



UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y DE LA SALUD

CARRERA DE INGENIERÍA EN ALIMENTOS

ANÁLISIS DE LOS EFECTOS DEL ENRANCIAMIENTO SOBRE LAS
PROPIEDADES TECNOLÓGICAS, FISICOQUÍMICAS Y SENSORIALES
EN LA ELABORACIÓN DE SNACK DE PAPA

RAMIREZ RAMIREZ DIANA IMELDA
INGENIERA EN ALIMENTOS

MACHALA
2022



UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y DE LA SALUD

CARRERA DE INGENIERÍA EN ALIMENTOS

ANÁLISIS DE LOS EFECTOS DEL ENRANCIAMIENTO SOBRE
LAS PROPIEDADES TECNOLÓGICAS, FISICOQUÍMICAS Y
SENSORIALES EN LA ELABORACIÓN DE SNACK DE PAPA

RAMIREZ RAMIREZ DIANA IMELDA
INGENIERA EN ALIMENTOS

MACHALA
2022



UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y DE LA SALUD

CARRERA DE INGENIERÍA EN ALIMENTOS

EXAMEN COMPLEXIVO

ANÁLISIS DE LOS EFECTOS DEL ENRANCIAMIENTO SOBRE LAS PROPIEDADES
TECNOLÓGICAS, FISICOQUÍMICAS Y SENSORIALES EN LA ELABORACIÓN DE
SNACK DE PAPA

RAMIREZ RAMIREZ DIANA IMELDA
INGENIERA EN ALIMENTOS

CARRION ESPINOSA WILSON EMMANUEL

MACHALA, 30 DE AGOSTO DE 2022

MACHALA
30 de agosto de 2022

ANÁLISIS DE LOS EFECTOS DEL ENRANCIAMIENTO SOBRE LAS PROPIEDADES TECNOLÓGICAS, FISICOQUÍMICAS Y SENSORIALES EN LA ELABORACIÓN DE SNACK DE PAPA

por Diana Imelda Ramírez Ramírez

Fecha de entrega: 06-ago-2022 08:28p.m. (UTC-0500)

Identificador de la entrega: 1879577111

Nombre del archivo: ICOQU_MICAS_Y_SENSORIALES_EN_LA_ELABORACION_DE_SNACK_DE_PAPA.pdf (532.61K)

Total de palabras: 7961

Total de caracteres: 46645

CLÁUSULA DE CESIÓN DE DERECHO DE PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO DIGITAL INSTITUCIONAL

La que suscribe, RAMIREZ RAMIREZ DIANA IMELDA, en calidad de autora del siguiente trabajo escrito titulado ANÁLISIS DE LOS EFECTOS DEL ENRANCIAMIENTO SOBRE LAS PROPIEDADES TECNOLÓGICAS, FISICOQUÍMICAS Y SENSORIALES EN LA ELABORACIÓN DE SNACK DE PAPA, otorga a la Universidad Técnica de Machala, de forma gratuita y no exclusiva, los derechos de reproducción, distribución y comunicación pública de la obra, que constituye un trabajo de autoría propia, sobre la cual tiene potestad para otorgar los derechos contenidos en esta licencia.

La autora declara que el contenido que se publicará es de carácter académico y se enmarca en las disposiciones definidas por la Universidad Técnica de Machala.

Se autoriza a transformar la obra, únicamente cuando sea necesario, y a realizar las adaptaciones pertinentes para permitir su preservación, distribución y publicación en el Repositorio Digital Institucional de la Universidad Técnica de Machala.

La autora como garante de la autoría de la obra y en relación a la misma, declara que la universidad se encuentra libre de todo tipo de responsabilidad sobre el contenido de la obra y que asume la responsabilidad frente a cualquier reclamo o demanda por parte de terceros de manera exclusiva.

Aceptando esta licencia, se cede a la Universidad Técnica de Machala el derecho exclusivo de archivar, reproducir, convertir, comunicar y/o distribuir la obra mundialmente en formato electrónico y digital a través de su Repositorio Digital Institucional, siempre y cuando no se lo haga para obtener beneficio económico.

Machala, 30 de agosto de 2022



RAMIREZ RAMIREZ DIANA IMELDA
0750526477

DEDICATORIA

Sed seguro y valeroso, no temáis ni os aterroricéis ante los demás, porque el Señor tu Dios es el que siempre estará contigo, no te dejará ni tampoco te desamparará Deuteronomio 31:6

Le dedico el presente proyecto a Dios por ser quien me ha permitido lograr culminar esta última etapa de mi Carrera Universitaria

A mi mamá Mercedes Ramírez, mi hermano Byron Ramírez y demás familiares quienes han estado presentes en todo mi proceso Académico brindándome su confianza y apoyo incondicional.

A mi primo Mgtr. Darío Ramírez quien me ha dado palabras de motivación y enseñanzas que me han ayudado durante todo este proceso de estudio.

Diana Imelda Ramírez Ramírez

AGRADECIMIENTO

Le agradezco a Dios por mantenerme con salud y poder llegar a esta última etapa permitiendo cumplir con mis metas planteadas.

A mi mamá y mi hermano por ser esos pilares fundamentales que han estado conmigo desde el día uno apoyándome incondicionalmente, brindándome enseñanzas que se van dando el nuestro día a día, por ese no dejarme caer y enseñarme que siempre las cosas se ganan con dedicación y empeño

A mi primo Mgtr. Darío Ramírez, quien ha sido como mi papá, a quien respeto y admiro demasiado, por ser esa persona que me ha enseñado que siempre se debe seguir adelante que no importa las dificultades que se te pongan enfrente siempre hay una solución.

A mi tutor el Ing. Wilson Carrión, quien me ha brindado sus conocimientos y ha sido mi guía para poder culminar este proyecto.

Diana Imelda Ramírez Ramírez

RESUMEN

La oxidación es la segunda causa del deterioro de este tipo de alimentos, donde los aceites y grasas se empiezan a deteriorar; apareciendo sabores y olores desagradables, dando paso a la rancidez. Este proceso se da debido a que se procede a acelerar demasiado por tres factores conocidos: la presencia de oxígeno, el calor y la luz; consta de tres pasos fundamentales: iniciación, propagación, terminación.

En la elaboración de snack de vegetales existen dos procesos donde se lleva a cabo la oxidación lipídica, las cuales son: Freído que es donde el alimento entra en contacto directo con el aceite empezando a absorberlo permitiendo que la estabilidad del aceite y su nivel de alteración sea la causante de provocar la rancidez del producto otorgándole un desagradable sabor influenciando directamente en la calidad del snack y el empaquetado que al contener oxígeno empieza a incrementar la rapidez de autooxidación; esto se da debido al incremento en la presión de oxígeno; por motivo que se procede a dar una reacción persistente en la velocidad del proceso de autooxidación.

Existen diversos antioxidantes que son empleados en el alimento para evitar el proceso de oxidación donde el más recomendado es el E-306 Terc-Butil-hidroquinona (TBHQ) que es un antioxidante que protege el sabor del alimento.

Palabras claves: Snack vegetal, oxidación, enranciamiento, freído, empaquetado, antioxidantes

ABSTRACT

Oxidation is the second cause of the deterioration of this type of food, where oils and fats begin to deteriorate; unpleasant tastes and odors appear, giving way to rancidity. This process occurs because it is accelerated by three known factors: the presence of oxygen, heat and light; it consists of three fundamental steps: initiation, propagation and termination.

In the preparation of vegetable snacks there are two processes where lipid oxidation takes place, which are: Frying, which is where the food comes into direct contact with the oil and begins to absorb it allowing the stability of the oil and its level of alteration to cause the rancidity of the product, giving it an unpleasant taste and directly influencing the quality of the snack, and the packaging, which contains oxygen and begins to increase the speed of autooxidation; this occurs due to the increase in oxygen pressure, which causes a persistent reaction in the speed of the autooxidation process.

There are several antioxidants that are used in the food to avoid the oxidation process where the most recommended is E-306 Tert-Butyl-hydroquinone (TBHQ) which is an antioxidant that protects the flavor of the food.

Keywords: Vegetable snack, oxidation, rancidity, frying, packaging, antioxidants

ÍNDICE

DEDICATORIA.....	2
AGRADECIMIENTO.....	3
RESUMEN.....	4
ABSTRACT.....	5
I. INTRODUCCIÓN.....	9
OBJETIVOS.....	11
Objetivo General.....	11
Objetivos Específicos.....	11
II. DESARROLLO.....	12
2.1. PAPA.....	12
2.1.1. VALOR NUTRICIONAL DE LA PAPA (100 g).....	12
2.1.2. PROPIEDADES Y BENEFICIOS DE LA PAPA.....	12
2.1.2.1. Ricas en brindar energía.....	12
2.1.2.2. Antioxidantes.....	12
2.1.2.3. Fortalecen al Sistema inmune.....	12
2.1.3. La Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1516:2013 HORTALIZAS FRESCAS. PAPAS. REQUISITOS.....	13
2.1.4. USOS EN LA INDUSTRIA ALIMENTARIA.....	15
2.1.4.1. Papas Frescas.....	15
2.1.4.2. Papas Congeladas.....	15
2.1.4.3. Papas Deshidratadas.....	16
2.1.4.4. Almidón de Papa.....	16
2.2. SNACK.....	16
2.2.1 APORTE CALÓRICO DE LOS SNACK.....	16
2.2.2. SNACK DE VEGETALES.....	17
2.2.3. VALORACIÓN NUTRICIONAL DEL SNACK DE VEGETAL (100g).....	17
2.2.4. CONTROL DE CALIDAD DE SNACK DE PAPA.....	18

2.2.4.1. PROPIEDADES TECNOLÓGICAS.....	18
2.2.4.1.1. FRITURA.....	18
2.2.4.1.2. EXTRUCCION.....	18
2.2.4.2. PROPIEDADES FÍSICO-QUÍMICA.....	18
2.2.4.3. PROPIEDADES SENSORIALES.....	19
2.2.5. La Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2 561:2010. Bocaditos de productos vegetales. Requisitos.....	21
2.2.5.1. REQUISITOS BROMATOLÓGICOS DE LOS BOCADITOS TIPO SNACK.....	21
2.2.5.2. REQUISITOS MICROBIOLÓGICOS.....	22
2.3. OXIDACIÓN LIPÍDICA.....	22
2.3.1. FACTORES QUE INFLUYEN EN LA OXIDACIÓN.....	22
2.3.2. PROCESO DE OXIDACIÓN LIPÍDICA.....	22
2.3.2.1. Iniciación.....	22
2.3.2.2. Propagación.....	23
2.3.2.3. Terminación.....	24
2.3.3. ESQUEMA DEL PROCESO DE OXIDACIÓN.....	24
2.3.4. FACTORES QUE INFLUYEN EN LA VELOCIDAD DE OXIDACIÓN LIPÍDICA.....	25
2.4. ANTIOXIDANTES.....	25
2.4.1. ANTIOXIDANTES UTILIZADOS PARA EVITAR EL ENRANCIAMIENTO EN LOS ALIMENTOS FRITOS.....	26
2.4.1.1. ÉSTERES DEL ÁCIDO GÁLICO (GALATOS).....	26
2.4.1.2. BUTIL-HIDROXIANISOL (BHA) E320.....	26
2.4.1.3. BUTIL-HIDROXITOLUENO (BHT) E321.....	26
2.4.1.4. TERC-BUTIL-HIDROQUINONA (TBHQ) E306.....	27
2.5. DIAGRAMA DE FLUJO DE LA ELABORACIÓN DE SNACK DE PAPA.....	28
2.6. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE ELABORACIÓN DE SNACK DE PAPA.....	29
III. CONCLUSIONES.....	31
IV. BIBLIOGRAFÍA.....	32

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Valor nutricional de la papa.....	12
Tabla 2 Definiciones referente a la papa.....	13
Tabla 3 Tamaño de la papa.....	15
Tabla 4 Tipos de snacks.....	17
Tabla 5 Valor nutricional del snack de vegetales.....	17
Tabla 6 Parámetros fisicoquímicos.....	19
Tabla 7 Propiedades sensoriales.....	20
Tabla 8 Requisitos Bromatológicos de los bocaditos tipo snack.....	21
Tabla 9 Requisitos microbiológicos de los bocaditos.....	22
Tabla 10 Factores que influyen en la oxidación.....	22

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 Fase de iniciación de la oxidación.....	23
Ilustración 2: Fase de propagación de oxidación.....	23
Ilustración 3 Fase de terminación de la oxidación.....	24
Ilustración 4 Esquema del proceso de oxidación.....	24
Ilustración 5 Diagrama de flujo.....	28

I. INTRODUCCIÓN

La papa son tubérculos sensibles al frío, por lo que es recomendado cosecharlos a temperatura de 10°C – 20°C cosecharlas antes del clima helado, es decir, antes del otoño o primavera. En la actualidad las industrias la utilizan para elaborar papas deshidratadas, papas congeladas y papas frescas donde entran la papas fritas, debemos tener en cuenta que de este tubérculo podemos extraer el almidón que son utilizadas por las industrias de alimentos para la elaboración de edulcorantes: la fructosa y glucosa, a su vez es un sustituto de la harina de trigo para la producción de repostería y pastelería, son usados como espesantes y estabilizantes en la elaboración de sopas, salsas, entre otros (López et al., 2019).

Los snacks son alimentos que son consumidos entre horas, actualmente están siendo considerados productos saludables que dan un equilibrio entre salud y sabor. Siendo una de las mejores opciones de poder comer entre horas, por lo que permite al consumidor obtener una mejora fragmentación, mantener al sistema digestivo en constante movimiento, es decir, ocupado y en actividad, a su vez ayuda a poder controlar el grado de hambre; estos tipos de alimentos son recomendados consumirlos por ser bajos en calorías, disminuye el sobrepeso y además brinda vitaminas, minerales y antioxidantes para el beneficio del consumidor, para la elaboración de los snacks se usan principalmente tubérculos y cereales como por ejemplo: papas, maíz, entre otros (Zelada, 2021).

Los alimentos con un nivel alto de lípidos son denominados perecederos, esto se debe a lo que ocurre mediante los procesos oxidativos en donde quedan expuestos los aceites. La oxidación lipídica son reacciones complejas indeseables, donde los cambios que se dan en la calidad de alimentos son percibidos por los cambios característicos sensoriales. Los procesos de la oxidación lipídica implican las reacciones ácidas en grasas insaturadas con uno de sus factores que es el oxígeno (León, 2013).

Los primordiales problemas de la oxidación lipídica que sufren los productos son cambios sensoriales que se va dando con aromas amargos, es decir, rancio; esto hace que se vuelva alimento no apto para el consumo (Jaimez et al., 2019). Durante la elaboración del snack de papa por medio de un proceso tecnológico como lo es la fritura hace que el aceite que es usado se vuelva frágil al momento de ser alteradas varias reacciones oxidativas (Valdez, 2017).

En la actualidad la Industria De Alimentos (snacks) es la que más emplea antioxidantes en el proceso de elaboración de sus productos; los antioxidantes son los encargados de demorar e inhibir la oxidación lipídica no dando paso a los olores y sabores no agradables. El más utilizado en los alimentos fritos es el butilhidroquinona (TBHQ) con máximo de 200 ppm. Se debe tener en cuenta que el antioxidante debe incorporarse adecuadamente y de una forma muy homogénea para que de esa manera se pueda prevenir la oxidación en el alimento y no afectar su vida útil (Lourenço et al., 2019).

OBJETIVOS

Objetivo General

Analizar los efectos del enranciamiento sobre las propiedades tecnológicas, fisicoquímicas y sensorial, en la elaboración de snacks de papa mediante recopilación bibliográfica para el mejoramiento de su calidad.

Objetivos Específicos

- Explicar el mecanismo y las condiciones favorables para que se desarrolle la oxidación lipídica en el snack de vegetales.
- Describir los antioxidantes utilizados para evitar el enranciamiento y sus especificaciones de uso.
- Detallar el proceso de elaboración de snack de papa, especificando las etapas donde se podría desarrollar la oxidación lipídica.

2. DESARROLLO

2.1 PAPA

La papa es un tubérculo vegetal teniendo su origen en Sudamérica pero que en su actualidad se la encuentra en todos los países, se considera una hierba perenne de tallos firmes que miden aproximadamente 60 centímetros de largo (altura), teniendo en cuenta que puede lograr alcanzar un metro. Posee dobles hojuelas ordenadas alrededor de 3-5 pares de limbos que se separa en partes individuales (Buitrago & Peñuela, 2018).

El Ecuador está posesionado en el segundo lugar por su cultivo de papa, teniendo en cuenta que este vegetal se da fundamental dentro de la sierra ecuatoriana, convirtiéndose en el alimento más consumido dentro y fuera de nuestro país (Feng et al., 2020).

2.1.1 VALOR NUTRICIONAL DE LA PAPA (100 g)

Tabla 1 Valor nutricional de la papa

COMPONENTE	APORTE	COMPONENTE	APORTE
Energía	96 kcal. a 123 kcal.	Magnesio	16 mg a 40 mg
Almidón	16 g a 20 g	Hierro	0,29 mg a 0,69 mg
Proteína	1,76 g a 2,9 g	Zinc	0,29 mg a 0,48 mg
Lípidos	0,1 g a 0,5 g	Vitamina C	7,8 mg a 20,6 mg
Fibra dietética	1,8 g 2,1 g	Vitamina B6	0,299 mg
Fósforo	42 mg a 120 mg	Potasio	150 mg a 1386 mg

Fuente: (Burgos, 2019)

2.1.2. PROPIEDADES Y BENEFICIOS DE LA PAPA

2.1.2.1 Ricas en brindar energía: Al poseer energía en gran cantidad ayuda al estreñimiento, por motivo que ayuda a poder ajustar el paso intestinal.

2.1.2.2 Antioxidantes: Estos tubérculos poseen fenólicos que favorecen evitando afecciones cardiovasculares y a su vez peligrando su respiración; cabe recalcar que contiene componentes que benefician al sistema inmunológico fortaleciéndolo.

2.1.2.3 Fortalecen al Sistema inmune: Las papas al poseer carotenoides, en estas encontramos ácido clorogénico, ácidos cafeicos y antocianina que son las encargadas de beneficiar al sistema del consumidor (Pillajo et al., 2019).

2.1.3 La Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1516:2013 HORTALIZAS FRESCAS. PAPAS. REQUISITOS.

Establecer requisitos mínimos que debe realizarse en los tipos de variaciones comerciales de este vegetal (papa) "Solanum tuberosum L." que se detecten en circunstancias frescas que va directo para el consumo humano (INEN, 2013).

La Norma INEN 1516 tiene como alcance poder adaptar a la papa "Solanum tuberosum L." (tubérculo) naturales fresco, que no ha sufrido ningún proceso de transformación, es decir: Se incluyen las variedades siguientes:

- a) **Nativas:** Papa chola, leona blanca y negra, santa rosa, violeta, entre otros.
- b) **Foráneas:** Mora Surco, Ica-Huila, San Jorge, papa colorada o roja
- c) **Mejorada:** Iniap Cecilia, Santa Catalina, Esperanza, etc (INEN, 2013).

La NTE INEN 1516 presenta las siguientes definiciones referente a la papa:

Tabla 2 Definiciones referente a la papa

NOMBRE	DEFINICIONES
Papa	Tubérculo de tallo subterráneo de anchura larga y reformado para el respectivo almacenamiento del almidón, que es originario de la papa Solanum Tuberosum L.
Papa madura	Tubérculo que es originario de plantas que van alcanzando lo que es el ciclo vegetal y la cual epidermis no se va desprendiendo con facilidad.
Papa Limpia	Tubérculo libre de impurezas y tierras que son encontradas en la papa, puede contener impurezas hasta el 2 %.
Variedad	Tubérculos que se van encontrando con iguales características internas y externas
Diámetro	Máxima distancia del tubérculo que se da entre los extremos que son más salientes.
Papa contaminada	Se encuentran impregnados de plaguicidas, combustibles o cualquier producto químico dañino a la salud.

Papa dañada o defectuoso	Tubérculos con golpes o defectuosos de magnitud variable que van afectando notablemente en su presentación y al ser eliminadas provocan un 5 % en desperdicios.
Papa con daño mecánico	Tubérculos que son dañados a causa de agentes físicos y roedores (cortes, magulladuras, peladuras, etc.)
Papa con daño o defecto fisiológico	Tubérculos con defectos y lesiones procedentes de alteraciones no patógenas internas o externas: arrugas, cambios de color, deformidad, verdeadas, brotes, corazón hueco, negro y otros.
Papa con daño o defecto causado por patógenos	Tubérculos con defectos y lesiones causados por bacterias y hongos, ejemplo: gota, pudriciones, lama, humedad parda seca, bulba, entre otras.
Papa con daños de insectos	Tubérculos alterados o dañados en apariencia y estructura debido a la agresión de insectos y moluscos.
Desperdicio	Es todo tubérculo que no esté presente dentro de la norma de comercialización

Fuente: (INEN, 2013)

A continuación, la Norma INEN 1516: 2013 Hortalizas frescas, papas. Requisitos muestra la siguiente tabla referente al tamaño de la papa:

Tabla 3 Tamaño de la papa

TIPO - CATEGORÍA	DIÁMETRO (mm)
Tipo N°1 o Primera	65 en adelante
Tipo N°2 o Segunda	45 - 64
Tipo N°3 o Tercera	30 - 44
Grado N°4 o Cuarta (No comercialización para consumo humano)	10 - 29

Fuente: (INEN, 2013)

2.1.4. USOS EN LA INDUSTRIA ALIMENTARIA

2.1.4.2 PAPAS FRESCAS

Este tipo de papas se las procede a hornear, freír y a su vez se las utiliza para poder preparar lo que son purés, sopas, ensaladas, albóndigas, entre otros usos en la industria alimentaria (Mancero et al., 2018).

2.1.4.3 PAPAS CONGELADAS

Las papas congeladas son utilizadas en su mayoría para preparar papas fritas que son consumidas en restaurantes y a su vez en cadenas de comidas rápidas; Los productos congelados su calidad depende de su materia prima, de la naturaleza de su elaboración, su temperatura, su envasado y su tiempo de almacenamiento, siendo estos productos considerados los más seguros e importantes dentro del mercado alimentario (Mancero et al., 2018).

2.1.4.4 PAPAS DESHIDRATADAS

Son usadas como aperitivos para ser consumidas entre comidas. El gluten de papa es considerado un producto deshidratado que son aplicados por la industria de alimentos como mezclas de carnes y como espesor para sopas (Molina, 2021).

2.1.4.5 ALMIDÓN DE PAPA

En la actualidad las industrias alimentarias son capaces de poder extraer de la papa cruda almidón a un 96%, este tipo de almidón posee una textura y viscosidad superior que algunos almidones.

Se utiliza para la elaboración de edulcorantes como lo es la fructosa y glucosa, a su vez es un sustituto de la harina de trigo para la producción de repostería y pastelería, son usados como espesantes y estabilizantes en la elaboración de sopas, salsas, entre otros. En la industria de productos horneados este almidón de papa es aplicado en galletas o bizcochos para poder aumentar la quebrabilidad y su esponjosidad. Además, son útiles para la fabricación de licores y postres (Molina, 2021).

2.2 SNACK

Son considerados alimentos elaborados a partir de cereales como el arroz, el trigo o el maíz; se pueden comercializar en modo de barras, teniendo en cuenta que son enriquecidas en ocasiones con trocitos de chocolate, y frutas que aportan distintos sabores y hacen más atractivo y agradable su consumo (Kita et al., 2020).

2.2.1 APORTE CALÓRICO DE LOS SNACK

El aporte calórico depende del tamaño y cantidad de la porción consumida, esto se debe a que en la mayoría de estos productos su peso cambia entre 25 a 200 g aportando alrededor de 150 a 500 calorías diarias, además se debe tener en cuenta el tipo de snack que se va a consumir, por ende, se sabría el aporte calórico que se estaría consumiendo; por ejemplo, como mencionamos en el siguiente cuadro.

Tabla 4 Tipos de snacks

TIPO DE SNACK	APORTE CALÓRICO (kcal.)
Papas fritas	540
Hamburguesas	350
Pizza	440
Galletas	450

Fuente: (Romero, 2018)

2.2.2. SNACK DE VEGETALES

Es un producto saludable por contener vitaminas, minerales, fibras, grasas saludables, además aporta nutrientes que benefician al cuerpo del consumidor; ayuda a controlar las calorías que se adquieren debido a la disminución del hambre, esto se debe a que mantiene ocupado el organismo; por tal motivo favorece al cuerpo a poder adquirir un adecuado ritmo durante sus procesos digestivos; siendo aptos para ser considerados una de las mejores opciones para aprovechar de un rico aperitivo saludable evitando el sobrepeso (López, 2019).

2.2.3. VALORACIÓN NUTRICIONAL DEL SNACK DE VEGETAL (100g)

Tabla 5 Valor nutricional del snack de vegetales

COMPONENTE	APORTE
Energía	473 kcal.
Carbohidratos	52.9 g
Proteínas	7 g
Vitamina E	9.11 mg
Vitamina B	4.84 mg
Vitamina C	4.9 mg

Fuente: (Carbonell et al., 2014)

2.2.4. CONTROL DE CALIDAD DE SNACK DE PAPA

2.2.4.1. PROPIEDADES TECNOLÓGICAS

Debemos saber primero que la tecnología en su actualidad requiere que la calidad de alimentos sostenga un largo periodo dentro de la distribución de los productos dentro del mercado, ejemplo: el aceite, que, por medio de la participación de las propiedades tecnológicas de empaquetado y refinado, mientras tanto en el caso de otros alimentos en el que la fracción lipídica se dividen en una extensa superficie, por lo que se aplica la adición de antioxidantes (Lucas, 2011).

Los snacks en su generalidad representan las áreas fundamentales entorno a la industria alimenticia; se debe por los diversos procesos tecnológicos nuevas. Las más utilizadas son:

1.2.4.1.1 FRITURA

Es considerado un proceso que ayuda a poder mejorar la conservación de alimentos, debido a que elimina enzimas y m/os que se encuentran en el alimento freído, además es un desarrollo de cocción donde el almidón de las células se empieza a deshidratar y en su mayor parte del agua en el tejido es sustituido por el aceite; este proceso algunas características del alimento lo modifica. Se tiene en cuenta que los cambios evidentes que se dan el alimento son su color dorado (se debe a la caramelización de azúcares) y su textura crujiente debido a la rápida evaporación (Chong et al., 2019).

1.2.4.1.2 EXTRACCIÓN:

Este procesamiento de extracción cuenta con un equipo que en su actualidad son los más utilizados globalmente en las industrias de los snacks. Un fundamental beneficio de la cocción por extracción es obtener la posibilidad de elaborar una extensa gama de los productos finalizados, con mínimos tiempos en el procesamiento y además se puede emplear materias primas compradas a un bajo costo (Bedoya, 2014).

2.2.4.2. PROPIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS

Los productos no deben presentar los sabores y los olores de rancidez que den lugar a su descomposición, a continuación, un cuadro sobre los parámetros fisicoquímicos del producto (Navarro & Alvarado, 2018).

Tabla 6 Parámetros fisicoquímicos

PARÁMETROS	PORCENTAJE (%)
Humedad	3
Cenizas Totales	4
Índice de Peróxido (meO/kg)	5
Índice de Acidez	0.3

Fuente: (Navarro & Alvarado, 2018)

- **Humedad:** Establecer la humedad presente en el alimento; para esto se procede a utilizar el conocido método de “Karl Fischer” que es usado generalmente en lograr calcular productos que contengan mínimo porcentaje de humedad como: frutas, verduras, café tostado, grasas y los aceites, este tipo de método es rápido, tiene exactitud y no se usa calor (Paladines, 2014).
- **Cenizas totales:** Se fundamenta en el estudio de los residuos orgánicos que se va obteniendo después de someter la muestra a temperaturas subidas; se aplicará el método de secado utilizando una mufla de calcinación (Lamilla , 2020).
- **Índice de peróxido:** Es el número meO/kg de la muestra; esto consiste en valorar la solución con tiosulfato de sodio o yodo y de esa manera liberar una cantidad determinada de muestra, esta misma debe ser colocada a un envase que se encuentra en una estufa calentándola, pero teniendo en cuenta que si es necesario se procede a filtrar hasta alcanzar una temperatura que va entre 40°C y 60°C (INEN,1978).
- **Índice de acidez:** Es el número de mg de hidróxido de potasio que son requeridos para neutralar los ácidos grasos libres, la muestra debe ser colocada a un recipiente que se encuentra en una estufa calentándola y si es necesario filtrándola hasta alcanzar una temperatura que va entre 40°C y 60°C, se procede a utilizar el método de titulación (INEN, 1973).

2.2.4.3.PROPIEDADES SENSORIALES

Son atributos que se pueden ir descubriendo por medio de los sentidos: tacto, vista y olfato, por ende, podemos verificar el color, sabor, aroma y su textura.

Tabla 7 Propiedades sensoriales

ATRIBUTO	CARACTERÍSTICA
Olor	Característico del producto
Sabor	Característico del producto
Color	Característico del producto
Textura	Crujiente, característico del producto

Fuente: (Navarro & Alvarado, 2018)

Las pruebas sensoriales son usadas para saber el nivel de aceptación de un producto antes de salir al mercado, saber si su color, olor, textura, entre otros, tiene aceptabilidad. Existen dos grupos de pruebas principales que son utilizadas para evaluar las propiedades sensoriales del alimento (Benites et al., 2021).

- **Pruebas analíticas:** Describen y diferencian los productos (descriptivas y discriminatorias)
- **Pruebas afectivas:** Ayudan a determinar el nivel de aceptación del producto (Test hedónico y Test de aceptación).

Para medir estos tipos de atributos se procede a emplear las pruebas analíticas descriptivas que son usadas para saber las características que tiene el producto y a su vez la aceptación. Para poder determinar el color del producto se procede a realizar la siguiente prueba:

- **Escala de atributos:** Usadas para proceder a evaluar atributos sensoriales del alimento para cuantificar, conocer y describir.

Para poder evaluar el sabor y textura se procede a emplear las siguientes pruebas:

- **Perfil de sabor:** Esta prueba permite detectar cambios mínimos en el sabor del alimento; siendo usada para mejorar los sabores del producto.
- **Perfil de textura:** Se debe tener claro que este tipo de prueba no solo es empleada para poder medir la textura del alimento, sino que también se puede incluir lo que son siguientes parámetros: sabor y olor (Castro, 2008).

2.2.4. La Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2 561:2010. Bocaditos de productos vegetales. Requisitos:

La Norma INEN 2561 tiene como finalidad decretar lo que son requisitos que se debe tener en cuenta para poder cumplirse sobre los bocaditos que son hechos a base de tubérculos, vegetales, cereales, fritos, entre etc. Además, pone como definición que los bocaditos son alimentos que ayudan a las personas a controlar su necesidad de hambre, estos tipos de bocaditos denominados: las botanas, snacks, entre otros (INEN,2010).

La norma INEN de Bocaditos de Productos Vegetales presenta los requisitos específicos para el producto de snack, los cuales son:

- El Ministerio de Salud Pública (MSP) indica que en el procesamiento del producto se debe proceder a cumplir con lo que indica el Reglamento de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM).
- El alimento (snack) debe poseer características del producto (sabor, textura, olor)
- Se autoriza el permiso de la agregación de los aditivos colorantes decretados en el Codex 192 (Norma General para los Aditivos Alimentarios) (NTE INEN-CODEX 192, 2013).
- No se autoriza agregar directamente antioxidantes y conservantes (INEN, 2010).

2.2.4.1 REQUISITOS BROMATOLÓGICOS DE LOS BOCADITOS TIPO SNACK

Tabla 8 Requisitos Bromatológicos de los bocaditos tipo snack

REQUISITO	MÁXIMO	MÉTODO DE ENSAYO
Humedad %	5	NTE INEN 518
Grasa %	40	NTE INEN 523
Índice de peróxido meq O ₂ /kg (en grasa extraída)	10	NTE INEN 277
Colorantes	Permitidos NTE INEN 2 074	

Fuente:(INEN, 2010)

2.2.4.2 REQUISITOS MICROBIOLÓGICOS

Tabla 9 Requisitos microbiológicos de los bocaditos

REQUISITO	n	C	m	M	MÉTODO DE ENSAYO
Recuento estándar en placa. ufc/g	5	2	10 ³	10 ⁴	NTE INEN 1 529-5
Mohos ufc/g	5	2	10	10 ²	NTE INEN 1 529-10
E. coli ufc/g	5	0	< 10	-	NTE INEN 1 259-7

Fuente: (INEN, 2010)

2.2 OXIDACIÓN LIPÍDICA

Es considerada un fenómeno donde los aceites y grasas se empiezan a deteriorarse; apareciendo sabores y olores desagradables, dando paso a la rancidez. Este proceso se da debido a que se procede a acelerar demasiado por tres factores conocidos: la presencia de oxígeno, el calor y la luz (Contreras et al., 2017).

2.3.1. FACTORES QUE INFLUYEN EN LA OXIDACIÓN

Tabla 10 Factores que influyen en la oxidación

FACTORES QUE INFLUYEN EN LA OXIDACIÓN	
Temperatura	Luz
Humedad	Oxígeno

Fuente: (Lazo et al., 2013)

2.3.2. PROCESO DE OXIDACIÓN LIPÍDICA

2.3.2.1. Iniciación: Empieza con atracción de un átomo de hidrógeno, un grupo de metileno que es contiguo al compuesto lipídico insaturado del doble enlace; esto se da debido a la presencia de factores que van favoreciendo a la oxidación (luz, temperaturas elevadas y la

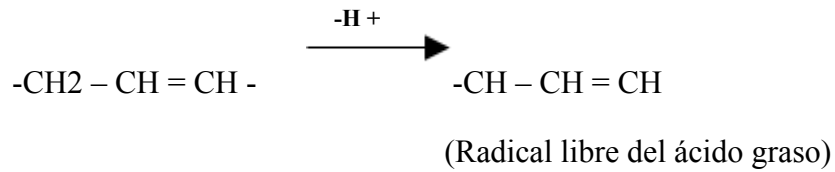
aparición de los iones metálicos) dando paso al inicio de este proceso (Segurondo & Cortez, 2020).

Ilustración 1 Fase de iniciación de la oxidación

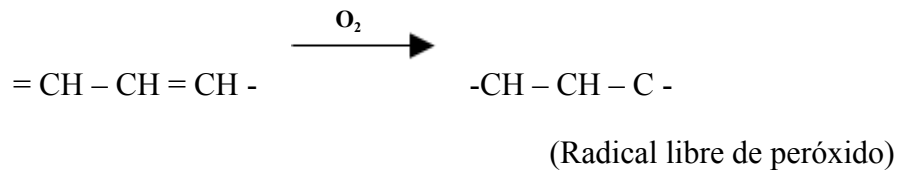
La reacción general es:



Formación de radicales libres



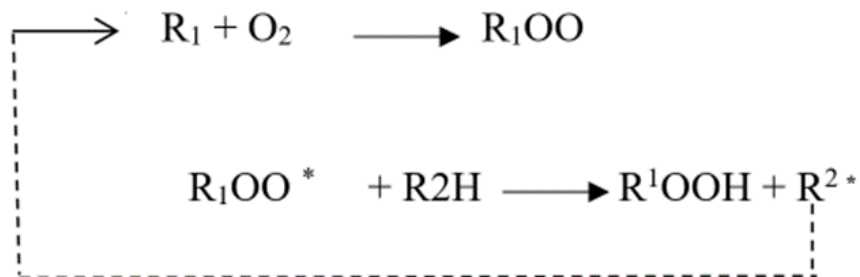
Incorporación del oxígeno del doble enlace



Fuente: (Segurondo & Cortez, 2020)

2.3.2.2. Propagación: En este segundo proceso al tener presencia de oxígeno los radicales libres van formando compuestos que dan lugar a la oxidación, estos son conocidos con el nombre de hidroperóxidos y los peróxidos; mientras mayor se vaya dando el consumo de oxígeno, alto será la formación de radicales nuevos y peróxidos; este motivo hace que sea denominada propagación (Segurondo & Cortez, 2020).

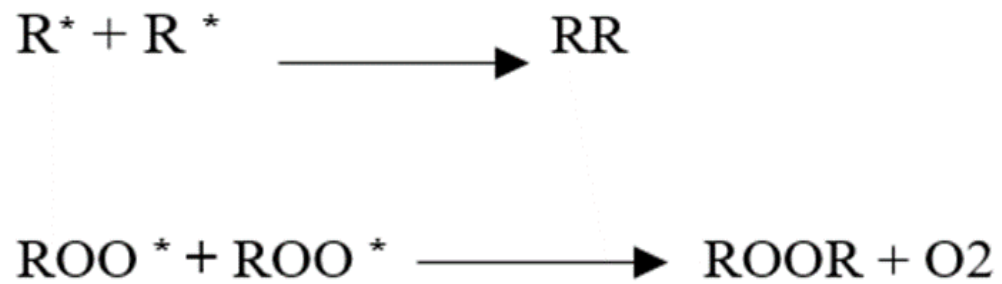
Ilustración 2: Fase de propagación de oxidación



Fuente: (Segurondo & Cortez, 2020)

2.3.2.3. Terminación: En este último proceso de oxidación ya empiezan a aparecer los sabores y aromas no agradables en el alimento; en esta etapa también se puede dar por finalizada al momento de usar antioxidantes (Segurondo & Cortez, 2020).

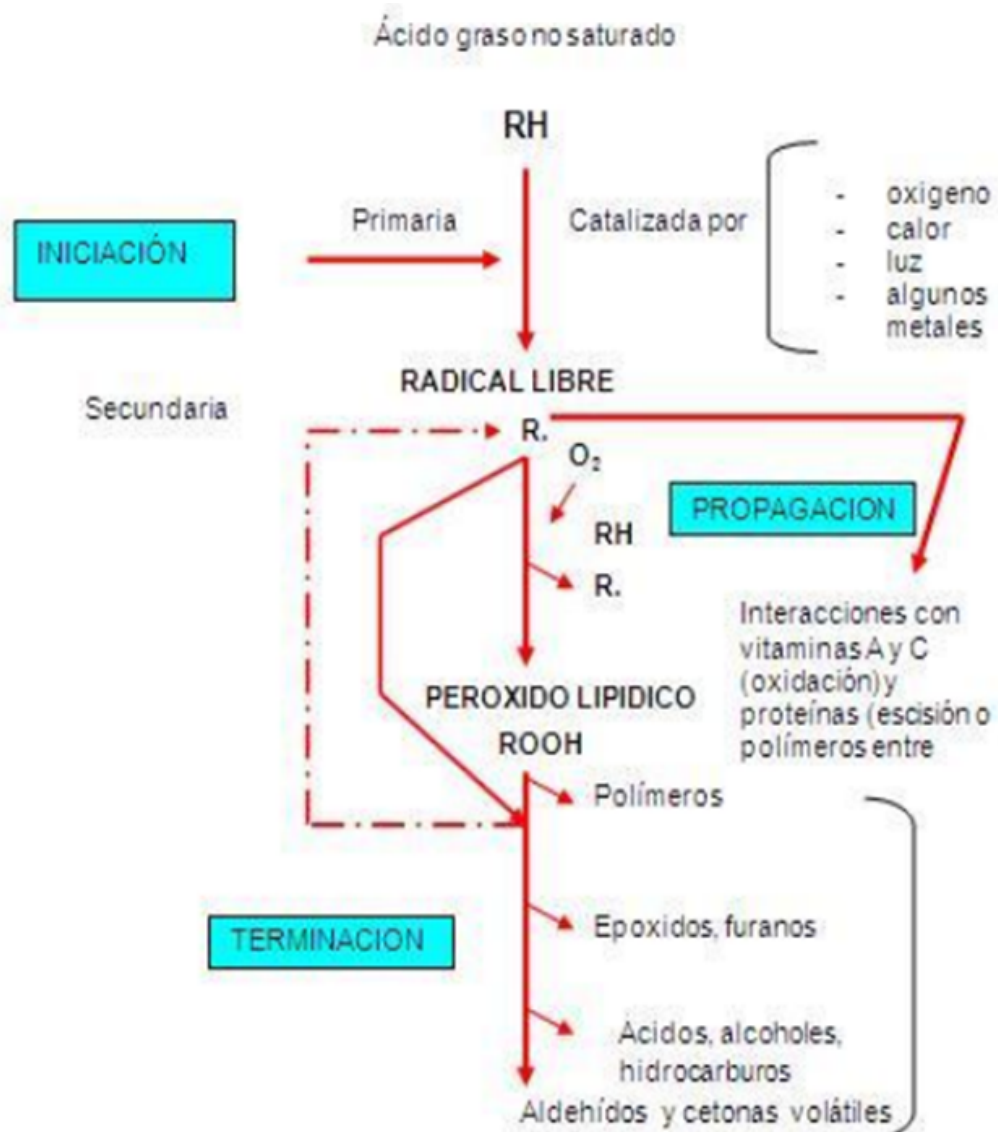
Ilustración 3 Fase de terminación de la oxidación



Fuente: (Segurondo & Cortez, 2020)

2.3.2. ESQUEMA DEL PROCESO DE OXIDACIÓN

Ilustración 4 Esquema del proceso de oxidación



Fuente: (Segurondo & Cortez, 2020)

2.3.3. FACTORES QUE INFLUYEN EN LA VELOCIDAD DE OXIDACIÓN LIPÍDICA

- **Composición en ácidos grasos:** Son los más fáciles de conseguir una autooxidación a una temperatura ambiente.
- **Concentración de oxígeno:** Esto se da debido a que la presión de oxígeno es demasiada.
- **Temperatura:** La aceleración de autooxidación en el alimento es mayor debido a la elevada temperatura; especialmente que estén por encima de los 60°C.
- **Superficie libre:** La oxidación crece a medida que crece el área que está expuesta al aire.
- **Humedad:** La actividad de agua (aw) depende a la velocidad de oxidación. La oxidación se va elevando notoriamente debido a que los alimentos secados contienen una aw igual o menor a 0,1.
- **Prooxidantes:** Metales de transición van decreciendo lo que es el período de inducción, esto hace que vaya creciendo el proceso de velocidad de la oxidación lipídica.
- **Metales pesados:** La velocidad de oxidación va acrecentando por los conocidos ácidos grasos, teniendo en cuenta que son los que contienen entre dos o más que se encuentren es un estado de oxidación (Lazo et al., 2013).

2.4. ANTIOXIDANTES

Son los que pueden detener la llamada reacción de oxidación, pero a motivo de deshacerse de ellos mismo. La terminación de usar antioxidantes es de atrasar los cambios oxidativos del producto, pero teniendo en cuenta que no previene de forma completa el proceso de oxidación. Usar en los procesos de frituras antioxidantes posee inconveniente al momento de su estabilidad, esto se debe a temperaturas altas que se van dando dentro del proceso de fritura (Viera, 2017).

2.4.1. ANTIOXIDANTES UTILIZADOS PARA EVITAR EL ENRANCIAMIENTO EN LOS ALIMENTOS FRITOS

2.4.1.1. ÉSTERES DEL ÁCIDO GÁLICO (GALATOS)

Son considerados compuestos de origen sintético. Este tipo de antioxidante tiene como característica disolverse con facilidad en el agua, esto hace que se dé una pérdida del antioxidante en su actividad. Los galatos son empleados en grasas animales y vegetales, generalmente está relacionado con el Butil-hidroxianisol (BHA); son pocos persistentes a las elevadas temperaturas por motivo que se va degradando a 148°C, por lo tanto, no son recomendados ser usados en aceites utilizados para el proceso de fritura; Pero además debemos saber que el galato dodecilo y octilo son demasiado solubles a los lípidos, mejor estables a calor y transferencia (Paredes, 2008).

- **Uso aditivo:** Son empleados en aceites vegetales, pero teniendo en cuenta no aplican en el aceite de oliva, grasas de animales, puré de papa, cereales, sopas de polvo y bollería industrial, además elabora aromas artificiales.
- **Consecuencias:** Causa problemas digestivos, infecciones en riñones e hígado, reacciones alérgicas, asma e insomnio; con una toxicidad alta (Paredes, 2008).

2.4.1.2. BUTIL-HIDROXIANISOL (BHA) E320:

Antioxidante sintético empleado en grasas. Es conocido por ser como un sólido ceroso blanco, liposoluble y micofenólico. Es positivo para inhibir las oxidaciones, pero a su vez es inservible para ser usado en la grasa vegetal. Su utilización en dosis excesivamente altas puede producir olores fenólicos.

- **Uso aditivo:** Empleados en grasas de animales, en el proceso de fritura, polvorones, mayonesa, salsas, bebidas lácteas, papas fritas, en relación con la panadería y además son usados para poder elaborar aromas que son artificiales.
- **Consecuencias:** Dificultad el hígado, problemas en el sueño, da hipertensiones, causa cáncer; con una toxicidad alta (Paredes, 2008).

2.4.1.3. BUTIL-HIDROXITOLUENO (BHT) E321:

Es el más empleado en grasas animales y vegetales. Sólo presenta sinergias con el BHA. La asociación BHA-BHT se usa en aceites dedicados a la fritura, aunque el BHT es más volátil que el BHA; por lo que se debe usarlo en menor uso en el proceso de fritura.

- **Uso aditivo:** Empleados en grasas de animales, en el proceso de fritura, polvorones, mayonesas, salsas, bebidas lácteas, papas fritas, en relación con la panadería y además son usados para poder elaborar aromas que son artificiales.
- **Consecuencias:** Dificultad el hígado, problemas en el sueño, da hipertensiones, causa cáncer; con un nivel de toxicidad alta (Paredes, 2008).

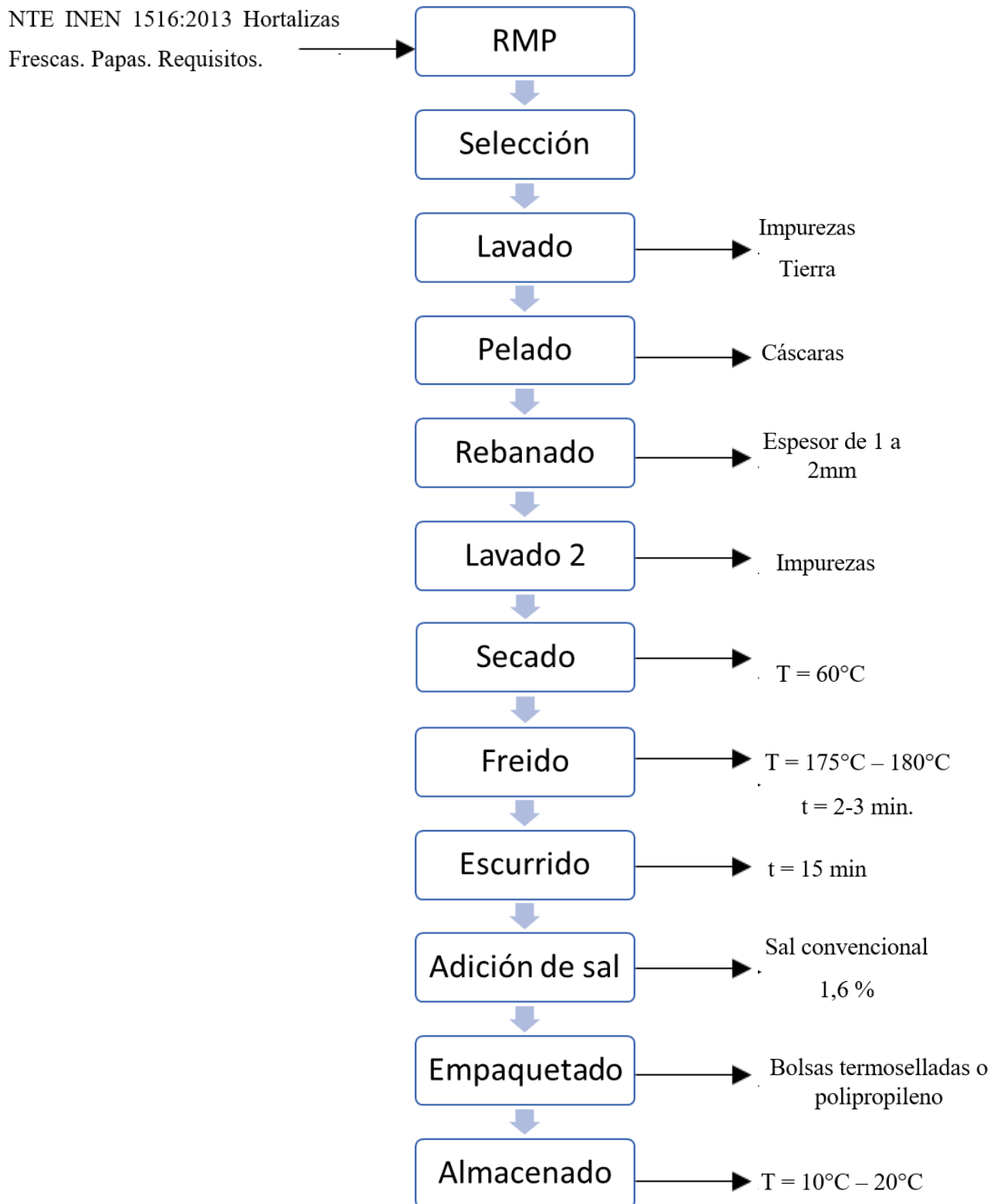
2.4.1.4. TERC-BUTIL-HIDROQUINONA (TBHQ) E306:

Antioxidante sintético empleado en los aceites, como el: aceite vegetal comercial; se debe tener en cuenta que su grado elevado en estabilidad primordial a grandes temperaturas y a su vez volatilización menor hace que sea establecido de manera de un antioxidante que es usado en aceites para poder prevenir la oxidación en el alimento.

- **Uso aditivo:** Empleados en grasas de animales, en el proceso de fritura, polvorones, mayonesas, salsas, bebidas lácteas, papas fritas, en relación con la panadería y además son usados para poder elaborar aromas que son artificiales.
- **Consecuencias:** Dificultad el hígado, problemas en el sueño, da hipertensiones, causa cáncer; con un nivel de toxicidad alta (Benitez et al., 2010).

2.5. DIAGRAMA DE FLUJO DE LA ELABORACIÓN DE SNACK DE PAPA

Ilustración 5 Diagrama de flujo



Fuente: Elaborado por autora

2.3. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE ELABORACIÓN DE SNACK DE PAPA

Recepción: Los encargados de esta primera etapa serán los encargados de recibir los transportes donde se encuentra la materia prima (**Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1516:2013 Hortalizas Frescas. Papas. Requisitos**).

Selección: Se deberán seleccionar materia prima (papas) en buen estado, es decir, sin golpes, sin malos olores, sin estar mallugadas etc.

Lavado: En este proceso el encargado con una cepilladora elimina la tierra de las papas, para pasarlas por un canal de agua donde serán lavadas separando las impurezas en su totalidad con el fin de pasar hacer peladas.

Pelado: Las papas empiezan hacer peladas para sacar las cáscaras e imperfecciones superficiales que se encuentren en ese proceso.

Rebanado: Los operarios en esta etapa son los encargados de recibir las papas peladas para proceder a su corte donde son pasadas por una rebanadora; teniendo en cuenta que se cortan rebanadas de 2 milímetros de grosor.

Lavado 2: En este proceso las rebanadas de papas son introducidas en una tina grande llena de agua fría para ser lavadas por un minuto.

Secado: Las rebanadas de papa pasan por un secado para extraer la cantidad de exceso de agua que contengan en esa etapa, a una temperatura de 60°C.

Freído: En este proceso las rebanadas son sometidas a aceite para poder ser freídas a una temperatura entre 175°C – 180°C y entre 2-3 minutos.

La fritura es un método que en la actualidad es usado en preparar diferentes tipos de alimentos, uno de ellos es el snack de papa (Molina, 2021).

El aceite es un importante ingrediente en la elaboración del snack vegetal frito; sus principales alteraciones y cambios químicos que pueden sufrir al estar calentados son: Una hidrólisis que va provocando el corte del enlace éster de los llamados triglicéridos; la oxidación y autooxidación que es el que consiste en la acción del oxígeno sobre los ácidos grasos; las elevadas temperaturas produce la termooxidación en el alimento, esto favorece

aún más la alteración oxidativa; este a su vez va actuando como transferencia de calor en temperatura que van desde 160°C y 180°C o puede ser más (Juárez & Sammán, 2007).

Por lo tanto, las rebanadas de papa al entrar en contacto directo con el aceite y empezar a absorberlo permite que la estabilidad del aceite y su nivel de alteración sea la causante de provocar el enranciamiento del producto, es decir, otorgándole un desagradable sabor y además influirá directamente en la calidad del snack (Díaz et al., 2019).

Escurrido: Los snacks son pasados por los transportadores de bandas para poder escurrir el aceite que absorbió en la etapa de freído, por un tiempo de 15 minutos.

Adición de sal: En esta etapa al producto se procede a realizar la adición de sal al 1,6 %; teniendo en cuenta que se puede utilizar la sal convencional, marina o saborizantes.

Empacado: Los snacks de papa se proceden a empaquetar en bolsas termoselladas o en polipropileno que es un empaque que actúa como barrera para la humedad evitando que los snacks pierdan su consistencia y sabor antes de su tiempo establecido.

El Oxígeno se puede encontrar presente en el empaquetado en cantidad limitada. Empieza a incrementar la rapidez de autooxidación en el alimento; esto se debe al incremento en la presión de oxígeno; por motivo que se da una reacción persistente en la velocidad del proceso de autooxidación; donde resulta proporcional a la presión de oxígeno, debido a las presiones bajas de oxígeno.

La expulsión del aire (vacío o atmósfera de nitrógeno, empleo de componente de empaque con poca permeabilidad de oxígeno) es considerado un método práctico donde es empleado habitualmente para poder retrasar el deterioro oxidativo de los productos con grasas. Por tal motivo se aconseja agregar a las bolsas utilizadas para envasar gas nitrógeno, para poder prevenir la oxidación lipídica que da a causa del oxígeno; esto hace el producto (snacks de papas) lleguen a manos del consumidor con su mismo sabor original (Esparza, 2004).

Almacenamiento: Deben ser colocados a una temperatura de 10°C y 20°C, espacios frescos y con buena ventilación.

3. CONCLUSIONES

La oxidación lipídica son varias complejas reacciones indeseables, consta de tres mecanismos fundamentales: iniciación, propagación, terminación; estos tres procesos unidos con los cuatro factores que ayudan a la oxidación: temperatura, oxígeno, luz, humedad producen los olores y sabores no agradables conocido como “enranciamiento”.

Los antioxidantes son beneficiosos para facilitar la eliminación de microorganismos; hoy en día encontramos antioxidantes que ayudan a evitar la oxidación en los alimentos fritos, de esa manera se previene la rancidez en el producto; el antioxidante TBHQ (E-306) es recomendado para este tipo de deterioro por ser más resistente a temperaturas elevadas y a su vez proteger el sabor del producto; es recomendado usar 200 ppm como máximo.

Las etapas de freído y empaquetado es donde más se puede producir la oxidación en el alimento debido a que en el proceso de freído el aceite que es utilizado al hacer contando directo con el alimento puede sufrir alteraciones y estabilidad provocando la rancidez o enranciamiento, mientras que en el empaquetado al no expulsar el aire del envase ayuda a aumentar la oxidación en el snack perjudicando directamente a la calidad del producto.

4. BIBLIOGRAFÍA

- Bedoya, D. Y. H. (2014). *EVALUACIÓN TECNOLÓGICA DE SNACKS DE PAPA (Solanum tuberosum L.) OBTENIDOS MEDIANTE LA APLICACIÓN COMBINADA INGENIERÍA DE MATRICES Y FRITURA AL VACÍO*. 12(2007), 703–712.
<https://hsgm.saglik.gov.tr/depo/birimler/saglikli-beslenme-hareketli-hayat-db/Yayinlar/kitaplar/diger-kitaplar/TBSA-Beslenme-Yayini.pdf>
- Benites-Vera, A., Chuquitucto-Angulo, Y., Loyola-Betancourt, C., & Guzmán-Padilla, H. (2021). Análisis sensorial en snacks de papas mediante el método tcata (Temporal Check-All-That-Apply). *Journal of Neuroscience and Public Health*, 1(3), 117–123. <https://doi.org/10.46363/jnph.v1i3.4>
- Benitez, Griselda;Risque, Alberto;Lara, M. (2010). TBHQ EN ALIMENTOS CON GRASA. *Revista De Divulgación Científica Y Tecnológica De La Universidad Veracruzana*, 25(1997), 25–27.
<https://www.uv.mx/cienciahombre/revistae/vol23num1/articulos/basuras/index.HTML>
- Buitrago Reyes, R. O., & Peñuela Muñoz, L. (2018). La papa: un alimento de oportunidades con opciones de comercialización internacional. *Equidad y Desarrollo*, 1(32), 181–206. <https://doi.org/10.19052/ed.5135>
- Burgos, G. (2019). Potencial nutricional de la papa. *Centro Internacional de La Papa*, 17.
<https://cipotato.org/wp-content/uploads/2019/08/CIP-PANAMERICANOS-LIMA-2019.pdf>
- Carbonell-Capella, J. M., Esteve, M. J., & Frígola, A. (2014). Snacks de patatas fritas y productos derivados, estudio de mercado. Aceptación en una alimentación saludable. *Revista Española de Nutrición Comunitaria*, 20(3), 99–108.
<https://doi.org/10.14642/RENC.2014.20.3.5020>

- Castro Lara, M. C. (2008). Evaluación de las propiedades físico - químicas y sensoriales de la patata para fritura. *Universidad de Burgos*, 25.
<https://core.ac.uk/download/pdf/61543501.pdf>
- Chong, M., Mazzitelli, G., & Quintero, R. (2019). Efecto de los métodos de cocción por fritura en las propiedades fisicoquímicas y sensoriales de chips de taro (*Colocasia esculenta*). *I+D Tecnológico*, 15(1), 30–37. <https://doi.org/10.33412/idt.v15.1.2095>
- Contreras, Y., Flores, J., & Petillo Flores, P. (2017). Comparación del perfil de ácidos grasos en lípidos totales de tres marcas comerciales de papas fritas tipo snack de consumo en Venezuela. *Revista de Investigación*, 41(90), 134–145.
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=376156279010>
- Díaz-Sánchez, F., Santos-López, E. M., Sosa-Morales, M. E., Ramírez-Corona, N., Palou, E., & López-Malo, A. (2019). Stability of Palm Olein with or with out antioxidants during industrial continuous deep-fat frying of wheat snacks. *Journal of Oil Palm Research*, 31(2), 286–293. <https://doi.org/10.21894/jopr.2019.0017>
- Esparza, J. F. I. (2004). Envases flexibles plásticos: Uso y aplicación en la industria alimentaria. *Universidad Austral de Chile - Escuela de Ingeniería En Alimentos*, 0, 36. <http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2004/fai.29e/pdf/fai.29e.pdf>
- Feng, C., Zhang, M., Bhandari, B., & Ye, Y. (2020). Use of potato processing by-product: Effects on the 3D printing characteristics of the yam and the texture of air-fried yam snacks. *LWT - Food Science and Technology*, 125(September 2019).
<https://doi.org/10.1016/j.lwt.2020.109265>
- INEN. (1973). *Norma Ecuatoriana GRASAS Y ACEITES COMESTIBLES DETERMINACIÓN DE LA ACIDEZ*. 1–8.
- Jaimez-Ordaz, J., Pérez-Flores, J. G., Castañeda-Ovando, A., González-Olivares, L. G., Añorve-Morga, J., & Contreras-López, E. (2019). Kinetic parameters of lipid oxidation in third generation (3G) snacks and its influence on shelf-life. *Food Science and Technology (Brazil)*, 39(June), 136–140.
<https://doi.org/10.1590/fst.38917>

- Juárez, M. D., & Sammán, N. (2007). El deterioro de los aceites durante la fritura. *Revista Española de Nutrición Comunitaria*, 13(2), 82–94. <https://www.renc.es/imagenes/auxiliar/files/0032007.pdf>
- Kita, A., Nowak, J., & Michalska-Ciechanowska, A. (2020). The effect of the addition of fruit powders on the quality of snacks with Jerusalem artichoke during storage. *Applied Sciences (Switzerland)*, 10(16). <https://doi.org/10.3390/app10165603>
- Lamilla-Polango, G. J. (2020). Determinación de la calidad nutritiva del catzo blanco (*Platycoelia lutescens*) como producto industrializado (snack) a modo de alternativa comestible. *Universidad Agraria Del Ecuador/ Facultad de Ciencias Agrarias*, 130. <moz-extension://a931fbff-a9ee-495c-ad54-6e937d36c122/enhanced-reader.html?openApp&pdf=https%3A%2F%2Fcia.uagraria.edu.ec%2FArchivos%2FLAMILLA%2520POLANCO%2520GERARDO%2520JAZMANI.pdf>
- Lazo Santibañez, L., Vidal Fuentes, J., & Vera Aravena, R. (2013). La enseñanza de los conceptos de oxidación y de reducción contextualizados en el estudio de la corrosión. *Revista Eureka Sobre Enseñanza y Divulgación de Las Ciencias*, 10(1), 110–119. https://doi.org/10.25267/rev_eureka_ensen_divulg_cienc.2013.v10.i1.08
- León Chumbiauca, E. C. (2013). Determinación de la calidad de los productos fritos, tipo snack, en función de la oxidación lipídica. *Universidad Nacional Del Callao*, 116. [http://repositorio.unac.edu.pe/handle/20.500.12952/1819#:~:text=La determinación de la calidad,Chemistry\)%2C PH y determinación de](http://repositorio.unac.edu.pe/handle/20.500.12952/1819#:~:text=La determinación de la calidad,Chemistry)%2C PH y determinación de)
- López- Medina, S., Mostacero-León, J., Gil- Rivero, A., López -Zavaleta, A., De La Cruz-Castillo, A., & Villena, L. (2019). SYNERGISTIC EFFECT OF GIBBERELIC ACID AND INDOLEACETIC ACID IN THE IN VITRO PROPAGATION OF *Solanum tuberosum* L. “NATIVE POTATO OF COLORED PULP”. *Rebiol*, 39(2), 49–57. <https://doi.org/10.17268/rebiol.2019.39.02.05>
- López, J. C. M.-M. A. D. F.-W. J. G. (2019). *UNIVERSIDAD SAN IGNACIO DE LOYOLA SNACKS DE PAPAS NATIVAS HORNEADAS “ TANTAY CHIPS ” Trabajo de Investigación para optar el Grado Académico de JIMENA CERNA*

*MARTIN Negocios Internacionales MELISSA ANDREA DAZA FLORES WALTER
JUSTINIANO GAVIDIA LÓPEZ Ingenier.*

- Lourenço, S. C., Moldão-Martins, M., & Alves, V. D. (2019). Antioxidants of natural plant origins: From sources to food industry applications. *Revista Moleculas*, 24(22), 14–16. <https://doi.org/10.3390/moleculas24224132>
- Lucas, J. C. (2011). Evaluación De Los Parámetros De Calidad Durante La Fritura De Rebanadas De Papa Criolla. *Scientia Et Technica*, XVI(48), 299–304. <https://www.redalyc.org/pdf/849/84922622053.pdf>
- Mancero Peña, T., Mosquera Araujo, C., Cadena Iturralde, N., El Salous, A., & Arizaga Gamboa, R. (2018). Elaboración de papas (*Solanum tuberosum* L.) Pre-Fritas, Congeladas y Saborizadas con Albahaca. *INNOVA Research Journal*, 3(1), 71–81. <https://doi.org/10.33890/innova.v3.n1.2018.373>
- Molina, K. P. D. la T. (2021). “Evaluación sensorial y fisicoquímico de tres tipos de snack (deshidratado, horneado, fritura) a base de melloco (*Ullucus tuberosus*).” *Universidad Politécnica Estatal Del Carchi*, 3(March), 6. [http://repositorio.upec.edu.ec/bitstream/123456789/1327/1/041- DE LA TORRE MOLINA KATHERIN PAMELA.pdf](http://repositorio.upec.edu.ec/bitstream/123456789/1327/1/041-DE%20LA%20TORRE%20MOLINA%20KATHERIN%20PAMELA.pdf)
- Navarro, V. J. C., & Alvarado, G. S. M. (2018). “Diseño de un sistema de Gestión de Calidad basado en la Norma ISO 9001:2008 para una planta procesadora de Snacks Andinos.” *Universidad Nacional Agraria “La MOLINA” / Facultad de Industrias Alimentarias*, 230. <http://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12996/3572/chavez-navarro-vanessa-johana.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- NTE-INEN-2561. (2010). Bocaditos de Productos Vegetales. Requisitos. *Norma Tecnica Ecuatoriana - Instituto Ecuatoriano de Normalización*, 1–6.
- NTE INEN-CODEX 192. (2013). Norma General Del Códex Para Los Aditivos Alimentarios (Mod). *Servicio Ecuatoriano de Normalización*, 317. <http://www.normalizacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2014/ACTUALIZACION/04112014/192-CODEX-UNIDO.pdf>

- NTE INEN 1516, & Primera, 6 : 2013. (2013). Horatalizas frescas. Papas. Requisitos. *Instituto Ecuatoriano de Normalización, First Edit*, 15.
https://gestionambiental.pastaza.gob.ec/biblioteca/legislacion-ambiental/patrimonio_natural/nte_inen_2176_1_agua_calidad_agua_muestreo_tecnicas_muestreo.pdf
- NTE INEN 277. (1978). Grasas y Aceites Determinación del Índice de Peróxido. *Instituto Ecuatoriano de Normalización*, 1–6.
<https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/277.pdf>
- Paladines, P. U. (2014). Determinación de la humedad en alimentos. *Planta Piloto de Ciencia y Tecnología de Los Alimentos*, 1–7.
https://ppcta.unizar.es/sites/ppcta.unizar.es/files/users/ARCHIVOS/Videos_y_otros/Documentos/PRACTICAS_ANALISIS/practica_1_humedad.pdf
- Paredes, F. U. I.-E. H. P.-E. C. (2008). Aditivos Alimentarios. *Fundación Vasca Para La Seguridad Agroalimentaria*, 10.
https://alimentos.elika.eus/wp-content/uploads/sites/2/2017/12/folleto_aditivos.pdf
- Pillajo, J., Bravo-Vásquez, J., & Vernaza, M. G. (2019). Effect of cooking and salt concentration in the pre-treatment of salted mashua (*Tropaeolum tuberosum*) Chips Obtained by Vacuum Frying. *Información Tecnológica*, 30(4), 13–21.
<https://doi.org/10.4067/S0718-07642019000400013>
- Romero, A. (2018). *Análisis nutricional comparativo entre snacks de mangala (Xanthosoma saggitifolium) y papa china (Colocasia esculenta) mediante la fritura convencional*. 60.
<http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/4680/1/UNACH-EC-ING-AGRO-2018-0003.pdf>
- Segurondo, R., & Cortez, V. (2020). Determinación de la rancidez en aceites usados en el proceso de frituras en establecimientos de expendio de comida rápida. *Con-Ciencia*, 8, 21–28. http://www.scielo.org.bo/pdf/rcfb/v8n2/v8n2_a09.pdf
- Valdez, M. I. (2017). Determinación de ácidos grasos trans en papas fritas industriales y de expendio ambulatorio mediante espectrometría infrarroja FTIR. *Universidad Del*

Azuay Facultad De Ciencia Y Tecnología Escuela De Ingeniería En Alimentos, 1,
69. <https://dspace.uazuay.edu.ec/bitstream/datos/6474/1/12613.pdf>

Viera Guerrero, P. (2017). Estabilidad Del Aceite De Fritura De Chifles. *Universidad de Piura, 1*(121), 78–80.

[https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/1485/ING_436.pdf?sequence=1
&isAllowed=y](https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/1485/ING_436.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Zelada Briceño, F. (2021). El Mercados de los Snacks de Papas Nativas en Lima: Oportunidades y retos para dos cooperativas de pequeños productores de agricultura familiar. *Instituto Interamericano de Cooperación Para La Agricultura,* 68.

<https://repositorio.iica.int/bitstream/handle/11324/18881/BVE21107995ebajacalida.pdf?sequence=1&isAllowed=y>