

DOI: 10.26820/recimundo/8.(especial).octubre.2024.126-140

URL: <https://recimundo.com/index.php/es/article/view/2354>

EDITORIAL: Saberes del Conocimiento

REVISTA: RECIMUNDO

ISSN: 2588-073X

TIPO DE INVESTIGACIÓN: Artículo de revisión

CÓDIGO UNESCO: 3309 Tecnología de Los Alimentos

PAGINAS: 126-140



Estandarización y proceso de producción de snacks tipo chips (papas y chifles) en la asociación de no videntes y baja visión de Cotopaxi (ANOVIC)

Standardization of the production process of chips type snacks (potatoes and chifles) for the microenterprise belonging to the association of the blind and low vision of Cotopaxi (ANOVIC)

Padronização do processo de produção de salgadinhos tipo chips (batatas e chifles) para a microempresa pertencente à associação de cegos e baixa visão de Cotopaxi (ANOVIC)

Renato Agustín Romero Corral¹; Evelyn Raquel Enríquez García²; Ana Maricela Trávez Castellano³; Edwin Ramiro Cevallos Carvajal⁴

RECIBIDO: 10/04/2024 **ACEPTADO:** 11/05/2024 **PUBLICADO:** 06/10/2024

1. Universidad Técnica de Cotopaxi; Latacunga, Ecuador; renato.romero2483@utc.edu.ec;  <https://orcid.org/0000-0002-4599-7778>
2. Universidad Técnica de Cotopaxi; Latacunga, Ecuador; evelyn.enriquez5418@utc.edu.ec;  <https://orcid.org/0009-0000-3981-128X>
3. Universidad Técnica de Cotopaxi; Latacunga, Ecuador; ana.travez@utc.edu.ec;  <https://orcid.org/0000-0001-8962-8897>
4. Universidad Técnica de Cotopaxi; Latacunga, Ecuador; edwin.cevallos@utc.edu.ec;  <https://orcid.org/0000-0001-7773-860X>

CORRESPONDENCIA

Renato Agustín Romero Corral
renato.romero2483@utc.edu.ec

Latacunga, Ecuador

RESUMEN

El objetivo del presente proyecto se enfoca en estandarizar el proceso productivo de dos productos procesados (snack de papa y snack a base de plátano verde) por la Asociación de no videntes y baja visión de Cotopaxi (ANOVIC), ubicado en la ciudad de Latacunga. Para la estandarización de los procesos se realizaron pruebas preliminares que permitieron definir las variables de estudio y estructurar los tratamientos. Para la determinación del mejor tratamiento de cada producto se realizó un análisis de propiedades organolépticas con un diseño estadístico experimental completamente al azar (DCA) en el programa Infostat. Una vez obtenidos los mejores tratamientos se realizó una medición de parámetros fisicoquímicos y microbiológicos, a su vez los resultados fueron comparados con la normativa NTE INEN 2561:2010 y se determinó costos de producción y el punto de equilibrio. Conforme los resultados obtenidos el mejor tratamiento en el snack a base de papa fue T3 con el tipo de aceite vegetal (Aceite de soya con omega 3 y oleína de palma), tiempo de fritura (3 minutos) y temperatura de fritura (170 °C-180 °C). El mejor tratamiento para el snack a base de plátano verde fue el T2 con el tipo de aceite vegetal (Aceite de soya con omega 3 y oleína de palma), tipo de plátano verde (maqueño) y temperatura (170 °C-180 °C). A los mejores tratamientos se les realizó los siguientes análisis fisicoquímicos: Humedad (papa 2,91 % y chifle 1,68 %), grasa (papa 37,70 % y 37,01 % chifles) e índice de peróxidos (papa 0,00 meqO₂/kg y 0,00 meqO₂/kg chifles) y análisis microbiológicos: recuento de aerobios mesófilos (10 UFC/g papa y <10 UFC/g chifle), mohos (10 UFC/g papa y <10 UFC/g chifle), levaduras (<10 UFC/g papa y <10 UFC/g chifle) y Escherichia coli (<10 UFC/g papa y <10 UFC/g chifle). Los valores obtenidos se ajustan a los parámetros establecidos en la norma NTE INEN 2561:2010. Para el análisis de punto de equilibrio se consideró una producción de 60% de snack de papas y 40% de snack de plátano verde obteniendo un punto de equilibrio del 49,55%, en caso de una producción del 100% de snack a base de plátano verde se obtuvo un punto de equilibrio del 36,80 %, evidencia que a mayor nivel de producción de snack tipo chifle se obtiene mayor rendimiento económico.

Palabras clave: Estandarización, Snacks, Punto de equilibrio, Plátano verde, Papa, Proceso Productivo.

ABSTRACT

The objective of this project focuses on standardizing the production process of two processed products (potato snack and green plantain snack) by the Association of the Blind and Low Vision of Cotopaxi (ANOVIC), located in the city of Latacunga. To standardize the processes, preliminary tests were carried out to define the study variables and structure the treatments. To determine the best treatment for each product, an analysis of organoleptic properties was carried out with a completely randomized experimental statistical design (CRD) in the Infostat program. Once the best treatments were obtained, physicochemical and microbiological parameters were measured and the results were compared with the NTE INEN 2561:2010 standard and production costs and the break-even point were determined. According to the results obtained, the best treatment for the potato-based snack was T3 with the type of vegetable oil (soybean oil with omega 3 and palm olein), frying time (3 minutes) and frying temperature (170 °C-180 °C). The best treatment for the green plantain-based snack was T2 with the type of vegetable oil (soybean oil with omega 3 and palm olein), type of green plantain (maqueño) and temperature (170 °C-180 °C). The best treatments were subjected to the following physicochemical analyses: moisture (potato 2.91 % and chifle 1.68 %), fat (potato 37.70 % and chifles 37.01 %) and peroxide index (potato 0.00 meqO₂/kg and chifles 0.00 meqO₂/kg) and microbiological analyses: mesophilic aerobic counts (10 CFU/g potato and <10 CFU/g chifle), molds (10 CFU/g potato and <10 CFU/g chifle), yeasts (<10 CFU/g potato and <10 CFU/g chifle) and Escherichia coli (<10 CFU/g potato and <10 CFU/g chifle). The values obtained are in accordance with the parameters established in NTE INEN 2561:2010. For the break-even point analysis, a production of 60% potato snack and 40% green plantain snack was considered, obtaining a break-even point of 49.55%; in the case of a 100% production of green plantain snack, a break-even point of 36.80% was obtained, showing that the higher the production level of chifle snack, the higher the economic yield.

Keywords: Standardization, Snacks, Break-even point, Green plantain, Potato, Production process.

RESUMO

O objetivo deste projeto centra-se na padronização do processo de produção de dois produtos processados (lanche de batata e lanche de banana verde) pela Associação dos Cegos e Baixa Visão do Cotopaxi (ANOVIC), localizada na cidade de Latacunga. Para padronizar os processos, foram realizados testes preliminares para definir as variáveis de estudo e estruturar os tratamentos. Para determinar o melhor tratamento para cada produto, foi realizada uma análise das propriedades organolépticas com um delineamento estatístico experimental completamente casualizado (CRD) no programa Infostat. Uma vez obtidos os melhores tratamentos, foram medidos os parâmetros físico-químicos e microbiológicos e os resultados foram comparados com a norma NTE INEN 2561:2010 e foram determinados os custos de produção e o ponto de equilíbrio. De acordo com os resultados obtidos, o melhor tratamento para o snack à base de batata foi o T3 com o tipo de óleo vegetal (óleo de soja com ômega 3 e oleína de palma), o tempo de fritura (3 minutos) e a temperatura de fritura (170 °C-180 °C). O melhor tratamento para o snack à base de banana verde foi o T2 com o tipo de óleo vegetal (óleo de soja com ômega 3 e oleína de palma), o tipo de banana verde (maqueño) e a temperatura (170 °C-180 °C). Os melhores tratamentos foram submetidos às seguintes análises físico-químicas: humidade (batata 2,91 % e chifre 1,68 %), gordura (batata 37,70 % e chifre 37,01 %) e índice de peróxidos (batata 0,00 meqO₂/kg e chifre 0,00 meqO₂/kg) e análises microbiológicas: contagens de aeróbios mesófilos (10 UFC/g de batata e <10 UFC/g de chifle), bolores (10 UFC/g de batata e <10 UFC/g de chifle), leveduras (<10 UFC/g de batata e <10 UFC/g de chifle) e Escherichia coli (<10 UFC/g de batata e <10 UFC/g de chifle). Os valores obtidos estão de acordo com os parâmetros estabelecidos na NTE INEN 2561:2010. Para a análise do ponto de equilíbrio, considerou-se uma produção de 60% de snack de batata e 40% de snack de banana verde, obtendo-se um ponto de equilíbrio de 49,55%; no caso de uma produção de 100% de snack de banana verde, obteve-se um ponto de equilíbrio de 36,80%, mostrando que quanto maior o nível de produção de snack de chifre, maior o rendimento económico.

Palavras-chave: Padronização, Snacks, Ponto de equilíbrio, Plátano verde, Batata, Processo de produção.

Introducción

Los procesos productivos son una secuencia de operaciones que una organización debe realizar para la obtención de un bien, servicio o un producto. En el caso del sector agroalimentario corresponde a la obtención de un producto o servicio alimenticio. Las organizaciones, con la finalidad de garantizar la calidad del producto final requieren estandarizar sus procesos a partir del control de los parámetros de cada operación. La falta de un estándar en un proceso productivo no permite ver qué mejoras se deben realizar para mejorar la productividad de la empresa o evaluar el impacto de los cambios realizados. Puede hacer cambios, pero bajo una sombra de confusión e incertidumbre.

Según Racines et al. (2023), en el sistema agroalimentario del Ecuador, la papa y el plátano verde es un cultivo de importancia por su superficie, volumen de producción y aporte a la economía, cultura, además por su contribución como un alimento nutritivo para la seguridad y soberanía alimentaria del país. En el Ecuador, específicamente en la provincia de Cotopaxi la producción de snacks a base de papas y plátano verde suele ser actividades económicas muy común debido a su procesamiento relativamente sencillo. La Asociación de no videntes y baja visión de Cotopaxi ANOVIC, actualmente formada por 31 miembros, mediante gestiones realizadas les ha permitido obtener tanto infraestructura como maquinaria y equipos para iniciar un emprendimiento para el procesamiento de snacks a base de papas y plátano verde.

El presente artículo de investigación realizado en ANOVIC presentará una propuesta de estandarización de las líneas de procesamiento de snacks a base de papas y plátano verde a partir de un estudio de las principales variables detectadas en los procesos (tipo de aceite, materia prima, temperatura y tiempo de fritura), así como identificar la capacidad máxima de producción y el punto de equilibrio proyectado.

Metodología

Este trabajo se realizó como una investigación de campo de tipo experimental y de carácter bibliográfico, descriptivo-comparativo para lo cual de desarrollo la siguiente metodología para la estandarización de snacks tipo chips de papa y plátano verde.

Descripción del proceso productivo

Se realizaron investigaciones y prácticas laborales en la empresa de snacks "Yugcha". Para posteriormente implementar pruebas preliminares que permitieron establecer los factores y variables para los snacks tipo chips tanto de papa como de plátano verde. El proceso productivo de elaboración del snack de papa se realizó con la metodología de (Vargas, 2022) y el snack de chifle a base plátano verde según la metodología del autor (Navarro et al., 2024).

Selección de factores de estudio y formulación de tratamientos

Para estandarizar el proceso de elaboración de los snacks de papa y chifles se determinó como factores de estudio el tipo de materia prima, tipo de aceite, temperatura y tiempo. Durante las corridas experimentales se determinaron las variables de estudio y niveles para la formulación de tratamientos. Se utilizó la metodología basada en La NTE INEN 232 (2011), estableció que la temperatura y el tiempo de fritura depende del tipo y forma del alimento ya que la temperatura apropiada de fritura es 160 °C a 190 °C.

Análisis sensorial

Se aplicó un análisis sensorial basado en la metodología general de la normativa (UNE-ISO 6658, 2019). Se seleccionó 42 degustadores que calificaron en una ficha de escala hedónica las características organolépticas de cada tipo de snacks (color, pardeamiento en bordes, textura, sabor y olor). Con las fichas evaluadas se desarrolló un diseño experimental al azar (DCA) en la plataforma

de análisis estadístico Infostat, de esta manera se determinó el mejor tratamiento de snack a base de papa y plátano verde.

Análisis fisicoquímicos y microbiológicos

Se realizó pruebas fisicoquímicas y microbiológicas al mejor tratamiento de snack de

papas y chifles los análisis físicos químicos, microbiológicos utilizando la metodología de acuerdo con la normativa (INEN 2561:2010).

En la *Tabla 1* y *Tabla 2* se muestra los parámetros fitoquímicos y microbiológicos establecidos por la normativa INEN 2561:2010.

Tabla 1. Parámetros Fisicoquímicos para snacks tipo chips de papa y plátano verde

Parámetro	Unidad	Método de referencia	Especificaciones
Humedad	%	AOAC 925.10/ Gravimetría, Horno de aire	Máx. 5,0 %
Grasa	%	AOAC 2003.06/ Gravimetría, Soxhlet	Máx. 40,0 %
Peróxidos	meqO2/kg	NTE INEN ISO3960:2013/Volumetría	Máx. 10 meqO2/kg

Tabla 2. Parámetros microbiológicos para snacks tipo chips de papa y plátano verde

Parámetro	Unidad	Método de referencia	Especificaciones
Recuento de Aerobios mesófilos totales	UFC/g	NTE INEN-ISO4833:2021 / REP.	M = 10 ⁴ UFC/g
Recuento de Mohos	UFC/g	AOAC 997.02/Petrifilm	M = 10 ² UFC/g
Recuento de Levaduras	UFC/g	AOAC 997.02/Petrifilm
Recuento de Escherichiacoli	UFC/g	NTE INEN-ISO 4832:2016/ REP	m = <10 UFC/g

Balance de Materia y Determinación de Costos de Producción

Se realizó un balance de materia para determinar el rendimiento diario, semanal, mensual y anual que se obtendrá para cada tipo de producto elaborado en la estandarización de snacks de papas y chifles. Se utilizó la metodología de (Caldero, 2021), para determinar los costos de producción y el punto de equilibrio.

Resultados

Descripción Proceso de estandarización y elaboración de snacks tipo chips de papas y chifles.

Proceso de producción de snacks a base de papa

Recepción de la materia prima.- Para realizar esta operación se utiliza una balanza en la cual se pesa los kilogramos que ingresan a producción y se verifica que la papa se encuentra en buen estado para continuar con el proceso, en caso de presentar algún defecto se retira la materia prima en mal estado.

Lavado y pelado.- Para realizar este procedimiento se utiliza la máquina peladora industrial la cual abastece hasta 10 kilogramos de papa con un tiempo de pelado de 3 minutos, la peladora realiza una fricción de la papa con un disco áspero que gira, se adiciona



agua en una relación 1:1 con el objetivo de facilitar el pelado y eliminar las impurezas.

Rebanado.- Se realiza con una cortadora industrial, las papas deben poseer un corte uniforme con un grosor de 0,4 milímetros para las hojuelas de papas. En este proceso el tiempo empleado es de 1 minuto por kilogramo de papa.

Lavado.- Se colocan las hojuelas de papas en una tina con la suficiente cantidad de agua que cubra en su totalidad, se mantiene en reposo durante 10 minutos, lo que permite eliminar residuos y contenido de almidón.

Escurredo de agua.- Posteriormente se realiza un escurrido durante cinco minutos.

Fritura.- Se introducen las hojuelas de papa en la freidora industrial, previamente el aceite debe alcanzar un rango de temperatura de (170-180) °C, las hojuelas de papa permanecerán en el aceite en un rango de tiempo de 3-4 minutos.

Escurredo de aceite.- Finalizado el tiempo de fritura, se retiran las hojuelas de papa de la freidora y se coloca en una mesa de escurrido de acero inoxidable para liberar el contenido de aceite superficial presente en las hojuelas. El tiempo aproximado de escurrido es de 15 minutos.

Enfriado y condimentación.- Se deja enfriar aproximadamente 20 minutos las hojuelas de papa a temperatura ambiente y posteriormente se condimentan con sal. Peso aproximado: 20 gramos de sal por cada kilogramo de hojuela de papa.

Empacado y sellado.- Se procede a pesar 60 gramos de hojuelas de papas en fundas plásticas de polietileno y a continuación se realiza el sellado.

Almacenamiento.- Una vez sellado el producto se almacena para su posterior comercialización.

Proceso de producción de snack de chifles

Recepción de materia prima.- Se pesa con una balanza digital los kilogramos de materia prima de plátano verde maqueño que ingreso y se inspecciona de forma visual y se retira material que se encuentre en mal estado.

Pelado o descascarado.- Se procede a retirar la cáscara del plátano verde maqueño de forma manual con ayuda de un cuchillo se realizó un corte de extremo a extremo de la cascara, intentando no dañar la materia prima y se pesó la materia prima sin cáscara.

Rebanado.- Se introduce en la máquina rebanadora con una capacidad de 150 cortes por minuto, se empleó el corte horizontal del plátano de verde con un grosor de 0.4 milímetros.

Fritura.- Se coloca el plátano verde rebanado directamente en la freidora industrial con aceite de soya con oleína de palma y omega 3 a una temperatura de 180 °C durante 3 minutos hasta que su color se agradable y se observe que su textura es crocante.

Escurredo y enfriado.- Transcurrido el tiempo de fritura se retira de la freidora los chifles a una mesa de escurrido de acero inoxidable para enfriar el producto a una temperatura ambiente durante 20 minutos y posteriormente se añadió sal.

Empacado y sellado.- El producto enfriado a una temperatura ambiente es empacado y sellado con 60 gramos de producto en fundas plásticas de polietileno.

Almacenamiento.- Una vez sellado el producto se almacena para posteriormente ser comercializado y consumido.

Factores de estudio y formulación de tratamientos

La *Tabla 3* y *Tabla 4* hace referencia a 8 tratamientos desarrollados para cada tipo de snack donde se describe el tipo de materia prima, aceite, temperatura y tiempo.

Tabla 3. Tratamiento de estudio en snack de papa

Total	N.º de tratamientos	Tratamientos	Descripción
8	T1	A1B1C1	Aceite de soya con omega 3 y oleína de palma - 4 min -180 °C
	T2	A1B1C2	Aceite de soya con omega 3 y oleína de palma - 4 min - 170 °C
	T3	A1B2C1	Aceite de soya con omega 3 y oleína de palma - 3 min - 180 °C
	T4	A1B2C2	Aceite de soya con omega 3 y oleína de palma- 3 min - 170 °C
	T5	A2B1C1	Aceite de soya con oleína de palma - 4 min - 180 °C
	T6	A2B2C2	Aceite de soya con oleína de palma - 4 min - 170 °C
	T7	A2B2C1	Aceite de soya con oleína de palma - 3 min - 180 °C
	T8	A2B2C1	Aceite de soya con oleína de palma - 3 min - 170 °C

Tabla 4. Tratamiento de estudio en snack de chifle

Total	N.º de tratamientos	Tratamientos	Descripción
8	T1	A1B1C1	Maqueño-Aceite de soya con Omega 3 y oleína de palma- 160 °C
	T2	A1B1C2	Maqueño-Aceite de soya con Omega 3 y oleína de palma - 180 °C
	T3	A1B2C1	Barraganete-Aceite de soya con Omega 3 y oleína de palma- 160 °C
	T4	A1B2C2	Barraganete-Aceite de soya con Omega 3 y oleína de palma- 180 °C
	T5	A2B1C1	Maqueño- Aceite de soya con oleína de palma- 160°C
	T6	A2B2C2	Maqueño -Aceite de soya con oleína de palma- 180 °C
	T7	A2B2C1	Barraganete -Aceite de soya con oleína de palma-160 °C
	T8	A2B2C1	Barraganete-Aceite de soya con oleína de palma- 160 °C

Mejor tratamiento de las características sensoriales del snack de papas y chifles

Se calificó las características organolépticas del snack de papa y de chifle se calificaron de acuerdo a su color, pardea-

miento en bordes, sabor, textura y olor. En el siguiente cuadro de graficos del 1 al 5 se presentan los resultados de las características sensoriales de los tratamientos del snack de papas.



Graficos de barras de los resultados de los tratamientos de snack de papa aplicando Tukey al 5%.

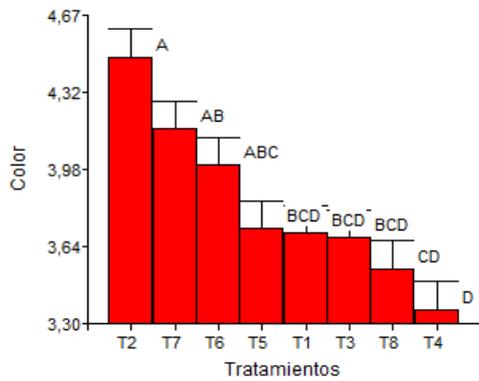


Figura 1. Análisis sensorial de Color

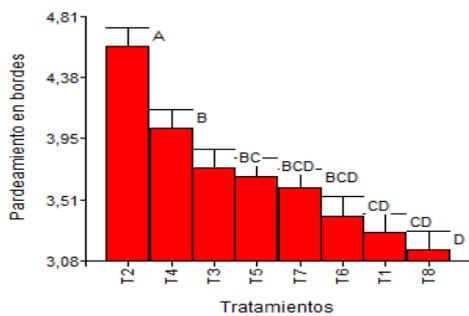


Figura 2. Análisis sensorial de Pardeamiento en borde

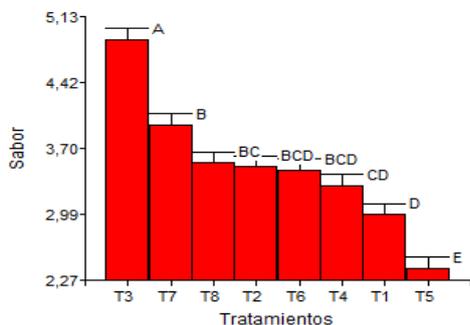


Figura 3. Análisis sensorial de Sabor

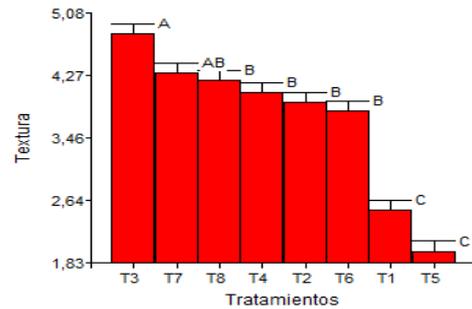


Figura 4. Análisis sensorial de Textura

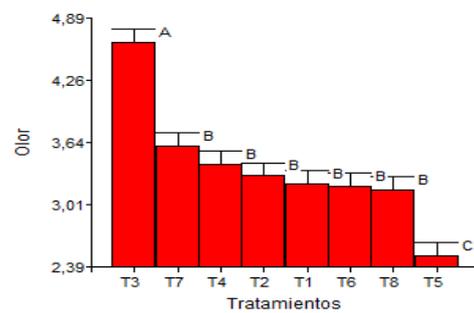


Figura 5. Análisis sensorial de Olor

Mejor tratamiento de las características sensoriales en los distintos tratamientos del snack de plátano verde (chifle).

En el siguiente cuadro de graficos del 6 al 10 se presentan los resultados de las características sensoriales de los tratamientos del snack de chifles.

Graficos de barras de los resultados de los tratamientos de snack de chifles aplicando Tukey al 5%.

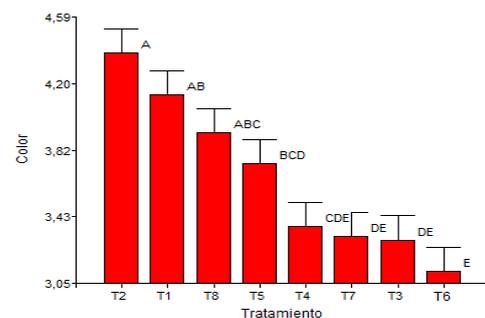


Figura 6. Análisis sensorial de Color

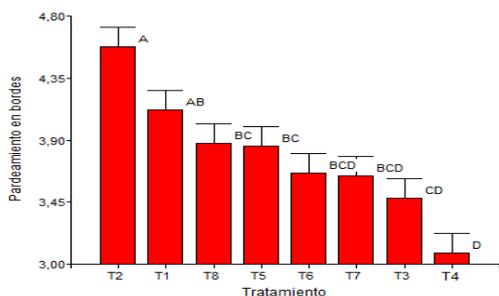


Figura 7. Análisis sensorial de Pardeamiento en bordes

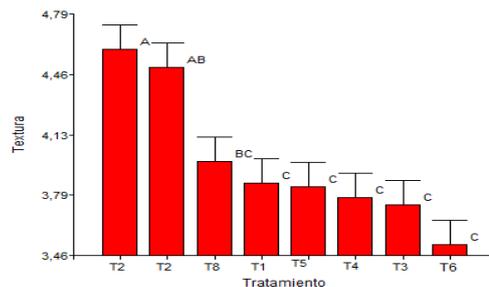


Figura 9. Análisis sensorial de Textura

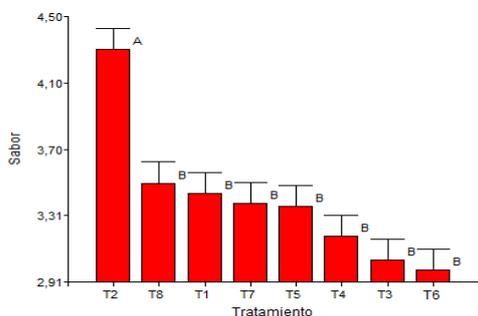


Figura 8. Análisis sensorial de Sabor

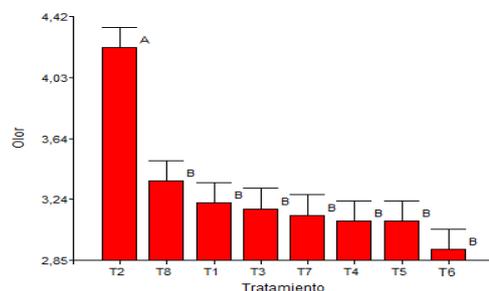


Figura 10. Análisis sensorial de Olor

Análisis fisicoquímico y microbiológico del mejor tratamiento de snack a base de papa y plátano verde “chifles” conforme a la NTE INEN 2561:2010

En la *Tabla 5* y *Tabla 6* se presentan los resultados del análisis fisicoquímicos y microbiológicos del mejor tratamiento del snack de papa y chifles.

Tabla 5. Cuadro de resultados de análisis fisicoquímico de snack de papa

Parámetro	Resultado	Unidad	Especificaciones
Humedad	2,91	%	Máx. 5,0 %
Grasa	37,70	%	Máx. 40,0 %
Peróxidos	0,00	meqO2/kg	Máx. 10 meq O2/kg

Tabla 6. Cuadro de resultados de análisis microbiológicos de snack de papa

Parámetro	Resultado	Unidad	Especificaciones
Recuento de Aerobios mesófilos totales	10	UFC/g	M = 10 ⁴ UFC/g
Recuento de Mohos	10	UFC/g	M = 10 ² UFC/g
Recuento de Levaduras	<10	UFC/g	...
Recuento de Escherichiacoli	<10	UFC/g	m = <10 UFC/g

Balance de materia de producción de snacks de papas y chifles

En la *Tabla 9* y *Tabla 10* se presenta el balance de materia desarrollado en la producción de snacks de papa y chifles.

Tabla 7. Balance de materia de producción de snack de papa

Rendimiento y merma de la papa pelada 39,8 kg (peso sin cascara) /50 kg (peso con cascara) x100 %=80 % Rendimiento= 80 % (papa pelada) Merma = 20 % (cáscara)	Rendimiento y merma de la papa escurrida 34,6 kg (papa escurrida) / 38,3 kg (papa sin escurrir) x 100 %= 90 % Rendimiento= 90 % (hojuela papa escurrida) Merma = 10 % (Almidón de papa)
Rendimiento y merma del snack de papa 11,3 kg (papa chips en hojuela) / 34,6 kg (papa escurrida) x100 %=32,6 % Rendimiento= 32,6 % (snack de papa) Merma = 67,43 % (vapor de agua)	Rendimiento total 11,3 kg (peso final) / 50kg (peso inicial) x100 %= 23 % Rendimiento= 23 % (producto final terminado) Merma = 77 % (pérdida total del producto)

Tabla 8. Balance de materia de producción de snack de chifle

Rendimiento y merma plátano sin cascara (18,93 kg (plátano sin cascara) / 25 kg (plátano con cascara) x100 %= 75,72 % Rendimiento= 75,72 % (plátano pelado) Merma = 24,28 % (Cáscara)	Rendimiento y merma del chifle al freír (14,65 kg (chifles) / 18,93 kg (plátano sin cascara) x100 %= 77,39 % Rendimiento= 77,39 % (chifle) Merma = 22,60 % (vapor)
Rendimiento total 14,65 kg (chifles) / 25 kg (peso inicial) x100 % = 58,60 % Rendimiento= 58,60 % (producto terminado “Chifle”) Merma = 41,40 % (pérdida del producto inicial)	

Costos de producción y punto de equilibrio de snack de papa y chifles

Se realizó los costos de producción del snack de papa y chifles para determinar el punto de equilibrio, se realizó también un breve estudio económico solamente al snack de chifles. A continuación, los resultados se observan en la Tabla 11 y Tabla 12.

El punto de equilibrio se determinó con la fórmula establecida por de Caldero (2021).

Fórmula a utilizar: $Q = \frac{CV}{P - CF}$ $Q =$ Punto de equilibrio

Cv= Costos totales varios

P= ventas anuales

CF= costos fijos

Tabla 9. Cuadro de costos de producción y punto de equilibrio de snack de papas y chifles

Costos de Producción				
Tipo de snack	Costo diario	Costo semanal	Costo mensual	Costo anual
Papa	\$ 166,50 (tabla 32)	\$ 499,50 (3 días a la semana)	\$ 1 998	\$ 23 976
Chifles	\$ 68,60 (tabla 33)	\$ 136 (2 días a la semana)	\$ 544	\$ 6 528
Total			\$ 2 542	\$ 30 504
Punto de equilibrio				49,55 %

Tabla 10. Cuadro de costos de producción del snack de chifle y punto de equilibrio

Costos de Producción				
Tipo de snack	Costo diario	Costo semanal	Costo mensual	Costo anual
Chifles	\$ 68,60 (tabla 33)	\$ 343 (5 días a la semana)	\$ 1 730	\$ 20,760
Punto de equilibrio				36,80 %

Discusión

Proceso de producción

Vargas (2022) y Navarro et al. (2024), mencionan que para el proceso de producción de snacks de hojuelas de papas y snacks de chifles es importante realizar controles de calidad de la materia e insumos para obtener un buen producto final que cumpla con los requerimientos del consumidor. La estandarización del proceso de producción de snack de papa se lo realizo con la higiene optima y controles de calidad desde la llegada de la materia prima, proceso y hasta la obtener el producto de los snacks de papa y chifles empacado y almacenado para posteriormente ser comercializado.

Factores de estudio y formulación de tratamientos

La NTE INEN 232 (2011), menciona que para la elaboración de los snacks de papa y chifles la temperatura y el tiempo de fritura depende del tipo y forma del alimento ya

que la temperatura apropiada de fritura es 160 °C a 190 °C, el control de la temperatura ayudará también a mantener en buen estado el aceite y dependerá de ello el producto final. Para la selección de las variables del snack de papa se realizó pruebas con 3 tipos de aceites: aceite de soya con oleína de palma, aceite de soya con omega 3 y oleína de palma y aceite de palma africana; 3 variedades de papa: papa suprema, papa super chola y papa única; se experimentó diferentes tiempos (3 min-4 min) y grados de temperatura (170°C-180°C). Como materia prima del snack de papa se eligió la papa super chola por ser especialmente para fritura y por su exquisito sabor. Para la selección de las variables en el snack de chifle se realizaron pruebas con 3 tipos de aceite; aceite de soya con oleína de palma, aceite de soya con omega 3 y oleína de palma y aceite de palma africana, distintas variedades de plátano verde (maqueño, barraganete, dominico), se experimentó la fritura a distintos tiem-

pos (3 min-4 min) y distintas temperaturas (160°C-170°C-180°C). Se formuló 8 tipos de tratamientos tanto para el snack de papa y chifles los cuales se observan en la Tabla 3 y Tabla 4. Los tipos de aceites establecidos determinaron la calidad y las características sensoriales del producto. Suaterna (2009), mencionó que para elegir un aceite es necesario no dejarse llevar por la publicidad y leer la etiqueta o rótulo donde se especifican los ingredientes para determinar que correspondan a aceites puros y no a mezclas ya que la composición puede variar según los componentes de la mezcla ya que el aceite presenta un gran número de reacciones complejas en la fritura y disminución de los componentes nutricionales del alimento esto dependerá del tiempo y la temperatura ya que puede generar la formación de compuestos tóxicos, como polímeros y monómeros de ácidos grasos cíclicos y compuestos polares.

Análisis sensorial

Se aplicó un análisis sensorial basado en la metodología general de la normativa (UNE-ISO 6658, 2019). Se seleccionó 42 degustadores que calificaron en una ficha de escala hedónica las características organolépticas de cada tipo de snacks (color, pardeamiento en bordes, textura, sabor y olor). Con las fichas evaluadas se desarrolló un diseño experimental al azar (DCA) en la plataforma de análisis estadístico Infostat, de esta manera se determinó el mejor tratamiento de snack a base de papa y plátano verde. Castellanos et al., (2012), estableció que al momento de freír alimento se otorga características especiales de textura, color, olor y sabor.

Análisis de las características sensorial del snack de papa para la obtención del mejor tratamiento

Color

En la *figura 1*, de color de snack de papa se muestra el resultado de los tratamientos siendo el mejor y con buen aspecto en cuestión a su color el T₂ (380) con la papa

super chola, tipo de aceite de oleína de palma con omega 3, tiempo de fritura de 3 minutos, un rango de temperatura de 170°C – 180°C y con una media de 4,64, tomando en cuenta que no existe diferencia significativa entre el tratamiento T₇ mientras que los tratamientos T₁, T₃, T₄, T₅, T₆, T₈ no cumplen con las características de color. Según Pineda, (2021), en su trabajo de investigación menciona que mientras mayor es la temperatura y tiempo de fritura al freír las hojuelas de papa en estas se presentará un color más amarillento en el producto, teniendo en cuenta que el tiempo y la temperatura de fritura deben ser controlados ya que el exceso de temperatura-tiempo puede producir la presencia de acrilamida.

Pardeamiento en bordes

En la *figura 2*, pardeamiento en bordes de snack de papa se muestra los resultados de los tratamientos, donde se puede determinar que el tratamiento T₂ (380) tiene un buen aspecto en cuestión al pardeamiento en bordes con una media de 4,60, se identifica que existe diferencia significativa con los tratamientos T₁, T₃, T₄, T₅, T₆, T₇, T₈ los cuales no fueron de mejor aceptación por los degustadores. Muñoz & Reinaldo (2007), en su trabajo de investigación menciona que el no llevar un control de tiempo-temperatura puede dar la reacción de Maillard lo que causa color pardo a las papas, alterando también en la composición nutricional del snack y obteniendo un producto no deseado.

Sabor

En la *figura 3*, sabor de snack de papa se identifica que el T₃ (309) con un coeficiente de 4,88 este tiene un buen aspecto en cuestión a su sabor, tomando en cuenta que no existe diferencia significativa entre el tratamiento T₇ lo cual es aceptable, mientras que el tratamiento T₁, T₂, T₄, T₅, T₆, y T₈ no cumple la característica apropiada en el aspecto de sabor por lo que existe diferencia significativa; al relacionar los parámetros utilizados en los distintos tratamientos se ha podido identificar que en cuanto a la

temperatura; al aumentar la temperatura y sobrepasar el tiempo de fritura se presenta un sabor desagradable al igual que al disminuir la temperatura y tiempo de fritura.

De acuerdo con Pumisacho y Sherwood (2022)., el sabor de las papas en snacks depende principalmente de la variedad que se utiliza; para la industrialización las variedades que se recomienda utilizar son: Superchola, Cecilia y Friepapa. Al comparar los resultados obtenidos y los resultados mencionados por el autor se puede concluir que en cuestión al parámetro de sabor el principal factor es el tipo de papa que se va a procesar, la papa súper chola es una variedad recomendada en la industrialización del snack de papa.

Textura

En la *figura 4*, textura de snacks de papa se muestran los resultados de los tratamientos, donde se puede identificar que el tratamiento T_3 tiene un buen aspecto en cuestión a su textura, tomando en cuenta que no existe diferencia significativa por lo que el tratamiento T_7 es aceptable, mientras que los tratamientos T_1 , T_2 , T_4 , T_5 , T_6 , y T_8 no cumplen con la característica apropiada en el aspecto de textura; los parámetros utilizados en los distintos tratamientos se ha podido identificar a menor temperatura y tiempo de fritura la textura es muy blanda por lo que no es aceptable. De acuerdo con Hase et al. (2023), mencionó que la textura de las papas es se debe a los cambios físicos, químicos y estructurales ocasionados en los tejidos de la materia prima debido al calor y masa, en función del tiempo de fritura se vuelve más tenaz hasta llegar al punto más adecuado. Al comparar los resultados obtenidos y los resultados mencionados por el autor se puede concluir que el tiempo y temperatura son los que influyen para obtener buenos resultados en cuestión a la textura del snack de papa.

Olor

En la *figura 5*, olor de snack de papa se muestra los resultados de los tratamientos, donde se pudo determinar que el tratamien-

to T_3 presenta un buen olor característico y aceptable lo que corresponde a la papa super chola, Aceite de soya con Omega 3 y oleína de palma, tiempo de 3 minutos y temperatura de $170^{\circ}\text{C} - 180^{\circ}\text{C}$. con un coeficiente de 4,64, por lo que no existe diferencia significativa entre los tratamientos T_1 , T_2 , T_4 , T_5 , T_6 , T_7 y T_8 . Muñoz (2022), mencionó que para que se presente un olor agradable en el proceso de fritura no se debe someter al aceite a frituras repetitivas ya que cuando se realiza esto se producen sustancias nocivas debido al deterioro de aceite afectando así a su olor, también se debe tener en cuenta el tiempo de fritura para obtener mejores resultados.

Análisis de las características sensorial del snack de chifle para la obtención del mejor tratamiento

Color

En la *figura 6*, de color de snack de chifle se muestran los resultados del tratamiento T_2 (380) con un coeficiente de 4,33, se observa que no existe diferencia significativa por lo que los tratamientos T_2 , T_1 y T_8 estos son los tratamientos con mejor aspecto en cuestión a su color. Mientras que el tratamiento T_5 , T_4 , T_7 , T_3 y T_6 tienen diferencia significativa por lo cual no son aceptables. Altunakar et al., (2004), determinó que el color de un alimento a medida que aumentan el tiempo y la temperatura de fritura, el cambio en el color de los productos se debe al contenido de azúcares reductores presente en las raíces y tubérculos pero si este contenido es bajo, se obtendrán chips dorados de buena calidad, sin embargo, un excesivo contenido de azúcares reductores en el producto provocará una coloración marrón oscura en los chips, que los hará inaceptables, tanto por su color como por su sabor.

Pardeamiento en bordes

En la *figura 7*, pardeamiento en bordes de snack de chifles se muestra los resultados del mejor tratamiento T_2 el cual no presenta pardeamiento en bordes, tomando en cuen-

ta que no existe diferencia significativa entre T_1 por lo cual son la mejor opción con mejor aspecto en cuestión a que no presentan pardeamiento en bordes. Mientras que el tratamiento T_8 , T_5 , T_4 , T_7 , T_3 y T_6 tienen diferencia significativa al presentar pardeamiento en bordes por lo cual no son aceptables.

Robalino et al., (2023), mencionó que el pardeamiento en frituras es ocasionado por el pardeamiento enzimático de Maillard lo cual al elevar la temperatura de fritura este ocasiona la formación de la acrilamida y que además a partir de esto se forma la pigmentación propia de la caramelización, en el tratamiento 160C (figura 11), determinó que la asparagina aumento al incrementar la temperatura de fritura lo cual es el factor físico más importante en la formación de acrilamida, se debe también al contenido de agua del alimento, por lo que es importante asegurar un contenido superior a 10% y medir la acidez del aceite para determinar el deterioro del aceite y la presencia crítica de monoglicéridos que con lleve a la formación de acroleína.

Sabor

En la *figura 8*, sabor de snack de chifle se muestra los resultados del mejor tratamiento T_2 (plátano verde maqueño- aceite de soya con Omega 3 y oleína de palma, temperatura de 180 °C), el cual tiene un buen aspecto en cuestión a su sabor, mientras que el tratamiento T_8 , T_1 , T_5 , T_4 , T_7 , T_3 y T_6 tienen diferencia significativa en el sabor por lo que no son aceptables. Narváez & Salazar (2022), mencionó que el tipo de materia prima y tipo de aceite dependerá del sabor a obtener en el producto final también identificó que los sabores extraños en los snacks de plátano son por el uso de aceite deteriorado durante el proceso de fritura y por la formación de distintas sustancias químicas. Al comprar los resultados con los del autor se pudo identificar que los factores que influyen en cuestión del sabor del snack de plátano verde es la variedad de materia prima que se utiliza como también el tipo y calidad del aceite.

Textura

En la *figura 9*, textura de snack de chifles demuestra que el mejor tratamiento es T_2 , también se determina que el tratamiento T_7 tienen una buena textura en la cual no existe diferencia significativa entre los tratamientos. Mientras que el tratamiento T_8 , T_1 , T_5 , T_4 , T_3 y T_6 tienen diferencia significativa en su textura por lo cual no son aceptables. La textura del chifle era crujiente característico del snack. Basilio (2015), mencionó que en el proceso de fritura es fundamental trabajar con la temperatura de aceite adecuada que es entre los 140 °C a 200 °C, en el cual se podrá obtener productos crujientes con excelente textura esto se debe al bajo contenido de humedad en el plátano verde. La textura de snack Chifle depende de la temperatura y tiempo de fritura ya que al disminuir la temperatura y el tiempo la textura pasa hacer blanda y al exceder el tiempo y la temperatura estos comienzan a perder fuerza y de trizan.

Olor

En la *figura 10*, olor de snack de plátano verde se muestra que el mejor tratamiento T_2 tiene un buen olor por lo que no existe diferencia significativa entre los demás tratamientos. Mientras que el tratamiento T_8 , T_1 , T_7 , T_5 , T_4 , T_3 y T_6 tienen diferencia significativa en su olor por lo cual no son aceptables. Marca (2023), utilizó distintos tipos de grasas para el proceso de fritura los cuales presentaron distintos olores en el producto final elaborado de acuerdo con los resultados de olor en el análisis sensorial determinó que la oxidación de los lípidos es considerada como principal motivo de la composición del aroma debido a las suspensiones de los ingredientes que implican reacciones como la degradación de proteínas, azúcares y carotenoides, también en el análisis de varianza ANOVA con respecto a la variable olor se observa que no existen diferencias significativas ($p>0.05$).

Análisis fisicoquímicos y microbiológicos de los snacks de papa y chifles

Análisis fisicoquímicos

En la *tabla 5*, se muestran los resultados del análisis fisicoquímico del snack de papa y chifles al snack de papa y chifles, al comparar los resultados con la NTE INEN 2561:2010 se puede confirmar que el snack de papa y chifles se encuentra en las condiciones adecuadas ya que cumple con las especificaciones necesarias en lo que se refiere a su estado físico, químico.

Análisis microbiológicos

En *Tabla 6*, se observan los resultados microbiológicos del snack de papa y chifles, de los análisis realizados al mejor tratamiento de acuerdo a los resultados obtenidos del análisis sensorial de papa que corresponde a T₃ (309) Aceite de soya con omega 3 y oleína de palma - 3 minutos - 180 °C y el snack de chifle al tratamiento T₂ de (Plátano verde maqueño- aceite de soya con omega 3 y oleína de palma - 4 min - 170 °C). Según la norma (NTE INEN 2561:2010) de bocaditos de productos vegetales los requisitos comparados con los resultados obtenidos del snack de papa y chifles puede afirmar que el producto se encuentra en las condiciones adecuadas ya que cumple con las especificaciones necesarias en lo que se refiere a su estado físico, químico.

Balance de materia y costos de producción

En la *Tabla 9*, se establece el punto de equilibrio de Snacks tipo chips de papa y chifles el mismo que es establecido a través de un cálculo que sirve para definir el momento en que los ingresos de una empresa cubren sus gastos fijos y variables, cuando se logra vender lo mismo que se gasta, cuando no se gana ni se pierde, se alcanzado el punto de equilibrio es decir si se vende más de lo indicado en el punto de equilibrio comenzará a generar ingresos y se venden menos de lo calculado se obtendrán pérdidas. Para determinar el punto de equilibrio se adquirió la fórmula

de Caldero (2021). El resultado del punto de equilibrio estable que a partir del 49,55 % de los productos vendidos se generará ganancias para la asociación de no videntes y baja visión de Cotopaxi. El producto es apto para ser comercializado en diferentes puntos de venta del país a un precio de 0,35 ctv. y con un precio de venta de 0,50 ctv., siendo sostenible con el pasar del tiempo.

En la *Tabla 10*, se observa los costos de producción del chifle en 5 días de producción diario, semanal, mensual y anual, con lo que se desarrolló el punto de equilibrio. Se realizó un análisis de los costos de producción por lo que se determina que el snack de papa requiere de un costo más elevado de producción a diferencia del chifle que presenta costos más bajos. El punto de equilibrio del snack de chifle es del 36.80 %, por lo que se establece que a partir de este punto se generaran ingresos por lo cual sería más factible para la microempresa enfocarse en la producción del snack de chifle.

Conclusiones

- El análisis y estudio de variables identificadas (materia prima, temperatura, tiempo, tipo de aceite) del proceso productivo conjunto a pruebas preliminares permitió detectar la mejor opción de los factores y niveles para realizar los tratamientos para los snacks a base de papa y plátano verde.
- Para el snack a base de papa se determinó que el tratamiento T₃ (Aceite de soya con omega 3 y oleína de palma), tiempo y temperatura de fritura (3 minutos y 170 °C-180 °C) respectivamente, presentó mejores características en su color, pardeamiento en bordes, sabor, textura y olor. En el caso del snack de chifles fue el T₂ presentó mejores características en su color, pardeamiento en bordes, sabor, textura y olor, con el tipo de aceite vegetal (Aceite de soya con omega 3 y oleína de palma), tipo de plátano verde (maqueño) y temperatura (180 °C), se estableció que la temperatura de fritura,

tiempo de fritura, tipo de aceite si afecta en las características sensoriales de los snacks a base de papa y plátano verde.

- En cuanto a los resultados del mejor tratamiento de snack de papa y de chifle en los análisis fisicoquímicos (grasa, humedad e índice de peróxidos) y microbiológicos (Recuento aerobios mesófilos, mohos, levaduras y *Escherichia coli*), fueron comparados con la NTE INEN 2561:2010 los cuales, si cumplieron con lo establecido en la normativa, esto verifica que el producto es apto para ser elaborado y comercializado.
- Se establece que se generará utilidad para la asociación a partir del punto de equilibrio de 49,55 % en los snacks de papa y chifles, se termina que los costos de producción anual para el snack de papa son del de \$ 23 976 el cual es elevado a diferencia del snack de chifle que tiene un costo de producción anual de \$ 6 528. Por tanto, se realizó el cálculo para 5 días de producción del snack de chifle obteniendo un punto de equilibrio del 36,80 % comparando los puntos de equilibrio se concluye que la producción de chifles es más rentable.

Bibliografía

- Altunakar, B., Sahin, S., & Sumnu, G. (2004). Functionality of batters containing different starch types for deep-fat frying of chicken nuggets. *European Food Research and Technology*, 218, 318-322.
- Basilio Atencio, J. E. (2015). Predicción de la vida útil de chifles de plátanos (*Musa paradisiaca*) mediante modelos matemáticos.
- Racines Jaramillo, M. R., Amagua Bautista, J. M., Suanco Sánchez, V. D. R., & Cuesta Subía, H. X. (2023). Producción y consumo de papa en Ecuador.

Hase, S. L., Navarro, O. P., & Valdés, J. E. M. (2023). Caracterización de la textura de snacks de mandioca en función del tiempo, temperatura y tipo de aceite de girasol. + *Ingenio-Revista de Ciencia Tecnología e Innovación*, 4(2), 30-44.

Marca Carrasco, E. M. (2023). Evaluación de absorción de aceite en la operación de freído para la obtención del "chifles" de plátano hartón (*Musa paradisiaca*).

Muñoz Quintero & José Reinaldo (2007). Reducción del contenido de acrilamida en hojuelas de papas fritas por aplicaciones de pretratamientos y diferentes temperaturas de fritura.

Muñoz Rojas, R. E. (2022). Efectos del secado y fritura en las características organolépticas de hojuelas fritas de papa (*Solanum tuberosum*) variedad Cancán

Navarro Saltos, Darwin & Darwin, José & Zamora, Anthony. (2024). Analysis of the chifles production process.

INEN (Instituto Ecuatoriano de Normalización). "Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2561:2010 Bocaditos de Productos Vegetales. Requisitos.

UNE-ISO 6658:2019. Análisis sensorial de alimentos. Metodología. Guía general.

Robalino Delgado, K. V., & Ferrín Mendoza, Y. M. (2023). Estandarización del proceso en la línea de producción de la chiflería "KC" del cantón Chone (Bachelor 's thesis, Calceta: ESPAM MFL).

Pineda Molina, Y. (2021). Influencia de pretratamientos sobre la reducción de acrilamida en el proceso de fritura de hojuelas de papa (variedad diacol capiro).

Pumisacho, M. y Sherwood, S., 2002.El cultivo de papa en Ecuador. [en línea]. Quito- Ecuador: Obtenido de <https://cipotato.org/wpcontent/uploads/Documentacion PDF/Pumisacho y Sherwood Cultivo de Papa en Ecuador.pdf>.

Suaterna Hurtado A. La fritura de los alimentos: el aceite de fritura. *Perspect Nutr Humana*. 2009;11:39-53.

Vargas Guaño, J. S. (2022). Creación de una microempresa para la producción y comercialización de papas chips en la ciudad de Riobamba.

CITAR ESTE ARTICULO:

Romero Corral, R. A. ., Enríquez García, E. R. ., Trávez Castellano , A. M. ., & Cevallos Carvajal , E. R. . (2024). Estandarización y proceso de producción de snacks tipo chips (papas y chifles) en la asociación de no videntes y baja visión de Cotopaxi (ANOVIC). *RECIMUNDO*, 8(Especial), 126–140. [https://doi.org/10.26820/recimundo/8.\(especial\).octubre.2024.126-140](https://doi.org/10.26820/recimundo/8.(especial).octubre.2024.126-140)

