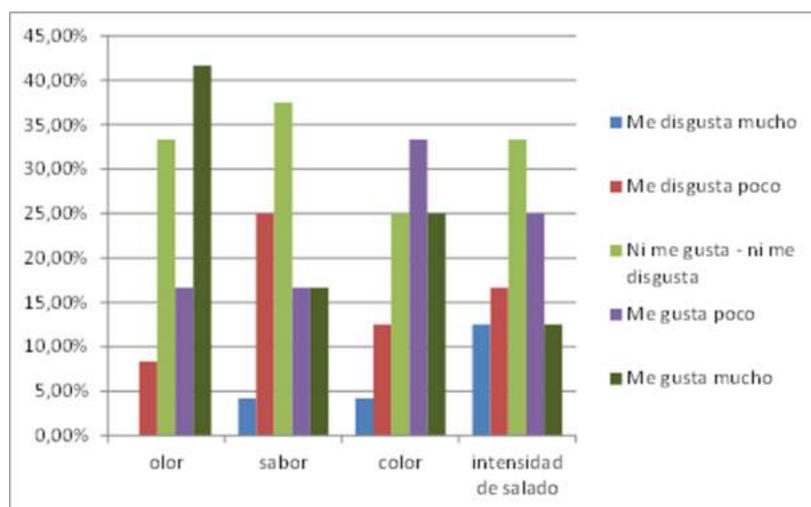


Figura 3. Representación de frecuencias de las características organolépticas para la formulación B de menestra de lenteja.

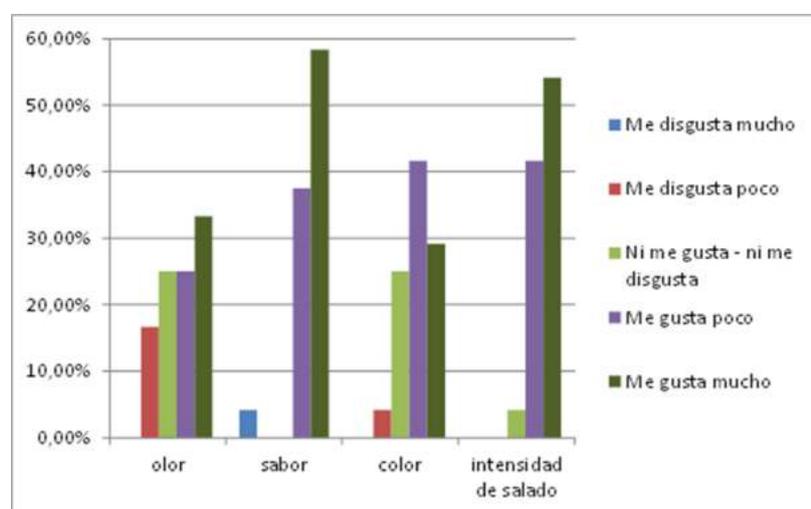


Figura 4. Representación de frecuencias de las características organolépticas para la formulación C de menestra de lenteja.

salmón ahumado reducido en sodio no presentó cambios significativos [13]. En cuanto a sabor e intensidad de salado, la formulación habitual presentó grandes diferencias con respecto a las formulaciones reducidas en sodio, demostrando al igual que otras investigaciones que no es posible disminuir más del 30 % de cloruro de sodio sin que se altere la intensidad de salado y sabor [13, 24].

Como era de esperarse la muestra C tuvo más aceptación con respecto a las otras dos formulaciones ya que es la clásica formulación en nuestro medio, pero entre las muestras A y B si se consideran como alternativas, la primera es la que tiene más aceptación, esto es debido a que el ion potasio es el que mejor reemplaza al sodio, aunque nunca será igual en sabor y potenciación de ingredientes. Solamente en la muestra B hay respuestas que indican que disgusta mucho el sabor, la intensidad del salado y el color; en la muestra A se tiene esta apreciación en menor cantidad en el sabor e intensidad de salado y es mínima para los parámetros de la muestra C.

Según las concentraciones presentadas en las tres formulaciones, todas ellas caen en el rango medio en sal según lo establecido en el semáforo nutricional, pero cabe señalar que las menstras con una reducción del 70 % de sodio, las mismas que contienen 136 mg de sodio por cada 100 gr de producto, están más próximas al rango bajo en sal, que va desde 0 mg de sodio hasta 120 mg de sodio por 100g de producto.

No se tiene registros sobre reducción de sodio en productos de tipo nacional, pero los resultados permiten proyectar el uso de las sales alternativas en más alimentos procesados lo cual va a permitir el mejoramiento de la dieta alimenticia de personas que tienen condicionado el consumo de conservas.

Una primera limitación del estudio es no haber considerado en el análisis el efecto que podrían tener otros ingredientes naturales que pueden atenuar los resultados del cloruro de potasio y cloruro de magnesio en el análisis sensorial. Una segunda limitación, fue que el grupo de personas que actuaron como panelistas no tenían restricciones dietéticas de sodio, razón por la cual quizás no apreciaron la sustitución de sal común con las otras sales, tanto como lo harían las personas que están limitadas del consumo de este ingrediente, y que seguramente valorarían de otra manera consumir un alimento como el formulado en este trabajo. Lo anterior podría haber limitado una real calificación de las formulaciones A y B.

4. Conclusiones

Las menestras con reducción y sustitución parcial de sodio, en comparación a la fórmula normal, tiene diferencias en la intensidad de salado y sabor, y no presentan cambio en su aspecto, por lo tanto, recibieron una aceptación que permite usarlas como una alternativa. El comportamiento del líquido de gobierno, color, apariencia y textura fue el mismo en las tres formulaciones, así como los granos también permanecieron idénticos en todos los casos.

De acuerdo a los procedimientos de trabajo que se establecieron, para la elaboración de conservas vegetales reducidas en sodio no es necesario ningún cambio en el proceso ni el uso de ingrediente o aditivo adicional, pues el reemplazo de sodio no produjo alteraciones en el aspecto de este producto ni en el envase.

Este estudio sirve como base para elaborar otro tipo de producto con la misma formulación de las menestras y manteniendo la proporción, por ejemplo, en sopas, salsas y otros productos industrializados.

Agradecimientos

Este trabajo fue realizado con ayuda de la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad de Cuenca y las personas que voluntariamente participaron en las evaluaciones sensoriales.

Referencias

- [1] I. C. R. Group, "Intersalt: an international study of electrolyte excretion and blood pressure. Results for 24 hour urinary sodium and potassium excretion," *BMJ*, vol. 297, pp. 319–328, 1988.
- [2] M. O'Donnell, A. Mente, and S. Yusuf, "Evidence relating sodium intake to blood pressure and CVD," *Curr Cardiol Rep*, vol. 16, pp. 1–8, 2014.
- [3] Q. Yang, Z. Zhang, E. V. Kuklina, J. Fang, C. Ayala, Y. Hong, F. Loustalot, S. Dai, J. P. Gunn, N. Tian, M. E. Cogswell, and R. Merritt, "Sodium intake and blood pressure among US children and adolescents," *Pediatrics*, vol. 130, pp. 611–619, 2012.
- [4] Informe sobre la situación mundial de las enfermedades no transmisibles 2010: Resumen de orientación. Ginebra, Suiza: Organización Mundial de la Salud, 2011.

- [5] Informe sobre la situación mundial de las enfermedades no transmisibles 2014. Ginebra, Suiza: Organización Mundial de la Salud, 2014.
- [6] World Health Organization, “Cardiovascular diseases (CVDs),” <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs317/en/>, 2016, Accessed: 31 de Marzo de 2016.
- [7] Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, “Principales causas de mortalidad,” <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/vdatos/>, 2014, Accessed: 31 de Marzo de 2016.
- [8] World Health Organization, Plan de Acción para la Prevención y el Control de las Enfermedades no Transmisibles 2013-2020, Ginebra, Suiza, 2013.
- [9] R. Mattes and D. Donnelly, “Relative contributions of dietary sodium sources,” *J Am Coll Nutr*, vol. 10, pp. 383–393, 1991.
- [10] I. J. Brown, I. Tzoulaki, V. Candeias, and P. Elliott, “Salt intakes around the world: implications for public health,” *Int J Epidemiol*, vol. 38, pp. 791–813, 2009.
- [11] A.-L. Koliandris, C. Michon, C. Morris, L. Hewson, J. Hort, A. J. Taylor, and B. Wolf, “Enhancement of saltiness perception in hyperosmotic solutions,” *Chemosens Percept*, vol. 4, pp. 9–15, 2011.
- [12] M. Ruusunen and E. Puolanne, “Reducing sodium intake from meat products,” *Meat Sci*, vol. 70, pp. 531–541, 2005.
- [13] V. L. Almli and M. Hersleth, “Salt replacement and injection salting in smoked salmon evaluated from descriptive and hedonic sensory perspectives,” *Aquac Int*, vol. 21, pp. 1091–1108, 2013.
- [14] J.-M. Barat, E. Pérez-Esteve, M.-C. Aristoy, and F. Toldrá, “Partial replacement of sodium in meat and fish products by using magnesium salts. A review,” *Plant soil*, vol. 368, pp. 179–188, 2013.
- [15] M. Flores, P. Nieto, J. M. Ferrer, and J. Flores, “Effect of calcium chloride on the volatile pattern and sensory acceptance of dry-fermented sausages,” *Eur Food Res Technol*, vol. 221, pp. 624–630, 2005.
- [16] M. Armenteros, M.-C. Aristoy, and F. Toldrá, “Effect of sodium, potassium, calcium and magnesium chloride salts on porcine muscle proteases,” *Eur Food Res Technol*, vol. 229, pp. 93–98, 2009.
- [17] G. B. Chavhan, S. Kanawjia, Y. Khetra, and R. Puri, “Effect of potassium-based emulsifying salts on sensory, textural, and functional attributes of low-sodium processed mozzarella cheese,” *Dairy Sci Technol*, vol. 95, pp. 265–278, 2015.
- [18] B. M. Watts, G. Ylimaki, L. Jeffery, and L. Elías, “Métodos sensoriales básicos para la evaluación de alimentos,” in CIID, Montevideo, Uruguay, 1992, pp. 0534–5391.
- [19] J. Long, *Conquista y comida: consecuencias del encuentro de dos mundos*. México D.F., México: UNAM, 3th ed., 2003.
- [20] R. Álvarez, *Curso de pregrado de Tecnología de Conservas Vegetales de la carrera de Ingeniería Química*. Cuenca, Ecuador: Facultad de Ciencias Químicas, Universidad de Cuenca, unpublished, 2015.

- [21] J. M. Jay, M. J. Loessner, and D. A. Golden, *Modern food microbiology*. New York: 7th. ed., Springer Science & Business Media, 2005.
- [22] P. Bishop, “Who introduced the tin can? Nicolas Appert? Peter Durand? Bryan Donkin?[Food packaging],” *Food Technol*, vol. 32, pp. 60–67, 1978.
- [23] O. Gimeno, I. Astiasarán, and J. Bello, “A mixture of potassium, magnesium, and calcium chlorides as a partial replacement of sodium chloride in dry fermented sausages,” *J. Agric. Food Chem.*, vol. 46, pp. 4372–4375, 1998.
- [24] J. Gelabert, P. Gou, L. Guerrero, and J. Arnau, “Effect of sodium chloride replacement on some characteristics of fermented sausages,” *Meat Sci*, vol. 65, pp. 833–839, 2003.
- [25] *Conservas Vegetales. Determinación al vacío*. NTE INEN 0392, 1979.
- [26] *Conservas Vegetales. Determinación de la concentración del ión hidrógeno (pH)*. NTE INEN 0389, 1986.
- [27] *Rotulado de Productos Alimenticios Procesados Envasados y Empaquetados. Reglamento Técnico Ecuatoriano RTE INEN 022 (2R)*, 2014.
- [28] M. Carrión, *Manual de Prácticas en Tecnología de Conservas Vegetales*. Cuenca, Ecuador: Facultad de Ciencias Químicas, Universidad de Cuenca, unpublished, 1994.