

Elaboración de Papas (*Solanum tuberosum* L.) Pre-Fritas, Congeladas y Saborizadas con Albahaca (*Ocimum basilicum*) Deshidratada.

Preparation of Pre-Fried Potatoes (*Solanum tuberosum* L.), Frozen and Flavored With Dehydrated Basil (*Ocimum basilicum*).

Tito Mancero Peña
Corina Mosquera Araujo
Nadia Cadena Iturralde
Ahmed El Salous, Raúl Arizaga Gamboa
Universidad Agraria del Ecuador

Autor para correspondencia: eelsalous@uagraria.edu.ec

Fecha de recepción: 04 de Agosto 2017 - Fecha de aceptación: 15 de Enero de 2018

Resumen: El presente trabajo de investigación fue propuesto para elaborar papas prefritas y aplicar tratamientos de sabor con la adición de albahaca deshidratada con el fin de mejorar la calidad sensorial y que se encuentre dentro del rango microbiológico permitido. Mediante un análisis organoléptico ejecutado por 30 panelistas, se logró determinar el mejor tratamiento en cuanto a olor, sabor, sabor residual, crujencia y color, teniendo como resultado el tratamiento 1 a 92°C, con una concentración de saborizado de 0.25% de albahaca deshidratada. Los resultados fueron analizados estadísticamente, el tratamiento 1 fue el más aceptado con un "me gusta mucho" en olor con un 63%, en sabor con un 43%, en sabor residual con un 70%, en crujencia con un 67% y en color con un 77% de aceptabilidad, lo cual lo pone en gran ventaja de los demás. Los resultados de los análisis físico-químicos y microbiológicos del tratamiento 1 fueron de 73,21 de humedad, 1,25 de acidez (acidez grasos libres), negativo para rancidez y 2×10^1 para levaduras y mohos; resultando dentro del rango de la normativa de referencia CODEX STAN 114 y B.O. del E-NUM.284.

Palabras Claves: Especies, ácidos grasos, rancidez, crujencia, humedad.

Abstract: The present research was proposed to elaborate prefried potatoes and to apply flavor treatments with the addition of basil dehydrates in order to improve the sensorial quality and that is within the permitted microbiological range. By means of an organoleptic analysis carried out by 30 panelists, the best treatment in terms of odor, taste, residual taste, crunchiness and color was obtained, resulting in treatment 1 to 92°C, with a flavor concentration of 0.25% dehydrated basil. The results were analyzed statistically, treatment 1 was the most accepted with a "I like it very much" in smell with 63%, in taste with 43%, in residual taste with 70%, in crunchiness with 67% and in color with 77% of acceptability, Which puts it to great advantage of the others. The results of the physical-chemical and microbiological analyzes of treatment 1 were 73.21 humidity, 1.25 acidity (free fatty acidity), rancidity negative and 2×10^1 for yeasts and molds; Resulting within the range of the reference standard CODEX STAN 114 and B.O. Of E-NUM.284.

Key Words: Spices, fatty acids, rancidity, crunchiness, moisture

Introducción

El consumo mundial de papa (*Solanum tuberosum*) está cambiando de papa fresca a productos procesados, como papas tostadas (hojuelas de papa fritas), prefritas, congeladas y deshidratadas (Melo Pérez, 2012).

El comercio de papa en América Latina en los últimos decenios es un ejemplo del dinamismo comercial de productos no tradicionales en el mundo. En Colombia, por ejemplo, durante el periodo 2010 al 2015 la producción de papa aumento en un 2% a pesar, de que las hectáreas sembradas disminuyeron en 9%, mostrando un aumento de la productividad durante los últimos 5 años del 12%. (Consejo Nacional de la Papa, 2015)

Uno de los principales recursos que se ha venido generando durante décadas en nuestro país Ecuador, es la actividad comercial de la papa; por su alto contenido de carbohidratos que la convierte en una fuente de energía. En nuestro país el cultivo de papa se da mayormente en la Sierra donde es más popular su consumo. Según Sherwood (2014), en un documento editado para INIAP, dice “hoy en día, los agricultores del país siembran anualmente cerca de 66.000 hectáreas de este cultivo”.

La papa es una importante fuente de ingresos para las comunidades rurales y su componente fundamental de la economía nacional. Es uno de los principales cultivos tradicionales en Ecuador, en la producción se vincula a 82 mil productores en un total de 90 cantones (FAO, 2011). La exigencia del consumidor es la del ser apreciativo en las características organolépticas de sabor y crujencia, por ello, en Ecuador existen empresas que incluyen un valor agregado como la fritura de láminas de papa, empacadas con atmósfera controlada.

La variedad de la que se habla en este trabajo investigativo es la Superchola; por su “alta calidad en absorción de grasa” según lo indica FAO (2011), se tiene un control parcial de la entrada y salida de grasa en el producto, además, según Torres, Cuesta, Monteros y Rivadeneira (2011) concuerdan que la superchola es “para procesamiento en frito de tipo francesa”; son bien desarrolladas lo cual permite el corte por medidas y su producción se da principalmente en el sector norte de Ecuador.

La albahaca es originaria de India y fue introducida en Europa por los griegos y los romanos desde el siglo XVI. Es una planta herbácea de tronco erecto, alcanza una altura de 30-60 cm, posee hojas de color verde intenso en el lado superior y verde-gris en el inferior, las hojas nuevas son las más perfumadas; las flores son pequeñas y de color blanco. Es una planta anual. (Delgado Baralt, 2012) Es una de las plantas aromáticas más apreciadas en cocina, es considerada insustituible por un gourmet. Tiene un gusto dulce y fragante. Las hojas más perfumadas son aquellas que se recogen poco antes de la floración, ya que contienen una mayor cantidad de sustancias oleosas que determinan su aroma; sus hojas más viejas tienden a tener un sabor más picante. (PHN, 2010)

De acuerdo con el estudio de Guzmán, Acevedo, & Granados (2012) comenta que “algunos pre-tratamientos han demostrado mejorar la textura del alimento frito, entre los que se destacan la inmersión en soluciones y el secado previo”.

Existe una alternativa de producción nacional para inactivar las enzimas causantes del pardeamiento en papas que se ha venido dando los últimos años; con la problemática de consumir productos frescos, numerosos estudios han dado lugar a utilizar medios de escaldado por agua, aire caliente e inmersión en aceite para ofrecer al mercado un producto

de calidad. Sin embargo, no existen estudios de mejoramiento de sabor y olor en este producto, por ello, se planea utilizar las propiedades intensas que posee la albahaca deshidratada para mejorar la calidad organoléptica del producto final.

Como objetivo general para este estudio se planteó elaborar papas (*Solanum tuberosum* L.) pre-fritas congeladas y saborizadas con albahaca (*Ocimum basilicum*) deshidratada; de ahí, se propuso los objetivos específicos de emplear tratamientos de fritura a temperaturas de: 92°C, 94°C y 96°C en 1.30 minutos, aplicar proporciones de especias (albahaca) deshidratada en un 0.25%, 0.50% y 0.75%, definir el mejor tratamiento mediante un panel sensorial y, por último, determinar las características físico-químicas y microbiológicas del tratamiento con mayor aceptación bajo las normas aplicadas para alimentos congelados.

La fritura es un tipo de cocción seca, donde el alimento se somete a una inmersión rápida en un baño de grasa o aceite a temperaturas altas, obteniendo un producto seco, de agradable color dorado y con una textura firme (crujiente) (de la Coba, 2016). La fritura puede ser profunda, si el alimento es sumergido en el aceite o superficial, cuando se fie en reducida cantidad de aceite; también puede ser continua, si se realiza la preparación de alimentos en un ciclo o discontinua, si se hace en intervalos. (Gómez Ramírez, Martínez Galán, & Cardona Zuleta, 2014)

Los aceites deben tratarse con cuidado. Los ácidos grasos son sensibles al calor, la luz y el oxígeno, y la sobreexposición a estos factores durante la conservación o el cocinado puede cambiar la estructura química de los ácidos grasos. Esto puede producir sabores desagradables y causar la destrucción de vitaminas y la pérdida de valor nutricional. (European Food Information Council, 2014) Las principales características que deben reunir las grasas de fritura es ser neutras, no contener agua, soportar altas temperaturas, y estar convenientemente limpias y filtradas (tras el uso deben de filtrarse y guardarse, evitando mezclar tipos distintos, tapadas para evitar la oxidación y enranciamiento). (Perez Castaño, 2012)

Al ser sumergido el alimento en aceite caliente, su temperatura aumenta rápidamente, el agua que contiene se evapora, por lo que la superficie de este empieza a deshidratarse, se forma una corteza, la evaporación empieza a trasladarse al interior del producto. La temperatura de la superficie del alimento alcanza la del aceite y la interna aumenta hasta llegar a los 100°C. (Reyes & Morales, 2013) Citando lo que escribieron Reyes & Morales (2013) muestran que: “la temperatura de la superficie del alimento alcanza la del aceite y la interna aumenta hasta llegar a los 100°C”. Para que aquello ocurra la temperatura del aceite deberá estar entre 160°C-200°C (Licata, 2016).

Actualmente no existe otro tipo de tratamientos a las papas que se pueda ofrecer en el mercado nacional, como la inactivación de enzimas oxidativas que permitirá ofrecer un producto fresco, listo para la cocción.

Aprovechando este tratamiento para inactivar enzimas no deseables en las papas y que estas permanezcan frescas, se ideó la elaboración de papas prefritas congeladas. El tratamiento es por un corto tiempo y a una temperatura determinada, ofreciendo un producto con sabor, olor y crujencia de las papas frescas disponible en todo momento. Además, contara con la adición de albahaca deshidratada como un mejorador de sabor y olor, haciendo más atractivo el producto final.

La congelación como método de conservación de alimentos, es una tecnología aplicada a frutas, hortalizas, productos cárnicos, del mar, preparados y lácteos, entre otros (Gómez Sánchez, Cerón Carrillo, & Rodríguez Martínez, 2010); cuando un producto debe preservarse en su estado fresco original por períodos largos, generalmente se congela y almacena a -18°C ó menos (Sanguinetti, 2010).

Área en la cual se mantienen los alimentos congelados a una temperatura de menos 18°C , condiciones que si bien no matan todos los microorganismos, sí reducen su crecimiento. No obstante eso, los alimentos congelados deben ser utilizados lo más rápidamente posible dentro de su fecha de vencimiento (Manipulación de Alimentos, 2012).

El viceministro de Desarrollo Rural del Ministerio de Agricultura, indicó que en lo que va del año se ha sustituido un 20% las importaciones, en lo que respecta a la denominada papa bastón. “Tenemos un crecimiento de producción y un decrecimiento de importaciones. Esperamos hasta 2016 eliminar las importaciones”, aseveró el viceministro. Este resultado sería parte del plan de sustitución de importaciones que impulsa el Gobierno, para fomentar una mejor producción nacional y fortalecer las exportaciones. (Banco Central del Ecuador, 2015)

Según la Subsecretaría de Comercialización del Ministerio, el país importa al año 8,000 toneladas de papa bastón y entre 200 y 300 toneladas de la variedad chit. De acuerdo con datos de esta entidad, en el país cada persona consume un promedio de 30 kg de papa al año. Se estima que 250.000 ecuatorianos se dedican a producir, comercializar y transformar el tubérculo. (Banco Central del Ecuador, 2015)

Materiales y Métodos

Variables

Variable independiente

- ✓ Temperatura de tratamiento para prefritado de papas
- ✓ Concentración de albahaca deshidratada

Variable dependiente

- ✓ Características físicas, químicas y sensoriales del producto final

Elección del Diseño

La investigación fue de tipo experimental, basándose en el desarrollo de un producto distinto, poniendo especial atención a los procesos para la obtención del mismo, utilizando los mecanismos actuales para la determinación final del producto.

Se utilizó un diseño estadístico basado en bloques completamente al azar (DBCA) con tres tratamientos y con un panel sensorial compuesto por 30 personas. Para la comparación de promedios se utilizó la prueba de Tukey al 5% de probabilidad, para verificar el resultado del experimento.

Se aplicó una herramienta en la cual los panelistas valoraron las características organolépticas del producto tales como: olor, sabor, sabor residual, crujencia y color; se empleó la escala de puntuación de 1 al 3: 1= no me gusta, 2= me gusta, 3= me gusta mucho, de esta manera se eligió el tratamiento con mayor aceptación.

Se usó una investigación explicativa, detallando la observación de los resultados del producto final y los resultados de análisis, validando la hipótesis.

La elaboración de las papas prefritas y saborizadas con albahaca se llevó a cabo en el norte de la ciudad de Guayaquil, en la ciudadela Acuarela del Río, con coordenadas GPS -2.131294, -79.883525; fue desarrollado por 3 meses.

La recepción y selección de la materia prima se utilizó papas de calibre “grado súper” de 8 a 10 cm de largo; se lavó con agua tratada para luego pesarlo, acto seguido, proceder al pelado y cortado tipo “Bâtonnets” cuyo tamaño oscila entre 8 a 12 mm de ancho y 8 a 10 cm de largo. Los bastones son sumergidos en una solución de agua (0.30% de cloruro de sodio, 0.05% de benzoato de sodio y 0.80% de ácido ascórbico) y luego son secados del exceso de agua; para el pre-tratamiento se usa una freidora con doble batch removible, se sumergen los bastones a 92°C, 94°C y 96°C por 1.30 minutos usando aceite de girasol para luego escurrir el exceso de aceite y, en caliente, se añaden las proporciones de albahaca deshidratada al 0.25%, 0.50% y 0.75% respectivamente.

Se dejan enfriar para seleccionar los bastones por talla y luego de eso son congelados a -18°C por 2 horas. Pasado este tiempo, el producto es empacado al vacío usando bolsas de polietileno; finalmente, es almacenado en un freezer a -18°C.

Resultados

Interpretación de la elaboración de los tres tratamientos de fritura

Las papas (*Solanum tuberosum* L.), se clasificaron por tamaño (largo y ancho) y calidad. Se procedió a lavar con agua potable, retirar la piel; acto seguido, se efectuó una inmersión de la papa sin piel en agua potable para luego cortarla por medidas y mantenerlas en una solución de cloruro de sodio, benzoato de sodio y ácido ascórbico para evitar la oxidación.

Luego se escurren y secan porciones de 500 gramos y se colocó en un freidor de doble batch removibles con aceite a 92°C, 94°C y 96°C por un tiempo de 1 minuto 30 segundos. Se procesó 2 porciones por cada tratamiento.

Interpretación de la elaboración de los tres tratamientos de saborizado con albahaca

Tabla 1 Interpretación del tratamiento de saborizado

Saborizado	Peso	Temperaturas
0.25% (2.5g) de Albahaca	1000g	tratamiento a 92°C
		tratamiento a 94°C
		tratamiento a 96°C
0.50% (5.0g) de Albahaca	1000g	tratamiento a 92°C
		tratamiento a 94°C
		tratamiento a 96°C
0.75% (7.5g) de Albahaca	1000g	tratamiento a 92°C
		tratamiento a 94°C
		tratamiento a 96°C

Una vez que se obtuvo las materias primas, se procedió a pesar porciones de 1000 gramos. Para el T1 se pesó 2.5g (que corresponden a 0.25%) de albahaca

deshidratada, para el T2 se pesó 5.0g (que corresponden a 0.50%) de albahaca deshidratada, para el T3 se pesó 7.5g (que corresponden a 0.75%) de albahaca deshidratada. Cada tratamiento se reprodujo 3 veces, donde finalmente, para cada tratamiento se procesó 1500g de papa.

Interpretación sensorial de los tratamientos

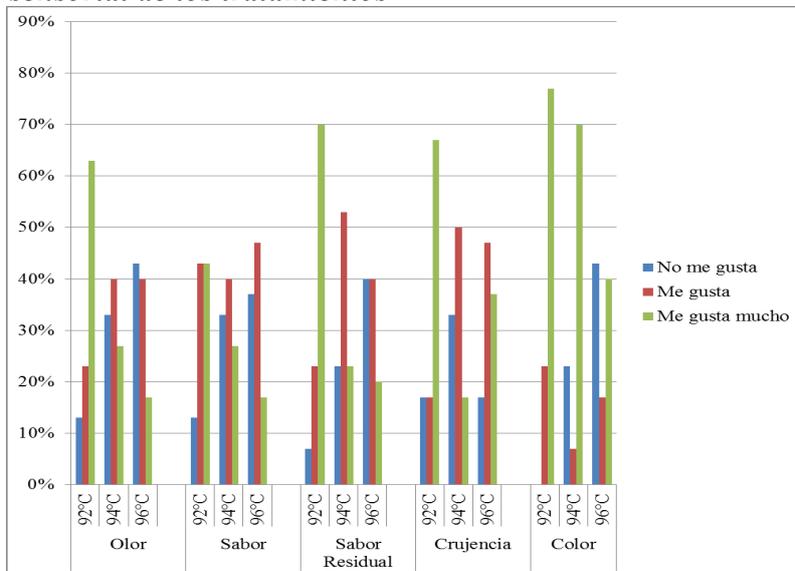


Figura 1. Evaluación general de los tratamientos: 0.25% de albahaca deshidratada.

En la figura 1 podemos observar que la escala “me gusta mucho” tiene mayor puntaje para los parámetros de olor, sabor, sabor residual, crujencia y color; dado que la escala sobrepasa el 50% del puntaje, se puede concluir que es el mejor tratamiento con la temperatura de 92°C y con un saborizado de 0.25% de albahaca

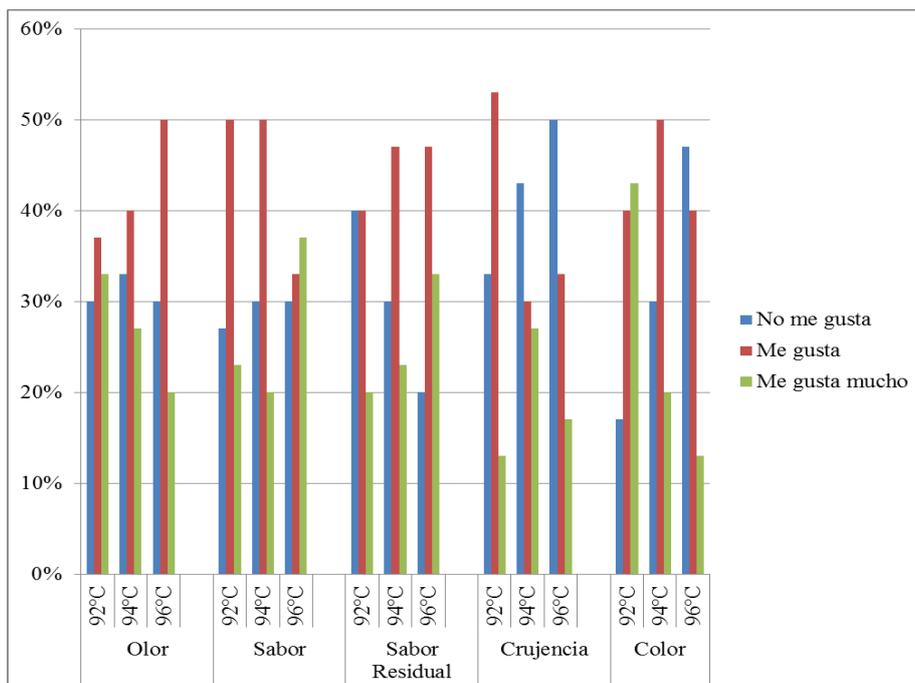


Figura 2. Evaluación general de los tratamientos: 0.50% de albahaca deshidratada.

La figura 2 se destaca por tener valores altos para la escala “me gusta”, sin embargo, sus valores no son significativamente aceptables debido a que la escala que se mide, se encuentra por debajo de “me gusta mucho” y además hay valores competitivos dentro de algunos parámetros como sabor, sabor residual y color.

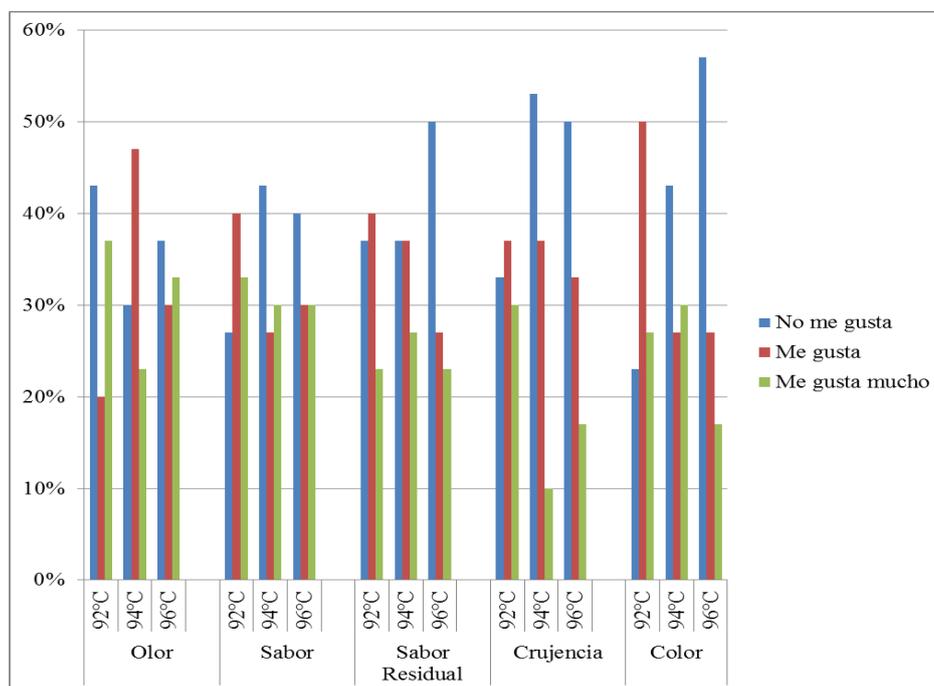


Figura 3. Evaluación general de los tratamientos: 0.75% de albahaca deshidratada.

Dentro de la figura 3 se puede analizar que existen valores entre 40% y 50% los cuales datan de la escala “no me gusta” que se encuentra por encima de los demás, descartando el tratamiento por la falta de aceptación.

Resultados de las características físico-químicas y microbiológicas del tratamiento con mayor aceptación

Tabla 2 Análisis físico-químicos

Parámetros	Unidad	Resultados	Requisitos	Método de Referencia
Humedad	g/100 g	73.21	Max 76	AOAC 19TH 925.49
Acidez Exp. Ácidos grasos libres	g/100 g	1.25	Max 1.5	AOAC 19TH 925.53
Rancidez	----- --	Negativo	-----	MMQ 94 NTE INEN 0045

La humedad se realizó mediante el método de ensayo AOAC 19TH 925.49, la acidez (ácidos grasos libres) se realizó mediante el método de ensayo AOAC 19TH

925.53 y la rancidez se realizó mediante el método de ensayo MMQ 94 NTE INEN 0045.

Según los resultados obtenidos se demuestra que las papas prefritas y saborizadas con albahaca deshidratada son aptos para el consumo humano.

Tabla 3 Análisis microbiológicos

Parámetros	Unidad	Resultados	Referencia	Método de Referencia
Levaduras y Mohos	UP/g	2×10^1	Max 1000	MME M05 (AOAC 19TH 997.02)

Los análisis para levaduras y mohos se realizó mediante el método de ensayo MME M05 (AOAC 19TH 997.02).

Según los resultados obtenidos se demuestra que las papas prefritas y saborizadas con albahaca deshidratada son aptos para el consumo humano.

Discusión

Para la elaboración de las papas prefritas saborizadas de este trabajo investigativo se utilizaron materias primas de origen vegetal y las medidas de sanidad, tamaño de cortes y almacenamiento, cumplen con los requisitos generales mencionados según CODEX STAN 114 “El producto deberá manipularse en condiciones que mantengan su calidad durante el transporte, almacenamiento y distribución (...). Se recomienda que el producto se manipule de conformidad con las disposiciones establecidas en el Código Internacional Recomendado de Prácticas para la Elaboración y Manipulación de los Alimentos Congelados Rápidamente”.

Se pudo comprobar que, gracias a un proceso de inmersión en una solución antioxidante y luego el secado total, previo al fritado, el producto final obtuvo una textura aceptable y valorada en un 67% de “me gusta mucho” del tratamiento más relevante, lo que deja claro que el estudio de Guzmán, Acevedo, & Granados (2012) acerca del secado como “pretratamiento ha demostrado mejorar la textura del alimento frito”, es correcto.

El prefrito de la papa fue por medio de la técnica llamada “Fritura Profunda” descrita por Yague Aylon & Rodriguez Jerez, 2012 “sumergir totalmente el alimento en el baño de fritura, normalmente en una freidora o en recipientes con nivel alto de aceite. La fritura es uniforme en toda la superficie. Este sistema (...) se controla mucho más el proceso y la calidad del proceso y, por tanto, es difícil que se lleguen a acumular sustancias peligrosas en el producto final”; esta técnica fue utilizada en un tiempo de 1 minuto 30 segundos. El tratamiento por calor, modifica la estructura química de las grasas, por esa razón fue importante la medición de los ácidos grasos libres; según el CODEX STAN 114 “para papas fritas congeladas” dice que el “Requisito máximo de ácidos grasos libres es de 1,5” y los resultados de este estudio fueron de 1,25 lo que denota que se encuentra dentro del rango para el consumo humano.

Para el siguiente paso que fue el saborizado con albahaca deshidratada en proporciones de 0.25%, 0.50% y 0.75%. El saborizado fue realizado en calor, cuando la materia prima termina el proceso de prefrito, lo que impregna el sabor de la albahaca en la papa por la migración de sustancias lipídicas. El resultado se evidenció en los 3 tratamientos ya que la concentración de sabor en las papas fue proporcional a la concentración de albahaca, así la concentración del tratamiento 1 fue el mejor resultado.

Para terminar el proceso, fue importante el empaqueo en vacío para evitar problemas de rancidez; según la definición de NTE INEN 2678:2013 para rancidez dice que “es la oxidación de los ácidos grasos insaturados con formación de peróxidos que generan la presencia de: quetonas, aldehídos, cetonas, epóxidos, alcoholes y ácidos, lo que produce sabores y olores desagradables”; dentro de los análisis realizados también se destaca el parámetro de rancidez, donde según el Informe de Ensayos del Laboratorio AVVE dio como resultado “Rancidez: Negativo”, lo que denota que el empaqueo fue exitoso y cabe recalcar que el producto, ya empacado, fue almacenado alrededor de 2 semanas, aproximadamente.

En los análisis microbiológicos, se determinaron los parámetros de mohos y levaduras. Pazmiño Garcés (2010), en su estudio pudo determinar que, en promedio, obtuvo valores de 10 (UFC/g) para muestras procesadas con la solución antioxidante, comparando esos valores, el presente estudio determinó 20 (UFC/g) para muestras procesadas con solución antioxidante; a pesar de que el valor se duplicó, no existiría ningún problema, puesto que la norma B.O. de E-NUM. 284 para productos que deben cocerse antes del consumo, hace referencia a un máximo de 1000 (UFC/g) lo cual demuestra que el resultado está dentro del rango aceptable para el consumo humano.

Conclusiones

Se desarrollaron tres tratamientos de fritura con temperaturas de 92°C, 94°C y 96°C; de los cuales, el que quedó con mejor aceptación sensorial fue el tratamiento a 92°C por 1 minuto 30 segundos. La temperatura fue un elemento clave para la fijación del color y la formación de la capa deshidratada en la corteza de la papa.

El siguiente tratamiento fue el saborizado con proporciones de 0.25%, 0.50% y 0.75% de albahaca deshidratada; fue usado como el ingrediente clave para brindarle atributos principales del producto como el sabor, sabor residual y olor, identificados sensorialmente. El tratamiento más aceptado fue el de 0.25% de albahaca deshidratada.

Gracias a las evaluaciones sensoriales, se determinó que el tratamiento con mejor perfil sensorial y aceptación por parte de los consumidores es el T1 con parámetros de 92°C y 0.25% de albahaca deshidratada, esto debido a su ligero sabor a albahaca que no se torna amargo, moderado sabor fresco y con tonos picantes, dejando un sabor residual estable y satisfactorio.

Luego de ser aceptado por panelistas y posibles consumidores, esta formulación fue sometida a los análisis físico-químicos y microbiológicos, lo que se puede indicar es que el producto posee valores por debajo del límite establecido por el CODEX STAN 114 en cuanto a humedad (73.21), ácidos grasos libres (1.25), rancidez negativa; por otra parte, se determinó un índice muy bajo del parámetro mohos y levaduras de 20 (UFC/g).

De acuerdo a los resultados totales obtenidos, se puede concluir que este producto es apto para el consumo humano y que no cuenta con ningún riesgo de seguridad alimentaria.

Literatura Citada

- Banco Central del Ecuador. (2015). Reporte de Coyuntura Sector Agropecuario - Septiembre. Quito: ISSN: 1390-0579.
- CODEX STAN 114-1981. (s.f.). STANDARD FOR QUICK FROZEN FRENCH FRIED POTATOES. FAO.
- Consejo Nacional de la Papa. (2015). Contexto Sectorial. Colombia.
- de la Coba, A. (2016). Cocina Española a tu Alcance. Barcelona: COOKSULTANT.
- Delgado Baralt, G. A. (2012). DETERMINACIÓN DE LA LÁMINA DE RIEGO PARA EL CULTIVO DE LA ALBAHACA GENOVESA (*Ocimum basilicum* “Genovese”.) A PARTIR DE LA VARIACIÓN DEL COEFICIENTE MULTIPLICADOR DE LA EVAPORACIÓN. Santiago de Cali.
- European Food Information Council. (20 de Febrero de 2014). eufic. Obtenido de http://www.eufic.org/article/es/artid/como_elegir_el_aceite_de_cocina/
- FAO. (12 de Diciembre de 2011). FAO. Obtenido de http://www.fao.org/fileadmin/templates/esa/LISFAME/Documents/Ecuador/cadena_papa.pdf
- Gómez Ramírez, B. D., Martínez Galán, J. P., & Cardona Zuleta, L. (23 de Junio de 2014). Composición de ácidos grasos en algunos alimentos fritos y aceites de fritura y factores relacionados, en un sector universitario de Medellín-Colombia. Medellín, Medellín, Colombia.
- Gómez Sánchez, A., Cerón Carrillo, T., & Rodríguez Martínez, V. (2010). Aspectos tecnológicos de la congelación en alimentos. México.
- Guzmán, L., Acevedo, D., & Granados, C. (24 de Julio de 2012). Journal Paper. Efecto del escaldado, deshidratación osmótica y recubrimiento en la pérdida de humedad y ganancia de aceite en trozos de papa criolla frito. Cartagena, Colombia: Biotecnología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial.
- Licata, M. (16 de Marzo de 2016). Zonadiet. Obtenido de <http://www.zonadiet.com/alimentacion/frituras.htm>
- Manipulación de Alimentos. (2012). Manipulación de Alimentos. Recuperado el 11 de Octubre de 2016, de <http://publicaciones.ops.org.ar/publicaciones/piezas%20comunicacionales/cdmanipulacion%20alimentos/manipuladoresmanualeshigienicoalmacenamiento.htm>
- Melo Pérez, P. A. (Octubre de 2012). Prefactibilidad técnico-financiera para la instalación de una planta procesadora de papas (*Solanum tuberosum*) cortadas en bastones, prefritas y congeladas. Quito, Pichincha, Ecuador: EPN.
- NTE INEN. (Abril de 2013). NORMA TÉCNICA ECUATORIANA NTE INEN 2678:2013. Grasas y Aceites comestibles reutilizados. Requisitos. Quito, Pichincha, Ecuador: NTE.

Pazmiño Garcés, L. T. (2010). Aplicación de una tecnología de acondicionamiento para la elaboración de papa prefrita congelada tipo bastón. Ambato, Ecuador.

Pérez Castaño, V. (2012). Elaboraciones Básicas y Platos Elementales con Pescados, Crustáceos y Moluscos. España: Paraninfo S.A.

PHN. (2010). Plan Hortícola Nacional. Albahaca (*Ocimum basilicum*). Colombia.

Reyes, P., & Morales, S. (2013). Mecanismos de transferencia de calor que ocurren en tratamientos térmicos de alimentos. Artículo Científico, 1 - 7.

Sanguinetti, E. (24 de Agosto de 2010). Acrlatinoamerica. Recuperado el 11 de Octubre de 2016, de <http://www.acrlatinoamerica.com/201008242735/articulos/refrigeracion-comercial-e-industrial/almacenamiento-de-productos-congelados.html>

Sherwood, S. (26 de Marzo de 2014). El Cultivo de la Papa en el Ecuador. INIAP. Quito: INIAP.

Torres, L., Cuesta, X., Monteros, C., & Rivadeneira, J. (Diciembre de 2011). CIPOTATO. Recuperado el 26 de Noviembre de 2016, de <http://cipotato.org/es/cip-quito/informacion/inventario-de-tecnologias/variedades/>

Yague Aylon, A., & Rodríguez Jerez, J. J. (13 de Marzo de 2012). CONSUMER EROSKI. Obtenido de <http://www.consumer.es/seguridad-alimentaria/ciencia-y-tecnologia/2005/11/16/21156.php>