

**EVALUACIÓN DE LAS CONDICIONES DE TIEMPO Y MEZCLA DE ACEITES DE SOYA Y PALMA EN EL PROCESO DE FRITURA DE PLÁTANO VERDE EN LA EMPRESA PASABOCAS CIELITO EN SAN JUAN DE PASTO
(Resumen Analítico)**

***EVALUATION OF THE TIME CONDITIONS AND MIXTURE OF SOYBEAN AND PALM OILS IN THE GREEN BANANA FRYING PROCESS AT THE PASABOCAS CIELITO COMPANY IN SAN JUAN DE PASTO
(Analytical Summary)***

Autores (*Authors*): MUÑOZ DELGADO Aideé Alejandra

Facultad (*Faculty*): de INGENIERÍA

Programa (*Program*): INGENIERÍA DE PROCESOS

Asesor (*Support*): MSc. JOSÉ FARUK ROJAS NAVARRO

Fecha de terminación del estudio (*End of the research*): DICIEMBRE 2024

Modalidad de Investigación (*Kind of research*): Trabajo de Grado

PALABRAS CLAVE

FRITURA POR INMERSIÓN

ACEITE DE SOYA

ACEITE DE PALMA

CHIPS DE PLÁTANO

KEY WORDS

IMMERSION FRYING

SOYBEAN OIL

PALM OIL

PLANTAIN CHIPS

RESUMEN: El presente estudio tiene como objetivo, el análisis de las condiciones de tiempo de fritura y proporción de aceites vegetales en el procesamiento de plátano verde en la empresa Pasabocas Cielito de San Juan de Pasto, para mejorar el rendimiento de la producción de chips de plátano verde frito tipo snack, debido a que este producto representa el 45% de las ventas totales de la empresa. El proceso de fritura por inmersión de los chips de plátano verde se realiza a una temperatura de 177°C y se enfrenta a la quema acelerada del aceite en que se difunde el alimento y el aumento constante de su costo. En este sentido, la proporción de los aceites en la mezcla afecta sus propiedades, el costo de insumos y la calidad del

producto final. Se realiza la determinación de las características fisicoquímicas de los aceites de soya y palma incluyendo el índice de acidez, índice de peróxidos, punto de humo y punto de fritura, empleando técnicas analíticas en el laboratorio de Química de la Universidad Mariana, con la finalidad de establecer la proporción de la mezcla de aceites para aumentar el rendimiento; se realiza un diseño de experimentos para mezclas con el objetivo de evaluar la fritura en ellas y se añade la variable de tiempo con 2 niveles, en donde se determinan las mejores condiciones para la fritura. Finalmente, se evalúan la percepción sensorial del producto final mediante un panel de encuestas y el rendimiento del aceite se determina realizando la caracterización fisicoquímica para el aceite limpio y el aceite post frituras actualmente utilizado en la empresa. Finalmente, se obtiene que, la mezcla compuesta por 50% aceite de soya y 50% aceite de palma es la más adecuada para el proceso de acuerdo con el análisis económico y respecto a la aceptación sensorial es la mezcla compuesta por 75% aceite de soya y 25% aceite de palma.

ABSTRACT: *The present study aims to analyze the frying time conditions and proportion of vegetable oils in the processing of green plantain at the Pasabocas Cielito company in San Juan de Pasto, in order to improve the production performance of fried green plantain chips as a snack, since this product represents 45% of the company's total sales. The immersion frying process of green plantain chips is carried out at a temperature of 177°C and faces the accelerated burning of the oil in which the food is spread and the constant increase in its cost. In this sense, the proportion of oils in the mixture affects its properties, the cost of inputs and the quality of the final product. The physicochemical characteristics of soybean and palm oils are determined, including the acidity index, peroxide index, smoke point and frying point, using analytical techniques in the Chemistry laboratory of the Universidad Mariana, in order to establish the proportion of the oil mixture to increase the yield; An experimental design is carried out for mixtures with the aim of evaluating frying in them and the time variable is added with 2 levels, where the best conditions for frying are determined. Finally, the sensory perception of the final product is evaluated by means of a survey panel and the oil yield is determined by carrying out the physicochemical characterization for the clean oil and the post-frying oil currently used in the company. Finally, it is obtained that the mixture composed of 50% soybean oil and 50% palm oil is the most suitable for the process according to the economic analysis and regarding sensory acceptance it is the mixture composed of 75% soybean oil and 25% palm oil.*

CONCLUSIONES: Sobre la caracterización fisicoquímica de las mezclas de aceite preliminares, se puede concluir que tres de las proporciones evaluadas (75% soya y 25% palma, 25% soya y 75% palma y, 100% palma) en su índice de acidez obtuvieron un valor de 0,52 KOH/g lo que indica que la neutralización de los ácidos grasos es baja, las demás muestras presentaron valores superiores a 0,6 KOH/g. Respecto al índice de peróxidos ofrece mayor calidad, la muestra conformada 100% por aceite de palma presenta 9,33 meq O_2/kg porque es la única dentro del límite establecido por la NTC 218 que son 10 meq O_2/kg y su interacción con el

oxígeno ambiental es menor, reduciendo la actividad oxidativa. En el punto de humo, refiere que todas las muestras están dentro de los valores exigidos, sin embargo, la muestra que ofrece mayor calidad es la muestra compuesta 100% por aceite de soya.

De acuerdo con los resultados de los análisis fisicoquímicos, se determina que las dos mejores mezclas (compuestas por 75% soya y 25% palma y 50% soya y 50% palma), con las cuales se realizan pruebas de fritura para análisis organoléptico.

En la caracterización organoléptica de los chips de plátano, la textura, la absorción de aceite, el contenido de humedad y el color es mejor en la fritura realizada en la mezcla 50% soya y 50% palma durante 3,2 minutos.

Referente al análisis económico y a la resistencia a la formación de compuestos polares se concluye que es adecuado utilizar la mezcla de aceites 50% aceite de soya y 50% aceite de palma, debido a su duración de 57 frituras hasta alcanzar el límite del 24% de formación de compuestos polares, lo que favorece la disminución de costos en comparación con la mezcla conformada por 75% aceite de soya y 25% aceite palma.

Respecto al panel sensorial, se determina que la mezcla conformada por 75% aceite de soya y 25% aceite de palma ofrece mayor complacencia en las encuestas realizadas.

CONCLUSIONS: *Regarding the physicochemical characterization of the preliminary oil mixtures, it can be concluded that three of the evaluated proportions (75% soybean and 25% palm, 25% soybean and 75% palm, and 100% palm) had an acidity index value of 0.52 KOH/g, which indicates that the neutralization of fatty acids is low; the other samples had values higher than 0.6 KOH/g. Regarding the peroxide index, it offers higher quality; the sample made up of 100% palm oil has 9.33 meq O₂/kg because it is the only one within the limit established by NTC 218, which is 10 meq O₂/kg, and its interaction with ambient oxygen is lower, reducing oxidative activity. At the smoke point, it states that all the samples are within the required values; however, the sample that offers the highest quality is the sample made up of 100% soybean oil.*

According to the results of the physicochemical analyses, it is determined that the two best mixtures (composed of 75% soy and 25% palm and 50% soy and 50% palm), with which frying tests are carried out for organoleptic analysis, are used.

In the organoleptic characterization of the plantain chips, the texture, oil absorption, moisture content and color are better in the frying carried out in the 50% soy and 50% palm mixture for 3.2 minutes.

Regarding the economic analysis and the resistance to the formation of polar

compounds, it is concluded that it is appropriate to use the mixture of 50% soy oil and 50% palm oil, due to its duration of 57 fryings until reaching the limit of 24% formation of polar compounds, which favors the reduction of costs compared to the mixture made up of 75% soy oil and 25% palm oil.

Regarding the sensory panel, it was determined that the mixture consisting of 75% soybean oil and 25% palm oil offers greater satisfaction in the surveys carried out.

RECOMENDACIONES: Es recomendable realizar la medición de los parámetros tanto fisicoquímicos como organolépticos cuando las muestras son recientemente procesadas para que sus características no presenten ninguna variación significativa debido a la exposición a condiciones ambientales.

Se recomienda realizar el diseño de mezclas con antelación utilizando su metodología basada en el ciclo PHVA como lo mencionan Gonzáles y Buitrón (2023), considerando la eficiencia que ofrece porque evalúa las mezclas que se proponen mediante un software con mayor seguridad, en lugar de las mezclas propuestas por ensayo y error.

Se recomienda minimizar la hidrólisis de los chips de plátano para disminuir la alteración del índice de acidez del aceite porque acelera la oxidación del aceite y afecta directamente la formación de compuestos tóxicos.

Se recomienda priorizar la medición de los compuestos polares totales como factor primordial para identificar la calidad del aceite de fritura.

En futuras investigaciones se recomienda evaluar el efecto de los antioxidantes sintéticos en los aceites utilizados para el proceso de fritura a escala industrial.

RECOMMENDATIONS: *It is advisable to measure both physicochemical and organoleptic parameters when the samples are recently processed so that their characteristics do not present any significant variation due to exposure to environmental conditions.*

It is recommended to carry out the mixture design in advance using its methodology based on the PHVA cycle as mentioned by Gonzáles and Buitrón (2023), considering the efficiency it offers because it evaluates the mixtures that are proposed using software with greater security, instead of the mixtures proposed by trial and error.

It is recommended to minimize the hydrolysis of banana chips to reduce the alteration of the acidity index of the oil because it accelerates the oxidation of the oil and directly affects the formation of toxic compounds.

It is recommended to prioritize the measurement of total polar compounds as a primary factor to identify the quality of frying oil.

In future research, it is recommended to evaluate the effect of synthetic antioxidants in oils used for the frying process on an industrial scale.