



Universidad Técnica Particular de Loja
La Universidad Católica de Loja

**FACULTAD CIENCIAS ECONÓMICAS Y
EMPRESARIALES**

CARRERA DE GASTRONOMÍA

**Estudio y caracterización del papel comestible a base
de almidón de tapioca “Manihot Esculenta”**

Trabajo de integración curricular previo a la obtención del título de:

LICENCIADA EN GASTRONOMÍA

Autor: Santos Vivanco, Cristina Belén

Director: Rosero Arévalo, Jairo Franklin

LOJA

2022



Esta versión digital, ha sido acreditada bajo la licencia Creative Commons 4.0, CC BY-NC-SA: Reconocimiento-No comercial-Compartir igual; la cual permite copiar, distribuir y comunicar públicamente la obra, mientras se reconozca la autoría original, no se utilice con fines comerciales y se permiten obras derivadas, siempre que mantenga la misma licencia al ser divulgada. <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.es>

2022

Aprobación del director del trabajo de titulación

Loja, 22 de septiembre del 2022

Magister

Jairo Franklin Rosero Arévalo

Director de la carrera de Gastronomía

Ciudad.-

De mi consideración:

Me permito comunicar que, en calidad de director del presente Trabajo de Integración Curricular denominado: Estudio y caracterización del papel comestible realizado a base de almidón de tapioca "Manihot Esculenta" por Cristina Belen Santos Vivanco, ha sido orientado y revisado durante su ejecución, así mismo ha sido verificado a través de la herramienta de similitud académica institucional, y cuenta con un porcentaje de coincidencia aceptable. En virtud de ello, y por considerar que el mismo cumple con todos los parámetros establecidos por la Universidad, doy mi aprobación a fin de continuar con el proceso académico correspondiente.

Particular que comunico para los fines pertinentes.

Atentamente,

Director: Mgtr. Jairo Franklin Rosero Arévalo

C.I.: 1803991528

Correo electrónico: jfrosero7@utpl.edu.ec

Declaración de autoría y cesión de derechos

Yo, Cristina Belen Santos Vivanco, declaro y acepto en forma expresa lo siguiente:

Ser autor (a) del Trabajo de Integración Curricular denominado: Estudio y caracterización del papel comestible realizado a base de almidón de tapioca “Manihot Esculenta”, de la carrera de Gastronomía, específicamente de los contenidos comprendidos en: Capítulo 1. Marco Teórico, Capítulo 2. Diagnostico Situacional, Capítulo 3. Metodología, Capítulo 3. Metodología, Capítulo 4. Propuesta , siendo Jairo Franklin Rosero Arévalo, director del presente trabajo; también declaro que la presente investigación no vulnera derechos de terceros ni utiliza fraudulentamente obras preexistentes. Además, ratifico que las ideas, criterios, opiniones, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, son de mi exclusiva responsabilidad. Eximo expresamente a la Universidad Técnica Particular de Loja y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones judiciales o administrativas, en relación a la propiedad intelectual de este trabajo.

Que la presente obra, producto de mis actividades académicas y de investigación, forma parte del patrimonio de la Universidad Técnica Particular de Loja, de conformidad con el artículo 20, literal j), de la Ley Orgánica de Educación Superior; y, artículo 91 del Estatuto Orgánico de la UTPL, que establece: “Forman parte del patrimonio de la Universidad la propiedad intelectual de investigaciones, trabajos científicos o técnicos y tesis de grado que se realicen a través, o con el apoyo financiero, académico o institucional (operativo) de la Universidad”, en tal virtud, cedo a favor de la Universidad Técnica Particular de Loja la titularidad de los derechos patrimoniales que me corresponden en calidad de autor/a, de forma incondicional, completa, exclusiva y por todo el tiempo de su vigencia.

La Universidad Técnica Particular de Loja queda facultada para ingresar el presente trabajo al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública, en cumplimiento del artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

.....

Autor: Cristina Belen Santos Vivanco

C.I.: 1103938955

Correo electrónico: cbsantos@utpl.edu.ec

Dedicatoria

El presente trabajo investigativo lo dedico principalmente a Dios, por ser el inspirador y darme la fuerza para continuar en este proceso para obtener uno de los anhelos más deseados.

A mis padres, por su amor, trabajo y sacrificio en todos estos años, gracias a ustedes he logrado llegar hasta aquí y convertirme en lo que soy. Es un orgullo y privilegio de ser su hija, son los mejores padres.

A mis hermanas por estar siempre presentes, acompañándome y por el apoyo moral, que me han brindaron a lo largo de esta etapa de mi vida.

A todas las personas que me han apoyado y han hecho que el trabajo se realice con éxito en especial a aquellos que me abrieron las puertas y compartieron sus conocimientos.

Agradecimiento

El presente trabajo agradezco a Dios por ser mi guía y acompañarme en el transcurso de mi vida, brindándome paciencia y sabiduría para culminar con éxito mis metas propuestas.

A mis padres por siempre ser el motor que impulsa mis sueños y esperanzas, quienes estuvieron siempre a mi lado en los días y noches más difíciles durante mis horas de estudio. Siempre han sido mis mejores guías de vida. Hoy cuando concluyo mis estudios, les dedico a ustedes este logro amados padres, como una meta más conquistada. Orgullosa de haberlos elegido como mis padres y que estén a mi lado en este momento tan importante.

A mi tutor Msc. Franklin Rosero Arévalo, por su asesoramiento para realizar el presente trabajo, de igual manera a los docentes que conforman la Carrera de Gastronomía, por impartir sus conocimientos.

Índice de contenidos

Aprobación del director del trabajo de titulación	II
Declaración de autoría y cesión de derechos	III
Dedicatoria.....	V
Agradecimiento	VI
Índice de contenidos	VII
Índice de tablas	X
Índice de figuras.....	XI
Resumen	1
Abstract.....	2
Introducción	3
1. Capítulo uno	4
MARCO TEÓRICO.....	4
1.1. Producto	4
1.1.2. Característica morfología	5
1.1.2.4. Fruto	8
1.1.3. Descripción organoléptica	9
1.1.4. Valor nutricional	10
1.2. Conceptos centrales de procesos finales aplicados al producto.	13
1.2.2. Tipos de papel comestibles	13
1.2.3. Deshidratación	15
1.2.4. Tiempo de deshidratado	17
1.2.5. Proceso de elaboración	17

2. Capitulo dos.....	20
DIAGNOSTICO SITUACIONAL.....	20
2.1. Historia y origen del producto estudiado	20
2.2. Producción agrícola del producto.....	21
2.2.1. Preparación del Terreno	21
2.2.2. Siembra	21
2.2.3. Control de malezas.....	23
2.2.4. Plagas.....	24
2.3. Consumo o comercio del producto agrícola.....	25
2.3.1. Cosecha	25
2.3.2. Comercio.....	26
2.4. Leyes vigentes que orienten al proceso del producto.....	32
2.4.1. Código de prácticas de higiene para las frutas y hortalizas deshidratadas. Incluidos los hongos comestibles.....	32
3. Capitulo tres	40
METODOLOGÍA	40
3.1. Determinación de la metodología.....	40
3.1.1. Métodos.....	40
3.1.2. Técnica	40
3.2. Población, muestra o grupo de estudio	41
3.3. Localización y temporización.....	41
3.4. Identificación y definición de variables.....	41
3.5. Variable Independiente	42

3.6. Variable dependiente.....	42
3.7. Operacionalización.....	42
3.8. Procesos del producto final	42
• Tercera etapa: Cocción del almidón	43
4. Capitulo cuatro	43
PROPUESTA	43
4.1. Proceso de elaboración.....	43
4.2. Ficha de producción	44
4.3. Receta estándar	46
4.4. Análisis y resultados	49
4.4.1. Papel comestible a base de almidón de tapioca	49
4.4.2. Papel comestible de almidón de tapioca de tinta de calamar.....	56
4.4.3. Papel comestible de almidón de tapioca de remolacha	63
Conclusiones.....	72
Recomendaciones	73
Referencias.....	74
APÉNDICE A	79
<i>Test de aceptabilidad del papel comestible a base de almidón de tapioca..</i>	79
APÉNDICE B	80
APÉNDICE C	81
APÉNDICE D	82

Índice de tablas

Tabla N° 1 Descripción Botánica.	5
Tabla N° 2 Valor Nutricional.	12
Tabla N° 3 Composición del papel de arroz.	14
Tabla N° 4 Características químicas del sorbitol.	19
Tabla N° 5 Características de calidad de la yuca fresca parafinada para exportación.	29
Tabla N° 6 Yuca para almidón.	30
Tabla N° 7 Aplicaciones de producto terminado.	39
Tabla N° 8 Ficha de producción del papel comestible a base de almidón de tapioca.	44
Tabla N° 9 Ficha de producción del papel comestible a base de almidón de tapioca de remolacha.	45
Tabla N° 10 Ficha de producción del papel comestible a base de almidón de tapioca de tinta de calamar.	45
Tabla N° 11 Papel comestible a base de almidón de tapioca.	46
Tabla N° 12 Papel comestible a base de almidón de tapioca de remolacha.	47
Tabla N° 13 Papel comestible a base de almidón de tapioca de tinta de calamar.	48
Tabla N° 14 Análisis de la degustación del papel comestible a base de almidón de tapioca.	49
Tabla N° 15 Análisis del sabor del papel comestible a base de almidón de tapioca.	50
Tabla N° 16 Análisis del aroma del papel comestible a base de almidón de tapioca.	52
Tabla N° 17 Análisis de la textura del papel comestible a base de almidón de tapioca.	53
Tabla N° 18 Análisis del color del papel comestible a base de almidón de tapioca.	55
Tabla N° 19 Análisis de degustación del papel comestible de almidón de tapioca con tinta de calamar.	56
Tabla N° 20 Análisis de sabor del almidón de tapioca de tinta de calamar.	57
Tabla N° 21 Análisis del aroma del almidón de tapioca de tinta de calamar.	59

Tabla N° 22 Análisis de la textura del almidón de tapioca de tinta de calamar.	61
Tabla N° 23 Análisis del color del almidón de tapioca de tinta de calamar.	62

Índice de figuras

Figura N° 1 Degustación del papel comestible a base de almidón de tapioca.	50
Figura N° 2 Sabor del papel comestible a base de almidón de tapioca	51
Figura N° 3 Aroma del papel comestible a base de almidón de tapioca	53
Figura N° 4 Textura del papel comestible a base de almidón de tapioca.	54
Figura N° 5 Color del papel comestible a base de almidón de tapioca.	56
Figura N° 6 Degustación del papel comestible del almidón de tapioca de tinta de calamar.	57
Figura N° 7 Sabor de almidón de tapioca de tinta de calamar.	59
Figura N° 8 Aroma del almidón de tapioca de tinta de calamar.	60
Figura N° 9 Textura de almidón de tapioca de tinta de calamar.	61
Figura N° 10 Color del almidón de tapioca de tinta de calamar.	63
Figura N° 11 Degustación del papel comestible del almidón de tapioca de remolacha.	64
Figura N° 12 Sabor del almidón de tapioca de remolacha.	66
Figura N° 13 Aroma del almidón de tapioca de remolacha.	68
Figura N° 14 Textura del almidón de tapioca de remolacha.	69
Figura N° 15 Color del almidón de tapioca de remolacha.	71

Resumen

El presente trabajo de investigación se enfoca en utilizar el papel comestible a base de almidón de tapioca “manihot esculenta” en la gastronomía. Inicialmente se seleccionó la materia prima y se estandarizó el proceso de deshidratación. Para la creación del producto se utilizó las fichas de producción, en cuales se describe las cantidades y procesos de cada preparación, la combinación adecuada de los ingredientes para establecer el papel comestible a base de almidón de tapioca dentro de cada preparación. Con esta información se pudo estandarizar y establecer el uso del producto deshidratado. Finalmente, se llevó a cabo la degustación del producto a través del test de aceptabilidad, evaluando la intensidad y aceptación del mismo. Tras el análisis de los resultados obtenidos se determina, en el siguiente orden: el papel comestible a base de almidón de tapioca con 50%, a base de almidón de tapioca con remolacha con 85% y a base de almidón de tapioca con tinta de calamar con 80%. Por lo tanto, se demuestra que el producto es versátil y se determina su uso en la gastronomía.

Palabras claves: deshidratación, papel comestible, almidón

Abstract

The present research work focuses on the use of edible paper based on tapioca starch "manihot esculenta" in gastronomy. Initially, the raw material was selected and the dehydration process was standardized. For the creation of the product, the production sheets were used, which describe the quantities and processes of each preparation, the appropriate combination of ingredients to establish the edible paper based on tapioca starch within each preparation. With this information it was possible to standardize and establish the use of the dehydrated product. Finally, the tasting of the product was carried out through the acceptability test, evaluating its intensity and acceptance. After analyzing the results obtained, it is determined, in the following order: the edible paper based on tapioca starch with 50%, based on tapioca starch with beetroot with 85% and based on tapioca starch with squid ink with 80%. Therefore, it is shown that the product is versatile and its use in gastronomy is determined.

Keywords: dehydration, edible paper, starch

Introducción

La Gastronomía ha tenido continuos cambios en cuanto al consumo de alimentos y es necesario innovar debido a que existe descontento por los gustos de los comensales; por ende se pretende contribuir con propuestas gastronómicas para satisfacer las exigencias de cada preparación.

La innovación en la gastronomía es ajustar costumbres tradicionales de cada país y región a las nuevas técnicas de preparar alimentos, debemos saber que la cocina vanguardista es emplear tecnología en la preparación y transformación de los alimentos para sustituir lo tradicional por nuevas técnicas y procedimientos que realce el sabor y estética en cada preparación del plato.

En este trabajo de investigación se pretende aplicar la técnica de deshidratación por aire caliente al almidón de tapioca, con el objetivo de generar un papel comestible.

Con la realización de esta propuesta se pretende potenciar los productos ecuatorianos, mediante la diversificación del uso de la yuca, de esta manera podremos diversificar el uso de la misma en diferentes preparaciones para innovar.

Capítulo uno

MARCO TEÓRICO

1.1 Producto

1.1.1 Descripción general

Manihot esculenta es originaria del centro de América del Sur, pero hasta la actualidad se ha extendido en mayor proporción en las áreas tropicales y subtropicales en lo que concierne al continente americano; se pueden encontrar más de 100 especies de plantas, es un alimento muy importante en muchas regiones de Sudamérica y alimento básico de las regiones como El Caribe. Existen dos grupos de variedades y son conocidas por la mayoría de la población como dulces y amargas que se diferencian por su contenido de glúcidos y toxinas que las hacen diferentes en su sabor. Este cultivo se utiliza en diferentes ámbitos como en la gastronomía alimentaria, uso medicinal, como fuente de almidón y alimentos para los animales. Los análisis químicos del producto sugieren que es una fuente de buena energía y carbohidratos, así como calcio, fósforo y ácido ascórbico. (Perez, 2018)

La planta de yuca es un arbusto de varios tamaños (altos, intermedios y bajos), se adapta a condiciones intertropicales por lo que el frío limita su área de cultivo y tiene una alta demanda de humedad para que pueda crecer el tubérculo, así también necesita de sol para hacer crecer a la planta. Este cultivo se utiliza en diferentes ámbitos como en la gastronomía alimentaria, uso medicinal, como fuente de almidón y alimentos para los animales. Los análisis químicos del producto sugieren que es una fuente de buena energía y carbohidratos, así como calcio, fósforo y ácido ascórbico. (Suárez & Mederos, 2011)

Tabla N° 1*Descripción botánica*

Descripción botánica	
Reino	Vegetal
Clase	Magnoliopsida
Orden	Euphorbiales
Familia	Euphorbiaceae
Género	Manihot
Especie	Manihot esculenta
Nombre común	Yuca
Nombre científico	Manihot esculenta Crantz

Nota: Descripción botánica de la yuca. Extraído de (Angulo, 2021)

Existen dos grupos de variedades y son conocidas por la mayoría de la población como dulces y amargas que se diferencian por su contenido de glúcidos y toxinas que las hacen diferentes en su sabor. Este cultivo se utiliza en diferentes ámbitos como en la gastronomía alimentaria, uso medicinal, como fuente de almidón y alimentos para los animales. Los análisis químicos del producto sugieren que es una fuente de buena energía y carbohidratos, así como calcio, fósforo y ácido ascórbico.

1.1.2 Característica morfológica

A continuación se describe las características morfológicas de la yuca.

1.1.2.1. El tallo. Es el medio que se utiliza para la multiplicación vegetativa o asexual de la especie. Porciones lignificadas del tallo, comúnmente llamadas estacas o cangres, sirven como material de plantación para la producción comercial del cultivo, el tallo maduro es cilíndrico y su diámetro varía de 2 a 6 centímetros (cm). Se pueden observar tres colores básicos de tallo maduro: gris-plateado, morado y amarillo verdoso. Tanto el diámetro como el color de los tallos varía significativamente con la edad de la planta y, obviamente, con la variedad. Los tallos están formados por la alternación de nudos y entrenudos. En las partes más viejas se observan unas protuberancias que marcan en los nudos la posición que ocuparon inicialmente las hojas. El nudo es el punto en el que una hoja se une al tallo, y el entrenudo es la porción del tallo comprendida entre dos nudos sucesivos. En el nudo se insertan el

pecíolo de la hoja, una yema axilar protegida por una escama y dos estípulas laterales. El largo de los entrenudos en el tallo principal es muy variable y no solo depende de la variedad, también está influenciado por factores como la edad de la planta, la ocurrencia de una sequía, un ataque severo de trips (son insectos pequeños) en las yemas axilares y fertilidad disponible para la planta. El tallo es un registro perdurable de la historia del desarrollo de la planta que permite deducir las condiciones y eventos que lo influyeron. (Suárez & Mederos, 2011)

El centro del tallo está ocupado por una médula prominente, compuesta de células parenquimatosas. A medida que el diámetro del tallo aumenta, se acumulan grandes cantidades de xilema que le dan al tallo maduro una consistencia leñosa, al generar el súber o corcho en remplazo de la epidermis. (Suárez & Mederos, 2011)

Es el medio que se utiliza para la multiplicación vegetativa de la especie, están formados por la alternación de nudos y entrenudos. El largo de los entrenudos en el tallo principal es muy variable y no solo depende de la variedad, también está influenciado por factores como la edad de la planta, la ocurrencia de una sequía y fertilidad disponible para la planta.

1.1.2.2. Las hojas. Son los órganos en los cuales ocurre, principalmente, la fotosíntesis que permite la transformación de la energía radiante en energía química. Las hojas son caducas, es decir, envejecen, mueren y se desprenden de la planta a medida que ésta se desarrolla. El número total de hojas producidas por la planta, su longevidad y capacidad fotosintética son características varietales, profundamente influidas por las condiciones ambientales. Las hojas son simples y están compuestas por la lámina foliar y el pecíolo. La lámina foliar es palmeada y profundamente lobulada. El número de lóbulos en una hoja es variable y por lo general impar, oscilando entre 3 y 9. Los lóbulos miden entre 4 y 20 cm de longitud y entre 1 a 6 cm de ancho; los centrales son de mayor tamaño que los laterales. El tamaño de la hoja es una característica típica de cada cultivar, aunque depende mucho de las condiciones ambientales. Las hojas producidas en los primeros 3-4 meses de vida de la planta son más grandes que las producidas luego del cuarto mes. (Ceballos & Cruz, 2002)

Las hojas maduras son siempre glabras; es decir, que carecen de pubescencia, las hojas del cogollo; sin cogollo; sin embargo, pueden o no ser pubescentes y éste es un aspecto relevante, pues la pubescencia en las hojas del cogollo está estrechamente relacionada a la

resistencia a trips (insectos pequeños). El color de las hojas también es una característica varietal, pero que puede variar con la edad de la planta. Las hojas maduras pueden ser desde púrpura, verde oscuro, hasta verde claro. El pecíolo de la hoja puede tener una longitud entre 9 y 20 cm, es delgado y de pigmentación variable de verde a morada. (Ceballos & Cruz, 2002)

Son los órganos en los cuales ocurre principalmente la fotosíntesis que permite la transformación de la energía radiante en energía química. La lámina foliar es palmeada y profundamente lobulada.

1.1.2.3. Inflorescencia. La inflorescencia puede ser una panícula, un racimo o una combinación de los dos. Las flores tienen cinco sépalos y 10 estambres. Como todas las del género *Manihot*, la yuca es una planta monoica, es decir, con flores unisexuales masculinas y femeninas en una bráctea primaria y una bractéola, dentro de una misma planta. Aunque no todos los cultivares florecen, las que lo hacen presentan protoginia, lo cual favorece la exogamia, de ahí su alta tasa de heterosis. La estructura básica del arreglo de las flores es el racimo, las flores femeninas ocupan las posiciones basales y las masculinas las distales. Estas últimas son más pequeñas y generalmente más numerosas que las femeninas. (Suárez & Mederos, 2011)

Las inflorescencias se forman a partir de yemas en el punto de inserción de las ramificaciones reproductoras. Ocasionalmente estas se desarrollan a partir de las yemas, en las axilas de las hojas de la parte superior de la planta. La flor masculina es esférica, con diámetro de aproximadamente 0.5 cm. Presenta un pedicelo recto y muy corto, mientras que el de la flor femenina es más grueso y largo. La flor femenina es ligeramente más grande que la masculina, sobre todo en su eje longitudinal. Ambas no presentan ni cáliz ni corola, sino una estructura indefinida llamada perianto, compuesto de cinco tépalos (algo intermedio a los sépalos y pétalos en las flores completas). Los tépalos pueden ser amarillos, rojizos o morados. (Suárez & Mederos, 2011)

La inflorescencia puede ser una panícula, un racimo o una combinación de los dos. La estructura básica del arreglo de las flores es el racimo y las flores femeninas ocupan las posiciones basales y las masculinas las distales. La flor masculina es esférica, con diámetro de aproximadamente 0.5 cm.

1.1.2.4. Fruto. Después de la polinización, el ovario se desarrolla para formar el fruto, el cual toma entre 3 y 5 meses para completar su maduración. Es una cápsula tricarpelar, provista de seis alas y se abre por seis valvas abre por seis valvas en la madurez, lo que por lo general, se produce a partir de los cinco meses. El fruto cortado transversalmente presenta un epicarpio, un mesocarpio y un endocarpio. El pericarpio es leñoso y con tres lóbulos, cada uno con una sola semilla; cuando el fruto está maduro y seco, el pericarpio se abre liberando y dispersando las semillas. Con separación de los tejidos tanto a lo largo de la nervadura en el medio de cada lóbulo del fruto, con entre las separaciones entre los mismos. Al madurar la semilla, el epicarpio y el mesocarpio se secan. El endocarpio que es de consistencia leñosa se abre bruscamente cuando el fruto está maduro y seco para liberar y dispersar a distancia las semillas. (Ceballos & Cruz, 2002)

Después de la polinización, el ovario se desarrolla para formar el fruto, el cual toma entre 3 y 5 meses para completar su maduración. El fruto cortado transversalmente presenta un epicarpio, un mesocarpio y un endocarpio.

1.1.2.5. Semilla. Es el medio de reproducción sexual de la planta. Esta tiene un importante papel en el mejoramiento de la especie ya que se pueden obtener nuevos genotipos genéticamente superiores. Esta es ovoide-elipsoidal y mide alrededor de 1 cm de largo, 6 mm de ancho y 4 mm de espesor. La testa es lisa, de color negruzco con moteado gris. (Suárez & Mederos, 2011)

Es el medio de reproducción sexual de la planta. Esta es ovoide-elipsoidal y mide alrededor de 1 cm de largo, 6 mm de ancho y 4 mm de espesor.

1.1.2.6. Raíz. Las raíces son fibrosas, tiempo después una parte de ellas se agranda, debido a la acumulación de almidón, y se denominan tuberosas. Este tipo de raíz es morfológica y anatómicamente igual a las raíces fibrosas; la diferencia radica en el cambio de la dirección del crecimiento, de longitud radial, cuando se inicia la acumulación de almidones. Si la planta proviene de semilla sexual se desarrolla una raíz primaria pivotante y varias de segundo orden, si proviene de estacas, las raíces son adventicias y se forman en la base inferior cicatrizada de la estaca y las yemas de la estaca que están bajo la tierra. El número de estas se determina, en la mayoría de los casos en la primera etapa de crecimiento de la planta. (Suárez & Mederos, 2011)

Las raíces son fibrosas, tiempo después una parte de ellas se agranda, debido a la acumulación de almidón, y se denominan tuberosas. Si la planta proviene de semilla sexual se desarrolla una raíz primaria pivotante y varias de segundo orden, si proviene de estacas, las raíces son adventicias y se forman en la base inferior cicatrizada de la estaca y las yemas de la estaca que están bajo la tierra.

1.1.3 Descripción organoléptica

Es un tubérculo de raíz comestible originario de América del Sur. Tienen una piel dura, escamosa y de color marrón, mientras que su carne almidonada es de color blanco. Está considerada como la tercera fuente más grande de carbohidratos en las zonas tropicales de África, Asia y América Latina, después del arroz y el maíz. (Leyva., 2019)

1.1.3.1. Sabor. Las papilas gustativas de la lengua son capaces de identificar cinco tipos de sabores: dulce, salado, amargo, ácido y umami. Cada una de las partes de la lengua es capaz de reconocer mejor uno u otro sabor, aunque todas las papilas pueden percibir todos los sabores. También se puede hablar de sabores inmediatos, como la acidez del ácido cítrico, y de sabores lentos, como la acidez del ácido málico (presente en algunas frutas y verduras con sabor ácido, sobre todo cuando no están maduras, como uvas, manzanas o cerezas). (Ojeda, 2018)

1.1.3.2. Color. Este parámetro es un indicador de las reacciones químicas que se producen en los alimentos tras someterlos a algún proceso térmico, como cuando la carne se oscurece al cocinarla. Muchas de las variaciones de color son normales y no afectan a la inocuidad. La carne puede pasar de un rojo brillante a un tono más oscuro en función de las condiciones externas, sobre todo si entra en contacto con aire y luz. En este caso, se da un cambio en la mioglobina, un pigmento que le aporta el color característico oscuro. Cuando esto pasa, no significa que esté deteriorada, sino que se ha producido una oxidación. Pero en ocasiones, el color puede ser una señal de deterioro. (Chavarrías, 2016)

1.1.3.3. Textura. Es una de las particularidades más diferenciadoras entre alimentos clave en las preferencias de los consumidores. Esta propiedad la evalúan los estudios reológicos, que se centran en el análisis de aspectos como la viscosidad, el grosor, la dureza o la rigidez. Algunos alimentos cambian de aspecto y textura durante el almacenamiento, de ahí que las medidas reológicas se usen

para predecir la estabilidad de vida útil. En alimentos como el helado, se busca evitar que se formen cristales que, pese a no suponer un riesgo para los consumidores, sí pueden ser motivo de rechazo. (Ojeda, 2018)

1.1.3.4. Aroma. Esta propiedad, considerada una de las más difíciles de definir y caracterizar, viene dada por distintas sustancias volátiles presentes en los alimentos, bien de manera natural o procedente de su procesado (a través de aditivos alimentarios, como los aromas artificiales). Se considera que los productos vegetales son más ricos en estos compuestos volátiles, que aparecen también como productos secundarios de reacciones enzimáticas como la reacción de Maillard o la caramelización de los azúcares. (Chavarrías, 2016)

Sabor: Cada una de las partes de la lengua es capaz de reconocer mejor uno u otro sabor, aunque todas las papilas pueden percibir todos los sabores.

Color: Muchas de las variaciones de color son normales y no afectan a la inocuidad. En este caso, se da un cambio en la mioglobina, un pigmento que le aporta el color característico oscuro.

Textura: Esta propiedad la evalúan los estudios reológicos, que se centran en el análisis de aspectos como la viscosidad, el grosor, la dureza o la rigidez.

Aroma: Esta propiedad, considerada una de las más difíciles de definir y caracterizar, viene dada por distintas sustancias volátiles presentes en los alimentos, bien de manera natural o procedente de su procesado .

1.1.4 Valor nutricional

Las raíces de la yuca tienen 30 a 40% de materia seca, o sea una proporción más alta que la de otras raíces y tubérculos. El contenido de materia seca depende de factores tales como la variedad, la edad de las raíces al momento de la cosecha, el suelo, las condiciones climáticas y la sanidad de la planta. El almidón y los azúcares son los componentes predominantes (aproximadamente un 90%) de la materia seca, siendo el almidón mucho más

importante. La energía metabolizable de la yuca seca, de 3500 a 4000 kcal/g, es similar a la de la harina de maíz. (Cock, 1989)

El contenido de proteína cruda de las raíces de yuca, que generalmente se estima multiplicando el contenido de N por el factor 6.25, es de 2 a 3% con base en la materia seca; sin embargo, el contenido de proteína verdadera es menor, ya que hasta la mitad del N de las raíces no es nitrógeno proteínico. La calidad de la proteína es razonablemente buena, a pesar de que hay deficiencias de aminoácidos sulfurados; sin embargo, la preocupación sobre la calidad de las proteínas es algo académica, ya que los niveles de estas sustancias son tan bajos en las raíces frescas que al final del procesamiento para obtener 'gari' o 'farinha' (en los cuales dicho contenido baja aún más) tales niveles no tienen ninguna significación nutricional. (Cock, 1989)

Las raíces contienen cantidades significativas de vitamina C, tiamina, riboflavina y niacina. Una persona que consuma diariamente más de 250 calorías de yuca satisface los requerimientos diarios de vitamina C; sin embargo, el contenido de esta vitamina se reduce en 50 a 70% al cocinar la yuca y en 75% o más al preparar productos tales como 'farinha', 'gari' o 'fufu'. De todas maneras, en áreas donde hay alto consumo de yuca, aunque esta sea procesada, dicho consumo puede proveer suficiente vitamina C para satisfacer los requerimientos mínimos diarios. En términos nutricionales, la yuca se debe considerar principalmente como una fuente energética que contribuye poco (excepto su aporte en vitamina C) a la nutrición de la gente que la consume. Debido a ese escaso valor nutricional, la yuca ha sido criticada y la expansión de su producción cuestionada; se la ha señalado como la mayor causa de la malnutrición en algunas partes de África. (Cock, 1989)

Es verdad que las personas que consumen grandes cantidades de yuca con poco suplemento proteínico tienen que estar malnutridas; sin embargo, la yuca tiene la gran ventaja de ser barata, y se puede usar para satisfacer los requerimientos energéticos de la dieta a bajo costo, dejando dinero disponible para comprar alimentos proteínicos más costosos. Se ha demostrado en forma concluyente que cuando las dietas son deficientes en energía total, al aumentar el porcentaje de proteína no se alivia la deficiencia de esta, porque el organismo

malnutrido la utiliza parcialmente como una fuente energética (muy costosa); por otro lado, si se aumenta el suministro de carbohidratos a la dieta, se puede incrementar la eficiencia en la utilización de la proteína. Por lo tanto, el papel nutricional de la yuca consiste en ser una fuente energética de bajo costo, que se debe usar con otros alimentos que provean las proteínas, las vitaminas, las grasas, y los minerales necesarios. (Cock, 1989)

Tabla N° 2

Valor Nutricional

Nutrientes	Contenido en la yuca	Requeridos
Energía (cal)	1460	2500
Agua (g)	635	
Carbohidratos (g)	347	
Proteína (g)	12	65
Grasa (g)	3	
Calcio (mg)	330	500
Hierro (mg)	7	8
Vitamina A (UI)	Trazas	2500
Tiamina (mg)	0,6	1,2
Riboflavina (mg)	0,3	1,2
Niacina (mg)	6	15
Vitamina C (mg)	360	25

Nota: Valor nutricional de la yuca. Extraído de: (Cock, 1989)

Las raíces de la yuca tienen 30 a 40% de materia seca, o sea una proporción más alta que la de otras raíces y tubérculos. El contenido de proteína cruda de las raíces de yuca, que generalmente se estima multiplicando el contenido de N por el factor 6.25, es de 2 a 3% con base en la materia seca; sin embargo, el contenido de proteína verdadera es menor, ya que hasta la mitad del N de las raíces no es nitrógeno proteínico. De todas maneras, en áreas donde hay alto consumo de yuca, aunque esta sea procesada, dicho consumo puede proveer suficiente vitamina C para satisfacer los requerimientos mínimos diarios. En términos

nutricionales, la yuca se debe considerar principalmente como una fuente energética que contribuye poco a la nutrición de la gente que la consume.

1.2 Conceptos centrales de procesos finales aplicados al producto.

1.2.1 *Papel comestible*

Es una lámina de papel que se come, no es tóxico y está especialmente indicado para la decoración. El tipo de papel comestible más frecuentado es el de arroz; el mismo ha sido manejado por cientos de años por la vieja Asia utilizándolo diariamente en su dieta alimenticia. En la década de los 90's una familia de pasteleros norteamericana, específicamente del estado de California experimento con papel comestible e impresoras Bubble Jet. El día de hoy el papel comestible es usado en decoración de pasteles en todo el mundo. (Angela, 2017)

1.2.2 *Tipos de papel comestibles*

Existe diferentes tipos de papeles comestibles:

1.2.2.1 Papel de azúcar. Es una pasta elaborada a base de azúcar, la pasta es colocada en láminas de plástico de tamaño A4 para ser utilizada en impresoras con inyección de tinta comestibles, la base de plástico se utiliza para proporcionar la entrada a la impresora, una vez realizada la impresión se retira el papel de azúcar de la lámina de plástico y se aplica. Es un frosting convertido en planchas muy finas que se crean sobre láminas de plástico flexibles usando un proceso especial de presión. Es el más usado por los artistas de la repostería a nivel mundial, y su uso más habitual es el de crear patrones estampados que se aplican directamente sobre los pasteles siempre que tengan «paredes» completamente lisas y perfectas. Es un material altamente flexible y mucho menos transparente y con un baking de papel transparente, pero muy delicado y frágil cuando lo despegas de esa película plástica. Parece más una lámina extra fina de fondant que papel, no tiene porosidad alguna y solo se imprime en una sola cara, la que no tiene plástico. (Angela, 2017)

Es un material altamente flexible y mucho menos transparente y con un baking de papel transparente, pero muy delicado y frágil cuando lo despegas de esa película

plástica. Parece más una lámina extra fina de fondant que papel, no tiene porosidad alguna y solo se imprime en una sola cara, la que no tiene plástico.

1.2.2.2 Papel de arroz. Usado especialmente en Viet Nam, Tailandia y Taiwan (China) se prepara tradicionalmente con harina elaborada en húmedo empleando un molino de piedra o de metal partiendo de granos quebrados de arroz con un bajo contenido de grasa, un contenido aparente de amilosa alto y una dura consistencia de gel, el proceso comienza colocando la pasta de arroz con una cuchara honda y plana sobre una gasa tensa colocada encima de una caldera de vapor, luego la pasta se extiende por toda la superficie mediante un movimiento circular del cucharón y se cuece al vapor hasta que gelatinice, se saca luego la lámina con un rodillo, se extiende en una bandeja de bambú con ranuras para el secado, se usan para envolver comida. El papel de arroz o papel de oblea es a base de almidón, no tiene sabor, es menos flexible que el papel de azúcar y una baja nitidez en impresiones de imágenes, cuenta con un lado liso y un lado áspero, este tipo de papel se disuelve en agua y se puede cortar como se requiera. (Vernaza, 2014)

El papel de arroz es una fina lámina obtenida clásicamente a partir de arroz y otros almidones, existen dos tipos de obleas de arroz comestibles de acuerdo a su espesor, existen de 0.7 mm de grosor más rígido y menos flexible que el de 0.4 mm, este es más flexible pero más transparente. Generalmente se lo usa para envolver alimentos pegajosos por lo que no se hacen un lío antes de ser consumidos, por lo tanto se lo puede pelar o comer junto con los dulces, y puede ser consumido por los celíacos. (Vernaza, 2014)

Tabla N° 3

Composición del papel de arroz

Composición del papel de arroz	
Composición	Contenido
Valor energético	372 Kcal
Proteínas	1%
Carbohidratos	5%
Grasas	1%

Calcio

5 mg

Nota: Composición del papel de arroz. Extraído de: (Vernaza, 2014)

El papel de arroz es una fina lámina obtenida clásicamente a partir de arroz y otros almidones, existen dos tipos de obleas de arroz comestibles de acuerdo a su espesor, existen de 0.7 mm de grosor más rígido y menos flexible que el de 0.4 mm, este es más flexible pero más transparente.

1.2.2.3 Papel choco-transfer. Es como una calcomanía que se pega al chocolate. Está formada por la lámina de plástico flexible que sirve de soporte y una capa de manteca de cacao sobre la que va la tinta alimentaria que forma la imagen. La lámina de plástico se retira una vez transferido el chocotransfer al chocolate, quedando únicamente la manteca de cacao y la tinta alimentaria, por lo que no aporta textura ni sabor al chocolate. (Rosa, 2019)

1.2.2.4 Papel comestible de frutas o vegetales. Se realiza mediante una deshidratación lenta de un gel que es previamente obtenido por medio de la cocción, procesamiento y tamizado del producto. El resultado obtenido se debe extender en una lámina antiadherente para luego ser sometida a 80°C durante 30 a 40 minutos. Su función principal es realzar las preparaciones para aportar una textura crujiente en algunos platos. (María José & Xavier Ayerve, 2018)

1.2.3 Deshidratación

Es la técnica aplicada para extraer el agua presente en los alimentos. Esta técnica es conocida desde la antigüedad, ya que permite la conservación de los alimentos durante mucho más tiempo. Los antiguos aprovechaban los meses de verano para deshidratar los alimentos y poder así seguir consumiéndolos a lo largo de los meses de invierno. Al eliminar el agua de los alimentos se impide el desarrollo de microorganismos, que pueden acelerar el proceso de putrefacción de los mismos. En la antigüedad, los alimentos se desecaban al aire libre, exponiéndolos a la acción directa del sol y del aire. El porcentaje de agua presente en los alimentos oscila entre el 80 y el 90 por ciento de agua en las verduras, el 60 y 75 en las carnes y el 10 o el 20 por ciento que presentan los cereales. (Rebón, 2018)

Es la técnica aplicada para extraer el agua presente en los alimentos. Los antiguos aprovechaban los meses de verano para deshidratar los alimentos y poder así seguir consumiéndolos a lo largo de los meses de invierno. En la antigüedad, los alimentos se desecaban al aire libre, exponiéndolos a la acción directa del sol y del aire.

1.2.3.1 Deshidratación solar. Es el método más simple que consiste en aprovechar las condiciones ambientales naturales para deshidratar, el calor ambiental remueve lentamente la humedad de los alimentos que con ayuda del viento es eliminada gradualmente. Este deshidratado requiere varios días consecutivos de tiempo cálido, con temperaturas de 30°C y valores de humedad ambiental menores al 60%. (Quiroz, 2019)

1.2.3.2 Deshidratación en horno. El método más cómodo para deshidratar es el horno, los colocas en la rejilla y regulas la temperatura a 60°C (máximo). Algunos hornos tienen la función de levar masas (temperatura de 30 o 35°C) con la que conseguirás un secado “más natural” pero tardarás mucho más en deshidratar el alimento. Es importante que los cortes en láminas finas y uniformes para acelerar y mejorar el proceso. La puerta del horno debe estar entreabierta para que la humedad salga al exterior. También tendrás que disponer los alimentos con espacio suficiente, sin tocarse, . El tiempo de secado puede oscilar entre 6 y 12 horas. (Quiroz, 2019)

El método más cómodo para deshidratar en el horno, los colocas en la rejilla y regulas la temperatura a 60C . Es importante que los cortes en láminas finas y uniformes para acelerar y mejorar el proceso. También tendrás que disponer los alimentos con espacio suficiente.

1.2.3.3 Deshidratación por flujo de aire caliente. Es una técnica que por medio del calor se elimina el agua que contienen algunos alimentos mediante la evaporación, lo que impide el crecimiento de algunas bacterias que no pueden vivir en medios secos. En el secado de frutas y vegetales mediante el empleo de aire caliente a altas temperaturas se afectan las propiedades sensoriales del producto y su valor nutricional, por lo que la temperatura de secado es una variable a tener en cuenta en los estudios cinéticos, pues aunque temperaturas elevadas pudieran acelerar el proceso, la pérdida de calidad del producto no compensaría la reducción de tiempo del proceso. La cinética del proceso de secado utilizando aire caliente depende tanto de la geometría y espesor del producto como de las

propiedades del aire de secado, como son la humedad relativa ambiental, temperatura y velocidad del flujo de aire, por lo que para la deshidratación de frutas por este método se recomienda utilizar temperaturas entre (40–80 °C) con velocidades de aire de 2.0 ± 0.2 m/s. (García, Muñiz, Hernández, González, & Fernández, 2013)

Es una técnica que por medio del calor se elimina el agua que contienen algunos alimentos mediante la evaporación, lo que impide el crecimiento de algunas bacterias que no pueden vivir en medios secos. En el secado de frutas y vegetales mediante el empleo de aire caliente a altas temperaturas se afectan las propiedades sensoriales del producto y su valor nutricional.

1.2.4 Tiempo de deshidratado

El tiempo de deshidratado de frutas y verduras es muy variable, depende del tipo de alimentos, tamaño de los trozos o piezas que se estén deshidratando, y el nivel de humedad del aire. En condiciones favorables, la mayoría de verduras y hortalizas se deshidratadas en 12 a 18 horas (1 a 3 días si lo hacemos en deshidratador solares). (Huanca, 2014)

En el tiempo total de secado se pueden distinguir en tres etapas diferentes:

- La etapa inicial de secado del producto, en la cual la velocidad con la que se elimina la humedad en función del tiempo aumenta.
- El periodo de tiempo en donde la velocidad de secado permanece constante.
- Una vez que la humedad superficial ha sido eliminada, la humedad interna comienza a ser eliminada y la velocidad del secado disminuye. (Huanca, 2014)

El tiempo de deshidratado de frutas y verduras es muy variable, depende del tipo de alimentos, tamaño de los trozos o piezas que se estén deshidratando, y el nivel de humedad del aire. En condiciones favorables, la mayoría de verduras y hortalizas se deshidratadas en 12 a 18 horas . (Huanca, 2014)

1.2.5 Proceso de elaboración

Los recubrimientos se obtienen de diversas maneras una de estas es sumergiendo el producto, este producto puede realizarse por cepillado o pulverización. Las películas comestibles, se aplican mediante la creación de un film de la solución a través de la termo formación para su posterior revestimiento de superficie de los alimentos. En la mayoría de los casos, tiene que ser añadido algunos plastificantes a la solución, de tal manera que no permite que la película comestible llegue a ser frágil, algunos plastificantes de grado alimenticio son glicerol, manitol, sorbitol y sacarosa. (Huanca, 2014)

1.2.5.1 Aditivos. Los aditivos que se añaden a las películas comestibles pueden ser plastificantes, conservadores, surfactantes y emulsificantes. La influencia que tendrá en las propiedades de la película dependerá en el grado de concentración, en la estructura química, en el grado de dispersión en la película y en la interacción con los polímeros. (Huanca, 2014)

1.2.5.2 Plastificantes. Son sustancias no volátiles con alto punto de fusión que cuando son adicionados a un material, mudan sus propiedades físicas y/o mecánicas, los más utilizados en la elaboración de filmes y revestimientos comestibles son el glicerol y el sorbitol, que actúan a nivel de los puentes de hidrógeno reduciendo las fuerzas intermoleculares a lo largo de las cadenas del polímero, mejorando en ellos sus propiedades mecánicas como flexibilidad, fuerza y resistencia, también pueden mejorar las propiedades de barrera al vapor de agua, a mayor concentración de plastificante en las películas comestibles menor la permeabilidad al vapor de agua. (Huanca, 2014)

1.2.5.3 Sorbitol. Los polioles o azúcares alcohol están presentes en frutas y vegetales pero también son producidos industrialmente por hidrogenación catalítica de azúcares, reconociéndose químicamente tres categorías: alcoholes de monosacáridos como el sorbitol, manitol y xilitol; alcoholes de disacáridos como el maltitol, lactitol e isomaltosa; alcoholes de oligosacáridos como el maltotriol. El sorbitol ha sido clasificado como azúcar alcohol hexahídrico, se encuentra frecuentemente en peras y ciruelas. Su estructura química y su naturaleza polialcohólica le otorgan excelentes propiedades: gran estabilidad térmica y química (no se pardea hasta temperaturas superiores a 180°C, es resistente a ácidos y álcalis y no experimenta reacciones de Maillard), es un producto que mejora la humectancia, plasticidad, logrando una disminución de la actividad de agua, otorga estabilidad al calor y al pH, tiene

efecto antioxidante, es veinte veces más soluble que el manitol y es toxicológicamente inocuo, su valor calórico es de 2.4 Kcal/g. (Huanca, 2014)

Tabla N° 4

Características químicas del sorbitol

Características químicas del sorbitol	
Formula química	C6 H14 O6
Peso molecular	0.68 g/cm
Temperatura de fusión	95°C
Punto de ebullición	296°C

Nota: Característica química del sorbitol. Extraído de: (Huanca, 2014)

Las películas comestibles, se aplican mediante la creación de un film de la solución a través de la termoformación para su posterior revestimiento de superficie de los alimentos. Los aditivos que se añaden a las películas comestibles pueden ser plastificantes, conservadores, surfactantes y emulsificantes. La influencia que tendrá en las propiedades de la película dependerá en el grado de concentración, en la estructura química, en el grado de dispersión en la película y en la interacción con los polímeros. Son sustancias no volátiles con alto punto de fusión que cuando son adicionados a un material, mudan sus propiedades físicas y/o mecánicas, los más utilizados en la elaboración de filmes y revestimientos comestibles son el glicerol y el sorbitol, que actúan a nivel de los puentes de hidrógeno reduciendo las fuerzas intermoleculares a lo largo de las cadenas del polímero, mejorando en ellos sus propiedades mecánicas como flexibilidad, fuerza y resistencia, también pueden mejorar las propiedades de barrera al vapor de agua, a mayor concentración de plastificante en las películas comestibles menor la permeabilidad al vapor de agua.

2. Capítulo dos

DIAGNOSTICO SITUACIONAL

2.1 Historia y origen del producto estudiado

El lugar y la circunstancia exacta de origen de la yuca está aún bajo discusión, a pesar de que ha sido ampliamente discutido. Varios autores reconocen a Brasil como el centro de origen, donde existen la mayoría de las especies del género *Manihot* (alrededor de 80 especies), sin embargo otros autores refieren que no existen suficientes evidencias arqueológicas que confirmen la domesticación de la yuca en Brasil. Otro posible centro es América Central y El Caribe donde existen aproximadamente 17 especies del género *Manihot* y, en México, ha sido encontrado hojas de yuca desde hacen 2500 años y, además, almidón de yuca en excremento humano (de 2100-800 años. Además, otra posible plaza podría ser, en Sur América, las sabanas de las zonas costeras de Venezuela y Perú donde hay representaciones geográficas de raíz de yuca que datan de 2000 años AC y en Colombia donde se han encontrado horno para cocinar yuca desde el 1200 AC. A pesar de que el centro de origen de la yuca es considerado un misterio, no existe duda alguna de que ha sido en el Continente Americano, específicamente América del Sur, América Central y El Caribe. (Gómez, 2010)

La yuca como cultivo tiene una tradición remota, los indígenas la utilizaron antes de la conquista de América, la usaban para consumo como raíces fresca y procesada para hacer harina, casabe, masato o chicha de yuca, que sirve de alimento después de cuatro días de fermentación, como bebida alcohólica especialmente de los jibaros o Shuaras del Ecuador. En la expedición al Oriente Ecuatoriano en la busca de la canela, la gente que acompañaba a Gonzalo Pizarro después de buscar salida y mantenimientos, cerca de un gran río, encontraron yuca cultivada por los indios que habitaban dicha comanda. Los españoles la consumieron fresca y procesada, antes de esto, estaban decaídos y casi desmayados que no pensaban escapar con vida; además se indica que murieron dos españoles de mucha yuca que comieron. (Cárdenas, Alvarez, Cobeña, & Hinostroza, 1995)

El lugar y la circunstancia exacta de origen de la yuca está aún bajo discusión, a pesar de que ha sido ampliamente discutido. Además, otra posible plaza podría ser, en Sur América, las sabanas de las zonas costeras de Venezuela y Perú donde hay representaciones geográficas de raíz de yuca que datan de 2000 años AC y en Colombia donde se han encontrado hornos para cocinar yuca desde el 1200 AC.

2.2 Producción agrícola del producto

A continuación se detalla los pasos para la producción agrícola del producto.

2.2.1 Preparación del Terreno

La preparación del suelo es una de las labores más importantes del cultivo de yuca, que requiere suelos sueltos, profundos, bien drenados y libres de obstáculos para permitir un adecuado desarrollo de las raíces tuberosas y facilitar la cosecha. Se puede realizar por medio mecánico (tractores) o por medio de la tracción animal. Se recomienda utilizar un arado de cincel o un subsolador que permita romper las capas del suelo, posteriormente pasar la rastra (incluso hasta dos veces) y por último el alomillador. En pequeñas plantaciones se utiliza mínima labranza: se realiza una chapea, se aplica algún herbicida y finalmente se siembra. Este sistema es utilizado por pequeños productores para consumo familiar y venta de producto para mercado local. (Segreda, y otros, 2016)

La preparación del suelo es una de las labores más importantes del cultivo de yuca, que requiere suelos sueltos, profundos, bien drenados y libres de obstáculos para permitir un adecuado desarrollo de las raíces tuberosas y facilitar la cosecha. Se recomienda utilizar un arado de cincel o un subsolador que permita romper las capas del suelo, posteriormente pasar la rastra y por último el alomillador.

2.2.2 Siembra

Se realiza manualmente depositando la estaquilla en la posición acostumbrada en la zona, utilizando el machete u otros implementos (espeque, tula, azadilla) en la siembra inclinada se debe tener la precaución de no sembrarla con las yemas en posición invertida.

Sistema de siembra y distanciamiento:

- **Monocultivo**

Con ayuda de una piola delimitar las distancias de siembra que son 1 m entre surco x 1,2 m entre planta. Colocar en forma inclinada las estacas en el punto seleccionado. (Duicela, 2014)

- **Asociación con maíz**

La yuca a 2 m entre hileras por 1 m entre plantas y el maíz a 2 m entre hileras y 0,6 m entre plantas colocando 3 semillas por sitio. La semilla de maíz debe ser previamente desinfectada. En caso de realizar la siembra en asociación es necesario la aplicación de 40 kg/ha de nitrógenos a los 25 – 30 días después de la siembra. (Duicela, 2014)

La cosecha de preferencia efectuarla en la época seca; puede realizarse desde los siete meses hasta los 16 meses, dependiendo de la variedad empleada, consumo en fresco o proceso agroindustrial (almidones, harinas). El método de arrancado mayormente usado es manual; sin embargo, existen otros métodos tales como el lazo, el ocho, nudo de puerco, cadenas, cuyos usos dependen de la zona, dureza del suelo y posición de las estaquillas en la siembra, a continuación se describe cada uno: (Duicela, 2014)

- **Nudo de puerco.**

Es el más conocido y empleado por el agricultor, permite facilidad en la cosecha pero es bastante laborioso y se dificulta más si se emplea en época lluviosa, se hace el nudo continuando con el amarre de la palanca que se emplea, para proceder al arranque de las raíces, después de cosechar se desamarra el cabo en partes. (Duicela, 2014)

- **La cadena.**

Es un método poco conocido en Manabí, con esta se le entrecruza al cuello de la planta, se encadena en el polín del tractor y se procede a efectuar la cosecha, finalmente se desencadena ambas partes, este método fue modificado en la forma descrita. (Duicela, 2014)

- **El lazo.**

Es un método rápido y de fácil aplicación, conocido y empleado por ciertos agricultores de Manabí; fue necesario aumentar su tamaño, encontrar el diámetro y mejorar el tipo de nudo que une sus extremos, su funcionamiento se basa en cortar el tallo y luego depositar el lazo en el cuello de la planta, entrecruzar sus extremos y ajustar, dejando de esta forma un espacio donde se introduce el polín y luego se procede al arrancado. (Duicela, 2014)

- **Ocho.**

Es un método de cosecha sencillo, barato y efectivo, desarrollado en 1987 y difundido a ciertos agricultores; para su funcionamiento es necesario cortar el tallo hasta 20 cm del nivel del suelo, colocarlo en el cuello de la planta, ajustar, y en el espacio libre, colocar la palanca y proceder a la cosecha. Donde los suelos son blandos el arranque manual es muy conocido y utilizado por el agricultor, y es fácil arrancar la yuca, aunque demanda un gran desgaste físico. También existen algunos otros métodos, empleando implementos como pico, pala, barra, machete, palo con punta o tola, etc. que permiten el arranque manual, dan mayor facilidad para cosechar y menor desgaste físico. Además existe el método de la tenaza cuyo valor esta por los 22 dólares. Finalmente en base a los estudios realizados en la E.E. Portoviejo se recomienda en especial los métodos "ocho" y "lazo", los cuales se consideran apropiados para cosechar en cualquier época. (Duicela, 2014)

2.2.3 Control de malezas

Existe varios tipos de controles para las malezas:

2.2.3.1 Cultural. Este método engloba prácticas específicas que logran hacer el cultivo más competitivo que las malezas. La selección adecuada del cultivar, el uso de semilla de buena calidad, la correcta densidad de siembra y la protección del cultivo son las prácticas culturales recomendadas, entre otras. (Duicela, 2014)

2.2.3.2 Manual. Como consecuencia del lento crecimiento inicial de la planta de yuca, es necesario llevar a cabo varias limpiezas con implementos manuales hasta que el cultivo

cierre completamente. Esta modalidad es utilizada en pequeñas áreas cuando existe mano de obra disponible y los costos de la misma no sean muy elevados. (Duicela, 2014)

2.2.3.3 Mecánico. Generalmente utilizado en combinación con el control manual o el químico. Este método consiste en la utilización de herramientas (ganchos, cultivadoras, rotativas) tiradas por tractores o animales entre las hileras, cuando el cultivo tenga entre 15 y 20 días de plantado y hasta que la cobertura del mismo lo permita. Este método elimina las malezas que crecen entre las hileras, pero no elimina las que crecen entre plantas, teniendo que recurrir al uso de herramientas menores para su control. (Duicela, 2014)

2.2.3.4 Químico. Este control se realiza a través de herbicidas preemergentes y generalmente previene el crecimiento de las malezas por un lapso que puede estar alrededor de 45 a 50 días, período durante el cual el follaje de la yuca aún no ha cerrado. Esta situación de insuficiencia del control químico en relación con el crecimiento y desarrollo de la yuca hace necesario que el productor tenga que utilizar deshierbes posteriores. La situación cada vez más crítica de la escasez de la mano de obra y el elevado costo de la misma, hacen que el control químico, gracias a las ventajas que presenta, cobre actualmente mayor importancia. Por lo que para el control de malezas tanto en siembras asociadas como monocultivo, se puede emplear en preemergencia Alaclor 2.5 litros /ha + Diuron 0.6 kg / ha complementado con una o dos deshierbas manuales, dependiendo de la incidencia de malezas. (Duicela, 2014)

2.2.4 Plagas

- **El taladrador de tallos y ramas.** *Coelostermus* sp. Existen cinco especies de este género que ataca a la yuca. Las larvas hacen galerías que pueden llegar a los 13 mm. El mejor método de control es la rotación de cultivos y la utilización de material de propagación sano. (Departamento de Ingeniería Agrónoma y Contenidos, s.f.)
- **Gusano de la hoja.** *Erinnyis ello*, Lepidoptera. Es una plaga importante que ataca por toda América y acaba con las hojas de la yuca y otras plantas. Como

control biológico se han indicado las especies *Trichogramma* spp, *Telenomus dilopphonotae* y *Telenomus monolicornis*; *Apanteles americanus*, *Apanteles flaviventris* y *Belvosia williamsi*. (Departamento de Ingeniería Agrónoma y Contenidos, s.f.)

- **"Mosquinha dos mandiocaís" o "Broca dos brotes"**, *Lonchaea pendula*. Es una de las plagas más importantes de América. La mosca coloca los huevos en los brotes, llegando a acabar con las hojas en desarrollo. Existen variedades con resistencia genética. (Departamento de Ingeniería Agrónoma y Contenidos, s.f.)
- **Ácaros**. Provoca decoloración y deformación de las hojas, llegando a la caída de las mismas. Desorganiza todo el proceso de crecimiento de la planta, provocando acortamiento de los nudos y la muerte en los extremos apicales, incluso en toda la planta. Se observa una mayor proliferación en la estación seca. Son enemigos naturales *Somatium* spp, *Karschomia* spp de *Tetranychus bimaculatus*. (Departamento de Ingeniería Agrónoma y Contenidos, s.f.)

2.3 Consumo o comercio del producto agrícola

A continuación se detalla el proceso de consumo o comercio del producto agrícola.

2.3.1 Cosecha

El rango óptimo para cosechar varía según el uso final del producto. Es recomendable realizar la cosecha cuando la raíz presenta la edad óptima según la variedad, que para Valencia se estima en 10 meses y para Señorita en 8. Si se cosecha posteriormente a estos periodos, se obtienen raíces más duras, que afectan la calidad culinaria y requieren un mayor tiempo de cocción. En el caso de la yuca parafinada, se recomienda realizar un descope (corte de hojas) al menos ocho días antes de la cosecha. Este consiste en eliminar el follaje de la planta, dejando solamente el tallo, con el propósito de favorecer la suberización (engrosamiento de las cáscaras) de la yuca y evitar rajaduras en el momento de la cosecha.

La raíz se debe arrancar pegada al tallo y al hacerlo se debe observar si hay presencia de cuero de sapo; en caso positivo, se debe descartar este tallo para semilla y seguir las recomendaciones anotadas para esta enfermedad. La cosecha se realiza halando manualmente las varillas. Luego se separa la raíz del tallo con la ayuda de una tijera o cuchillo bien afilado para evitar rasgaduras de la yuca. Posteriormente se seleccionan las raíces de acuerdo con los parámetros del mercado de destino. Se depositan en una caja plástica, se protegen del sol para evitar daños o quemaduras y se trasladan a la planta empacadora para ser procesadas. Cuando el destino de mercado es yuca congelada, la mayor parte de la yuca cosechada en campo se traslada a la planta. Se recomienda llevar el producto a la planta exportadora el mismo día de la cosecha para su inmediato procesamiento. La planificación de la cosecha para yuca fresca parafinada para exportación e incluso para consumo en el mercado local debe coordinarse con el comprador, para proceder con la cosecha en el momento adecuado. Operación de arranque La cosecha de la yuca se puede realizar en forma mecánica o manual. En Costa Rica solo se realiza de manera manual, tirando fuertemente del trozo de tallo o con ayuda de una palanca. Esta labor tiene que ser cuidadosa, ya que se pueden producir daños mecánicos como despuntes o destronques. Una vez separado el tallo de las raíces, se procede al corte o la separación de cada unidad. (Segreda, y otros, 2016)

El rango óptimo para cosechar varía según el uso final del producto. Es recomendable realizar la cosecha cuando la raíz presenta la edad óptima según la variedad, que para Valencia se estima en 10 meses y para Señorita en 8. La cosecha se realiza halando manualmente las varillas, luego se separa la raíz del tallo con la ayuda de una tijera o cuchillo bien afilado para evitar rasgaduras de la yuca. La planificación de la cosecha para yuca fresca parafinada para exportación e incluso para consumo en el mercado local debe coordinarse con el comprador, para proceder con la cosecha en el momento adecuado.

2.3.2 Comercio

Transporte a la empacadora se hace una selección inicial en el campo, para lo cual se eliminan las raíces adventicias delgadas y se hace un corte adecuado del pedúnculo. Luego se colocan en cajas plásticas para transportarlas a la planta empacadora. Las raíces se categorizan en yuca de primera y segunda calidad, con base a los parámetros definidos por el mercado de destino. Las cajas plásticas, alargadas y poco profundas son las más adecuadas, pues evitan los despuntes (ruptura del extremo distal de las raíces) o el descascaramiento. También hay que tener el cuidado de no sobrellenar las cajas, ya que al estibarlas una sobre otra, se producen daños a las raíces, por el peso de las cajas superiores, que producen compactación y compresión en el nivel inferior. Los daños y los golpes pueden dar inicio al deterioro vascular; además, pueden propiciar la entrada de hongos y bacterias que producen pudriciones. (Segreda, y otros, 2016)

Luego se colocan en cajas plásticas para transportarlas a la planta empacadora. Las cajas plásticas, alargadas y poco profundas son las más adecuadas, pues evitan los despuntes o el descascaramiento. También hay que tener el cuidado de no sobrellenar las cajas, ya que al estibarlas una sobre otra, se producen daños a las raíces, por el peso de las cajas superiores, que producen compactación y compresión en el nivel inferior.

2.3.3 Recepción

Las operaciones en la planta empacadora deben realizarse de forma oportuna y coordinada, de manera que el proceso de lavado de la yuca se realice como máximo seis horas después de la cosecha, pues en caso contrario, se inicia el deterioro fisiológico (Segreda, y otros, 2016)

2.3.4 Lavado

Para remover la suciedad de las raíces se recomienda lavarlas en húmedo (dentro de piletas con agua limpia y potable), ya que solo de esta manera se garantiza que el producto sea desprovisto completamente de la tierra que contiene. En el caso de yuca para exportación, debe tomarse en cuenta que la mayoría de países importadores de este producto

considera a la tierra como un elemento de restricción cuarentenaria. Se pueden utilizar cepillos o alguna fibra que desprenda la tierra, pero debe tenerse mucho cuidado para que no causen escoriaciones o daños en la superficie de la yuca. (Segreda, y otros, 2016)

Se pueden utilizar cepillos o alguna fibra que desprenda la tierra, pero debe tenerse mucho cuidado para que no causen escoriaciones o daños en la superficie de la yuca.

2.3.5 Secado

El secado de la yuca consiste en la remoción del agua superficial de la raíz, que limita la proliferación de hongos. Cualquiera que sea la fuente de calor para el secado de las raíces (leña, gas, electricidad), se debe garantizar que los hornos o el equipo de secado no acumulen la humedad extraída. Si la raíz no se seca adecuadamente, la yuca puede sufrir un deterioro patológico y/o fisiológico en el proceso de parafinado. Por otra parte, diversos hongos y bacterias pueden provocar el deterioro microbiológico. Conviene evitar que el producto llegue deteriorado a los mercados internacionales, pues esto afecta grandemente la imagen del producto. (Segreda, y otros, 2016)

El secado de la yuca consiste en la remoción del agua superficial de la raíz, que limita la proliferación de hongos. Si la raíz no se seca adecuadamente, la yuca puede sufrir un deterioro patológico y/o fisiológico en el proceso de parafinado.

2.3.6 Parafinado

El parafinado de la yuca se realiza con el propósito de establecer una barrera física entre la raíz y el medio ambiente, para controlar o reducir la absorción de oxígeno y de esta manera evitar la oxidación interna vascular, que se presenta con coloraciones oscuras en la pulpa de la raíz (figura 54). Si la yuca ha permanecido más de diez horas después de ser cosechada sin haber sido parafinada, debe ser muestreada para verificar la condición de su calidad y que no presente deterioro fisiológico vascular prematuro. Esto adquiere relevancia si la cosecha se ha realizado en periodos de alta pluviosidad, en los cuales la humedad interna y externa del producto es muy alta. El muestreo consiste en cortar las puntas (parte distal) de la raíz y ver si hay coloraciones oscuras o puntos de color negro. Según estudios realizados

por el INTA y la UCR, la temperatura de la parafina debe estar alrededor de 150 °C, la cual brinda un acabado transparente adecuado. Temperaturas inferiores, por ejemplo de 120 °C a 130 °C, consumen cerca de 20 % más de parafina. Temperaturas inferiores a 120 °C dan una apariencia blanquizca no adecuada para una calidad de exportación. Por otro lado, las temperaturas mayores a 150 °C favorecen la sublimación (paso a estado gaseoso) de ciertos componentes de la parafina, los cuales al ser respirados se solidifican en el organismo y pueden afectar la salud de los operarios, y requieren el uso de una mayor cantidad de parafina. (Segreda, y otros, 2016)

El parafinado debe cubrir completamente la superficie de la raíz, ya que en los espacios que no sean cubiertos puede infiltrarse oxígeno que activa la enzima polifenoloxidasas y produce el deterioro vascular. Igualmente, las raíces que presentan heridas, rajaduras o golpes y que son parafinadas se deterioran posteriormente, por efecto de patógenos que han entrado en su interior. Se han realizado investigaciones sobre el uso de productos que sustituyan la parafina, pero a la fecha no se han logrado buenos resultados con productos alternativos. (Segreda, y otros, 2016)

Tabla N° 5

Características de calidad de la yuca fresca parafinada para exportación.

Características de calidad de la yuca fresca parafinada para exportación
Diámetro mínimo de 4 cm ² .
Diámetro máximo de 10 cm
Longitud mínima de 25 cm
Longitud máxima de 50 cm
Porcentaje máximo de peladura de la epidermis de 10%
Pedúnculo de 2,5 cm de longitud
Relativamente recta
Ausencia de quebraduras
Sin daños mecánicos causados por insectos o roedores
Libre de manchas u hongos

Nota: Característica de calidad de la yuca fresca parafinada para exportación. Extraído de: (Segreda, y otros, 2016)

El parafinado de la yuca se realiza con el propósito de establecer una barrera física entre la raíz y el medio ambiente, para controlar o reducir la absorción de oxígeno y de esta manera evitar la oxidación interna vascular, que se presenta con coloraciones oscuras en la pulpa de la raíz . Según estudios realizados por el INTA y la UCR, la temperatura de la parafina debe estar alrededor de 150 C, la cual brinda un acabado transparente adecuado. El parafinado debe cubrir completamente la superficie de la raíz, ya que en los espacios que no sean cubiertos puede infiltrarse oxígeno que activa la enzima polifenoloxidasas y produce el deterioro vascular.

2.3.7 Empaque

El empaque de la yuca se efectúa una vez parafinada. Se empaca en cajas de cartón corrugado de 20 kg, cuyas dimensiones son 22 cm de altura, 39 cm de anchura y 49 cm de longitud. (Segreda, y otros, 2016)

2.3.7.1 Yuca para almidón

Tabla N° 6

Yuca para almidón

Yuca para almidón	
Pesado	Se determina el contenido en almidón, así como el estado de la yuca.
Lavado y descascarado	El descascarado no se realiza cuando se va a procesar harina integral para alimentación animal. El agua se trata con sulfato de aluminio, para evitar que contenga óxido de hierro.
Selección	La yuca pasa por una cinta transportadora en la que se eliminan las raíces dañadas o

podridas no aptas para su procesamiento, así como aquellas con pedúnculos largos, que podrían romper los cilindros ralladores.

Troceado y rallado

Las raíces entran en un tambor en el que giran una serie de aspas que las trocean se parten las raíces en trozos irregulares con la finalidad de facilitar el rallado de las mismas. La operación de rallado se lleva a cabo en los cilindros ralladores que desmenuzan la pulpa para así liberar los granos de almidón.

Tamizado

Tiene por objeto separar del almidón las partes fibrosas, que representa un 10-12% del producto. Se puede recuperar parte del almidón mediante un remolido y retamizado.

Centrifugado

Se lleva a cabo para separar los granos de almidón del líquido del que está en suspensión y de ciertas impurezas. Se añade agua potable, siempre teniendo en cuenta que no sea dura, puesto que dejaría oxalato de calcio en el producto final.

Deshumidificación

En esta etapa la humedad se reduce hasta un 10-12%.

Clasificación

La masa de almidón obtenida se pulveriza mediante rodillos. Esta operación se realiza mediante un tamiz de 100-200 mallas por pulgada con el que se separan los grumos de almidón, las fibras y otras partículas. Dicho material vuelve a reprocesarse y se almacena en un lugar seco.

Empaquetado

La harina finalmente se envasa en sacos de papel de cubiertas múltiples.

Nota: Yuca para almidón. Extraído de: (Cobana & Antenaza, 2007)

2.3.8 Condiciones de almacenamiento y transporte

Para el almacenamiento y el transporte de yuca fresca parafinada, la temperatura óptima es de 0-5 °C (32-41 °F) y la humedad relativa de 85 %. Bajo estas condiciones la vida en poscosecha de la yuca es de uno a dos meses. (Segreda, y otros, 2016)

2.4 Leyes vigentes que orienten al proceso del producto.

A continuación se detalla las leyes vigentes sobre los procesos del producto.

2.4.1 Código de prácticas de higiene para las frutas y hortalizas deshidratadas. Incluidos los hongos comestibles

El presente código de prácticas de higiene se aplica a las frutas y hortalizas que han sido deshidratadas artificialmente (incluidas las desecadas por liofilización), bien sea a partir de productos frescos o bien en combinación con la desecación al sol, y comprende los productos a los que suele aludirse con la expresión "alimentos deshidratados". Estas frutas y hortalizas contienen relativamente poca humedad y, en general, tienen un sabor desagradable cuando están deshidratadas, y pueden mantenerse en condiciones normales sin que se alteren demasiado por la acción de mohos, acción enzimática o bacteriana. Las frutas o las hortalizas pueden presentarse en forma de rodajas, cubitos, dados, granuladas o en cualquier otro tipo de división, o dejarse enteras antes de su deshidratación. Las frutas reguladas por las disposiciones del presente código comprenden, pero sin que se limiten solamente a éstas, las manzanas, bananos, arándanos, cerezas y arándanos americanos. Las hortalizas reguladas por las disposiciones del presente código comprenden, pero sin que se limiten solamente a éstas, las siguientes: alcachofas, espárragos, frijoles verdes, coles, coliflores, apio, maíz dulce, berenjenas, cebollas, guisantes (arvejas) frescos, patatas (papas), calabazas, batatas, tomates, setas cultivadas comestibles y setas silvestres secas,

enteras o en rodajas, de acuerdo con una lista de variedades aprobadas por la autoridad competente del país consumidor. Se excluyen: las nueces de árbol y las "frutas secas" del comercio, con un contenido de humedad relativamente alto, que son comestibles en estado seco; otros productos secos, tales como los cereales en grano, legumbres y leguminosas, incluidos los frijoles maduros secos, los guisantes (arvejas) secos, excepto los guisantes (arvejas) verdes, especias desecadas y otros productos alimenticios desecados que sólo ocasionalmente requieren un secado artificial o tratamiento de acondicionamiento antes de ser almacenados. (Codex, INEN, 2014)

El presente código de prácticas de higiene se aplica a las frutas y hortalizas que han sido deshidratadas artificialmente, bien sea a partir de productos frescos o bien en combinación con la desecación al sol, y comprende los productos a los que suele aludirse con la expresión alimentos deshidratados. Estas frutas y hortalizas contienen relativamente poca humedad, en general, tienen un sabor desagradable cuando están deshidratadas y pueden mantenerse en condiciones normales sin que se alteren demasiado por la acción de mohos, acción enzimática o bacteriana. Las frutas o las hortalizas pueden presentarse en forma de rodajas, cubitos, dados, granuladas o en cualquier otro tipo de división o dejarse enteras antes de su deshidratación.

2.5 CPE INEN CODEX 1: 2013 Principios generales de higiene de los alimentos

Se debe tener presente en todo momento los posibles efectos de las actividades de producción primaria sobre la inocuidad y la aptitud de los alimentos. En particular, hay que identificar todos los puntos concretos de tales actividades en que pueda existir un riesgo elevado de contaminación y adoptar medidas específicas para reducir al mínimo dicho riesgo. (Codex, 1969)

En particular, hay que tener cuidado en tratar los desechos y almacenar las sustancias nocivas de manera apropiada. En las explotaciones agrícolas, los programas destinados a lograr objetivos específicos de inocuidad de los alimentos están constituyendo parte importante de la producción primaria, por lo que deberían promoverse. (Codex, 1969)

Se debe tener presente en todo momento los posibles efectos de las actividades de producción primaria sobre la inocuidad y la aptitud de los alimentos. En particular, hay que tener cuidado en tratar los desechos y almacenar las sustancias nocivas de manera apropiada.

2.6 CPE INEN-CODEX CAC/RCP 5:2013 Código Internacional Recomendado de Prácticas de Higiene para las Frutas y Hortalizas Deshidratadas, incluidos los Hongos Comestibles.

Se entiende por deshidratación la eliminación de la humedad por medios artificiales y, en algunos casos, en combinación con el secado al sol. (Riofrío, y otros, 2014)

2.6.1 Evacuación sanitaria de las aguas residuales de origen humano y animal.

Deberán tomarse las precauciones adecuadas para asegurar que las aguas residuales de origen humano y animal se eliminen de tal modo que no constituyan un peligro para la higiene ni la sanidad pública, y deberá ponerse especial cuidado en proteger los productos contra la contaminación con estas aguas. (Riofrío, y otros, 2014)

2.6.2 Calidad sanitaria del agua de riego.

El agua empleada para regar no deberá constituir ningún peligro público contra la salud del consumidor a través del producto. (Riofrío, y otros, 2014)

2.6.3 Lucha contra las enfermedades y las plagas vegetales y animales.

Cuando se adopten medidas para combatir las plagas, el tratamiento con agentes químicos, biológicos o físicos, deberá hacerse únicamente de acuerdo con las recomendaciones del organismo oficial competente, bajo la supervisión directa de personal que esté plenamente familiarizado con los peligros que pueden presentarse, incluyendo la posibilidad de que las cosechas retengan residuos tóxicos. (Riofrío, y otros, 2014)

El agua empleada para regar no deberá constituir ningún peligro público contra la salud del consumidor a través del producto.

2.7 Recolección y producción de alimentos en condiciones higiénicas

A continuación se detalla el proceso de recolección y producción de alimentos en condiciones higiénicas.

2.7.1 Equipo y recipientes para el producto.

El equipo y los recipientes que se empleen para envasar los productos no deberán constituir un peligro para la salud. Los envases que se vuelvan a utilizar deberán ser de material y construcción tales que faciliten su limpieza completa y mantenerse limpios y en condiciones que no constituyan una fuente de contaminación para el producto. (Riofrío, y otros, 2014)

2.7.2 Técnicas sanitarias.

Las operaciones, métodos y procedimientos que se empleen en la recolección y producción deberán ser higiénicos y sanitarios. (Riofrío, y otros, 2014)

2.7.3 Eliminación de productos evidentemente inadecuados.

Los productos no aptos deberán separarse durante la recolección y producción en la mayor medida posible, y deberán eliminarse en una forma y lugar tales que no puedan dar lugar a la contaminación de los suministros de alimentos y agua o de otras cosechas. (Riofrío, y otros, 2014)

2.7.4 Protección del producto contra la contaminación.

Deberán tomarse precauciones adecuadas para evitar que el producto bruto sea contaminado por animales, insectos, parásitos, pájaros, contaminantes químicos o microbiológicos u otras sustancias objetables durante la manipulación y el almacenamiento. La naturaleza del producto y los métodos de recolección indicarán el tipo y grado de protección que se necesitan. (Riofrío, y otros, 2014)

Los envases que se vuelvan a utilizar deberán ser de material y construcción tales que faciliten su limpieza completa y mantenerse limpios y en condiciones que no constituyan una fuente de contaminación para el producto. Deberán tomarse precauciones adecuadas para evitar que el producto bruto sea contaminado por animales, insectos, parásitos, pájaros, contaminantes químicos o microbiológicos u otras sustancias objetables durante la manipulación y el almacenamiento. La naturaleza del producto y los métodos de recolección indicarán el tipo y grado de protección que se necesitan.

2.7.5 Mantenimiento sanitario de la instalación, equipo y edificaciones

El edificio, el equipo y los utensilios, y todos los demás accesorios de la instalación, deberán mantenerse en un buen estado de funcionamiento y limpios, en forma ordenada y en unas buenas condiciones sanitarias. En los lugares de trabajo y mientras esté funcionando la instalación, deberán eliminarse frecuentemente los materiales de desecho y deberán proveerse recipientes adecuados para verter las basuras. Los detergentes y desinfectantes empleados deberán ser adecuados para los fines que se utilizan, y deberán utilizarse de tal forma que no constituyan ningún riesgo para la salud pública.

2.7.6 Lucha contra los parásitos.

Deberán adoptarse medidas eficaces para evitar que entren y aniden en los edificios insectos, roedores, pájaros y otros parásitos.

2.7.7 Prohibición de animales domésticos.

Deberá prohibirse terminantemente la entrada de perros, gatos y otros animales domésticos en la zona donde se elaboren o almacenen los alimentos.

2.7.8 Salud del personal

La dirección de la fábrica deberá notificar al personal que todo empleado que padezca heridas infectadas, tenga llagas o cualquier enfermedad, especialmente diarrea, deberá presentarse inmediatamente a la dirección. Esta tomará las medidas necesarias para garantizar que no se permita trabajar a ninguna persona que se sepa que padece alguna enfermedad que pueda transmitirse por medio de los alimentos, o que se sepa que es un vector de dichos microorganismos patógenos, o mientras continúe infectada por heridas, llagas o cualquier enfermedad, en ningún departamento de la fábrica de alimentos en que haya la probabilidad de que dicha persona pueda contaminar los alimentos con organismos patógenos o la superficie que entre en contacto con dichos alimentos.

2.7.9 Sustancias tóxicas

Todos los rodenticidas, fumigantes, insecticidas u otras sustancias tóxicas deberán almacenarse en cámaras o depósitos cerrados con llave, y sólo podrán ser manipulados por personal convenientemente capacitado para este trabajo. Deberán utilizarlos solamente el

personal que posea un pleno conocimiento de los peligros implícitos, incluyendo la posibilidad de contaminación del producto, o bajo su supervisión directa. (INEN, 2014)

Deberá prohibirse terminantemente la entrada de perros, gatos y otros animales domésticos en la zona donde se elaboren o almacenen los alimentos, se tomarán las medidas necesarias para garantizar que no se permita trabajar a ninguna persona que padezca de alguna enfermedad que pueda transmitirse por medio de los alimentos, que sea un vector de dichos microorganismos patógenos, o sea portador de una infección. (INEN, 2014)

2.7.10 Higiene del personal y prácticas de manipulación de los alimentos

Todas las personas que trabajen en una fábrica de productos alimenticios deberán mantener una esmerada limpieza personal mientras estén de servicio. Las ropas, incluyendo el tocado adecuado de cabeza, habrán de ser apropiadas para las tareas que realicen y mantenerse limpias. Deberán lavarse las manos tantas veces como sea necesario para cumplir con las prácticas higiénicas prescritas para las operaciones. En las zonas donde se manipulen los alimentos estará prohibido escupir, comer y el uso de tabaco y masticar chicle. Deberán tomarse todas las precauciones necesarias para evitar la contaminación de los productos alimenticios o de los ingredientes con cualquier sustancia extraña. Deberán tomarse todas las precauciones necesarias para evitar la contaminación de los productos alimenticios o de los ingredientes con cualquier sustancia extraña. Las abrasiones y cortaduras de pequeña importancia en las manos deberán curarse y cubrirse convenientemente con un vendaje impermeable adecuado. Deberá haber un botiquín de urgencia para atender estos casos, con el fin de evitar la contaminación de los alimentos. Los guantes que se utilicen para manipular los alimentos se mantendrán en perfectas condiciones de higiene y estarán limpios. Estarán fabricados de un material impermeable, excepto en aquellos casos en que su empleo sea inapropiado o incompatible con los trabajos que hayan de realizarse. (INEN, 2014)

Todas las personas que trabajen en una fábrica de productos alimenticios deberán mantener una esmerada limpieza personal mientras estén de servicio, en las zonas donde se manipulen los alimentos estará prohibido escupir, comer y el uso de tabaco y masticar chicle,

deberá haber un botiquín de urgencia para atender estos casos, con el fin de evitar la contaminación de los alimentos.

2.7.11 Programa de control sanitario

Es conveniente que cada industria, por su propio interés, designe una persona, cuyas obligaciones preferiblemente estén separadas de las operaciones de la producción, que asuma la responsabilidad de la limpieza de la fábrica. El personal a sus órdenes estará constituido por empleados permanentes de la organización, que estarán bien adiestrados en el manejo de las herramientas especiales de limpieza, en el montaje y desmontaje del equipo de limpieza y en la importancia de la contaminación y de los riesgos que ésta lleva consigo. Las zonas críticas, el equipo y los materiales, serán objeto de atención especial como parte de un programa permanente de saneamiento. (Riofrío, y otros, 2014)

Es conveniente que cada industria, por su propio interés, designe una persona, cuyas obligaciones preferiblemente estén separadas de las operaciones de la producción, que asuma la responsabilidad de la limpieza de la fábrica. El personal a sus órdenes estará constituido por empleados permanentes de la organización, que estarán bien adiestrados en el manejo de las herramientas especiales de limpieza, en el montaje y desmontaje del equipo de limpieza y en la importancia de la contaminación y de los riesgos que ésta lleva consigo.

2.7.12 Procedimientos de control de laboratorio

Además de los controles efectuados por el órgano oficial competente, es conveniente que cada fábrica, en su propio interés, controle en laboratorio la calidad sanitaria del producto elaborado. La magnitud y tipo de dicho control variarán según el producto alimenticio de que se trate, y según las necesidades de la explotación. Este control deberá rechazar todos los alimentos que no sean aptos para el consumo humano. Los procedimientos analíticos empleados deberán ajustarse a métodos reconocidos o métodos normalizados, con el fin de que los resultados puedan interpretarse fácilmente. (Riofrío, y otros, 2014)

Además de los controles efectuados por el órgano oficial competente, es conveniente que cada fábrica, en su propio interés, controle en laboratorio la calidad sanitaria del producto elaborado. La magnitud y tipo de dicho control variarán según el producto alimenticio de que

se trate, y según las necesidades de la explotación. Este control deberá rechazar todos los alimentos que no sean aptos para el consumo humano.

2.7.13 Especificaciones aplicables al producto terminado

Deberán emplearse métodos adecuados para el muestreo, análisis y determinación para satisfacer las siguientes especificaciones:

Tabla N° 7

Aplicaciones de producto terminado.

Aplicaciones de producto terminado
En la medida compatible con las buenas prácticas de fabricación, el producto deberá estar exento de sustancias objetables.
El producto no deberá contener ningún microorganismo patógeno, ni ninguna sustancia tóxica producida por microorganismos.
El producto deberá satisfacer los requisitos estipulados por los Comités del Codex Alimentarius sobre Residuos de Plaguicidas y sobre Aditivos Alimentarios, que figuran en las normas de productos del Codex.
<i>Nota:</i> Aplicaciones de producto terminado. Extraído de: (Riofrío, y otros, 2014)

El producto no deberá contener ningún microorganismo patógeno, ni ninguna sustancia tóxica producida por microorganismo, deberá satisfacer los requisitos estipulados por los comités del Codex Alimentarius sobre residuos de plaguicidas y sobre aditivos alimentarios, que figuran en las normas de productos del códex.

Capítulo tres

Metodología

2.8 Determinación de la metodología

Para el desarrollo de este nuevo producto se utilizaron los siguientes métodos de investigación:

2.8.1 Métodos

La presente investigación se basó en la elaboración de papel comestible a base del almidón de tapioca, obteniendo las características organolépticas del tubérculo, logrando un producto potencial con nuevas elaboraciones innovadoras.

Por el cual se utilizó el método experimental y cualitativo alcanzando el cumplimiento de la resolución de la investigación del objetivo principal mediante las diferentes técnicas empleadas en el trabajo de titulación.

2.8.1.1 Método cualitativo. Es muy importante dentro de las investigaciones lo que permite obtener datos numéricos, estudios y análisis desde el punto de vista de los encuestados, se caracteriza por ser un método que analiza toda la información recopilada, por medio de encuestas cuyas preguntas son fáciles de contestar dando como resultado una mayor recopilación de datos. Este método está enfocado en recolectar información por medio de encuestas y poder dar mayor detalle sobre las respuestas obtenidas de los encuestados. (Fernández, 2016)

2.8.1.2 Método experimental. Es un conjunto de técnicas que se utilizan para investigar fenómenos, adquirir nuevos conocimientos o corregir e integrar conocimientos previos. Se utiliza en la investigación científica y se basa en la observación sistemática, la toma de medidas, la experimentación, la formulación de pruebas y la modificación de hipótesis. (Robles, 2019).

2.8.2 Técnica

Para la realización de la investigación se utilizó el test de aceptabilidad que nos permitió adquirir información indispensable para valorar la calidad del producto

2.8.2.1 Test de aceptabilidad. El análisis organoléptico o sensorial se conoce como la disciplina científica que ayuda a medir, analizar e interpretar las reacciones que provocan ciertas características presentes en los alimentos, así como su calidad, esta se realiza mediante la conjunción de los sentidos de la vista, olfato, gusto, tacto y oído. De esta manera se puede entender que el análisis sensorial es el estudio de los alimentos a través de los sentidos. (Apéndice N° 1)

2.9 Población, muestra o grupo de estudio

Para el proyecto de investigación se consideró como población a un grupo de clientes en Cumbres Restobar & Cumbres. No amerita el cálculo de una muestra ya que es una población finita de 20 personas incluida comensales del restaurante, por lo tanto, la población es igual a la muestra ($N=n$), a quienes se les aplicó el test de aceptabilidad.

2.10 Localización y temporización

La experimentación del trabajo de fin de titulación, se efectúa en los laboratorios de I+D y Cocina Caliente de la Titulación de Gastronomía de la Universidad Técnica Particular de Loja, los cuales se encuentran ubicados en el Hotel Sonesta de la ciudad de Loja.

2.11 Identificación y definición de variables

Dentro de la investigación se utilizó dos tipos de variables; la independiente y dependiente las cuales llevan a cabo la investigación de manera directa y manipulable lo que permite que el estudio realizado sea legítimo (Rodríguez, 2018)

La variable independiente dentro de la metodología de la investigación es de suma importancia, esta variable se representa como una cantidad la cual es modificable teniendo total control sobre esta variable dentro del experimento al cual se somete el producto, lo que permite conocer los diferentes resultados en la variable dependiente.

Mientras que la variable dependiente es la causa que el investigador estudia o mide para establecer los resultados obtenidos por parte de la variante independiente o variable causa. Es decir, esta variable es el resultado de un alimento o producto que ha sido modificado por el investigador mediante estudios realizados.

En la presente investigación se utilizó la variante independiente y la variante dependiente, para establecer la causa y efecto de la deshidratación a base de almidón de

tapioca permitiendo obtener información más precisa de las transformaciones empleadas en el alimento durante todo el experimento aplicado, dando como resultado una mejor comprobación de sus características.

En la investigación surgen las siguientes variables:

2.12 Variable Independiente

- Estudio y caracterización del papel comestible a base de almidón de tapioca “Manihot Esculenta”

2.13 Variable dependiente

- Preparación de la materia prima
- Elaborar el proceso para la deshidratación del producto
- Analizar y aplicar el test de aceptabilidad

2.14 Operacionalización

Variable	Categoría	Indicador
Preparación de la materia prima	Almidón de yuca Maranta arundinacea (sagú)	gr
Receta estándar	Ingredientes	gr
	Cantidades	ml
	Procedimiento	und
Aplicar un test de aceptabilidad	Se aplicará un test de aceptabilidad, para determinar la apreciación del mismo. Color	(1) Me disgusta mucho (2) Me disgusta ligeramente (3) Ni me gusta, ni me disgusta (4) Me gusta ligeramente (5) Me gusta mucho
	Intensidad del almidón de tapioca. Sabor y aroma	(1-2) No se aprecia. (3-4) Se aprecia (5) Se aprecia mucho
	Textura y color	(1-2) Disgusta (3-4) Ni gusta, ni disgusta (5) Gusta

Nota: corresponde una categoría y un indicador, esto permite guiar el desarrollo del trabajo. E

2.15 Procesos del producto final

Cada etapa es primordial para obtener un producto final de alta calidad.

- **Primera etapa: Adquisición e identificación de materia prima**

Adquirir los materia y materia prima necesaria para elaborar el papel comestible a bases de almidón de tapioca.

- **Segunda etapa: Elaborar la receta estándar**

Es aquella en la que están explicados todos los elementos, técnicas empleadas, y tiempos, de tal manera que el resultado sea siempre el mismo, sea quien sea la persona que la realiza.

- **Tercera etapa: Cocción del almidón**

Someter a cocción en agua dentro de empaques sellados al vacío. Se comparó este método de cocción con el tradicional de cocción directa en agua. La textura se definió como la dureza o fuerza de resistencia en una prueba controlada de compresión.

- **Cuarta etapa: elección de la temperatura adecuada del almidón**

Los gránulos de almidón (amilasa y amilopectina) gelatinizan a temperaturas relativamente bajas; el pico máximo es alcanzado rápidamente, lo que implica que es un almidón fácil de cocinar y requiere menor consumo de energía durante este proceso.

- **Quinta etapa: Test de aceptabilidad**

Finalmente, en la última etapa se empleó el test de aceptabilidad que se compone de una escala hedónica, cabe señalar que el instrumento de investigación se enfatiza en medir la intensidad de la yuca deshidratada en el papel comestible.

Por otra parte, el focus group asigna una calificación según la apreciación referente al papel comestible a base de almidón de tapioca, esto se realiza con el propósito de atribuir los resultados a la hipótesis que se plantea en la investigación.

3. Capítulo cuatro

PROPUESTA

3.1 Proceso de elaboración

A continuación se detalla el proceso de elaboración

3.1.1 *Obtención y selección de los productos*

Las féculas son muy abundantes en las plantas, en especial en frutos y raíces. En los comercios las encontramos en forma de polvo blanco y en especial se extraen de diferentes vegetales como pueden ser las patatas, los arroces, el maíz, el trigo, etc.

Ahora se pueden encontrar otras con un origen más exótico como pueden ser las procedentes de la mandioca, de la que se obtiene la tapioca, el almidón de sagú que se extrae de unas palmeras con el mismo nombre, se lo realiza de la misma forma que cualquiera de los vegetales. Lo primero que se hace es triturar y estrujar los tubérculos o semillas obteniendo una mezcla donde está el almidón, el gluten, aceites, etc., después se pasa por agua y se tamiza. Se añaden productos químicos que disuelven el gluten. Quedando solo el almidón, que se lava y se seca. (Pintxo, 2012)

El polvo o Harina de Sagú, se extrae de la planta, mediante un proceso de remojo en agua caliente. El tubérculo suele pelarse para retirar las cubiertas de fibra, macerando los tubérculos en una pulpa y luego lavando la misma pulpa para extraer el almidón. Una vez obtenido el almidón, este es filtrado y triturado para convertirlo en polvo. Las Harinas de sagú, son una alternativa mucho más saludable que la fécula de maíz. (Gomez, 2019)

3.2 **Ficha de producción**

En la ficha de producción se describe la receta y procedimiento de elaboración del papel comestibles a base de almidón de tapioca

Tabla N° 8

Ficha de producción del papel comestible a base de almidón de tapioca.

Papel comestible a base de almidón de tapioca			
Ingredientes	Cantidad	Unidades	Procedimiento
Almidón de tapioca (Sagú)	1000	gr	Mezclar todos los ingredientes.
Agua	200	ml	Calentar la mezcla hasta disolver.
			Llenar las placas con la cantidad justa y estirar hasta repartir uniformemente la solución.
			Dejar secar a 35°C durante unas 10 horas aproximadamente.
			Separar el papel comestible y guardar en un recipiente hermético.

Nota: Ficha de producción del papel comestible a base de almidón de tapioca.

Tabla N° 9

Ficha de producción del papel comestible a base de almidón de tapioca de remolacha.

Papel comestible a base a almidón de tapioca de remolacha

Ingredientes	Cantidad	Unidades	Procedimiento
Almidón de tapioca (Sagú)	1000	gr	Mezclar todos los ingredientes.
Agua	200	ml	Calentar la mezcla hasta disolver.
Remolacha	100	gr	Llenar las placas con la cantidad justa y estirar hasta repartir uniformemente la solución.
			Dejar secar a 35°C durante unas 10 horas aproximadamente.
			Separar el papel comestible y guardar en un recipiente hermético.

Nota: Ficha de producción del papel comestible a base de almidón de tapioca de remolacha.

Tabla N° 10

Ficha de producción del papel comestible a base de almidón de tapioca de tinta de calamar.

Papel comestible a base a almidón de tapioca de tinta de calamar

Ingredientes	Cantidad	Unidades	Procedimiento
Almidón de tapioca (Sagú)	1000	gr	Mezclar todos los ingredientes.
Agua	200	ml	Calentar la mezcla hasta disolver.
Tinta de calamar	30	ml	Llenar las placas con la cantidad justa y estirar hasta repartir uniformemente la solución.
			Dejar secar a 35°C durante unas 10 horas aproximadamente.
			Separar el papel comestible y guardar en un recipiente hermético.

Nota: Ficha de producción del papel comestible a base de almidón de tapioca de tinta de calamar.

3.3 Receta estándar

En la receta estándar se define los ingredientes, cantidades y valor total para la elaboración del papel comestible a base de almidón de tapioca.

Tabla N° 11

Papel comestible a base de almidón de tapioca

NOMBRE DE LA RECETA:	Papel comestible a base de almidón de tapioca				FOTO
TIPO:					
UTILIDAD	30%				
ESTUDIANTE:	Cristina Santos				
FECHA DE PRODUCCIÓN:	31 de enero 2022				
PORCIONES	10				
PRODUCTO	CANTIDAD REQUERIDA	UNIDAD	PRECIO	UNIDAD	COSTE TOTAL
Almidón de tapioca (Sagú)	0,100	Kg	3,00	Lit	0,30
Agua	0,200	Lit	0,00	Kg	0,00
Coste Total	\$				0,30
Coste Ración	\$				0,03
Valor de Venta 30%	\$				0,31
Precio de Venta con IVA 12%	\$				0,35
Precio de Venta con IVA 12% + SRV 10%	\$				0,38

Nota: Receta estándar del papel comestible a base de almidón de tapioca.

Tabla N° 12

Papel comestible a base de almidón de tapioca de remolacha.

NOMBRE DE LA RECETA:	Papel comestible a base de almidón de tapioca de remolacha				FOTO
TIPO:					
UTILIDAD	30%				
ESTUDIANTE:	Cristina Santos				
FECHA DE PRODUCCIÓN:	31 de enero 2022				
PORCIONES	10				
PRODUCTO	CANTIDAD REQUERIDA	UNIDAD	PRECIO	UNIDAD	COSTE TOTAL
Almidón de tapioca (Sagú)	0,100	Kg	3,00	Lt	0,30
Zumo de remolacha	0,100	Lt	0,50	Lt	0,05
Agua	0,100	Lt	0,00	Kg	0,00
Coste Total	\$				0,35
Coste Ración	\$				0,04
Valor de Venta 30%	\$				0,31
Precio de Venta con IVA 12%	\$				0,35
Precio de Venta con IVA 12% + SRV 10%	\$				0,38

Nota: Receta estándar del papel comestible a base de almidón de tapioca de remolacha.

Tabla N° 13

Papel comestible a base de almidón de tapioca de tinta de calamar.

NOMBRE DE LA RECETA:		Papel comestible a base de almidón de tapioca de tinta de calamar				FOTO
TIPO:						
UTILIDAD		30%				
ESTUDIANTE:		Cristina Santos				
FECHA DE PRODUCCIÓN:		31 de enero 2022				
PORCIONES		10				
PRODUCTO	CANTIDAD REQUERIDA	UNIDAD	PRECIO	UNIDAD	COSTE TOTAL	
Almidón de tapioca (Sagú)	0,100	Kg	3,00	Lt	0,30	
Tinta de calamar	0,030	Lt	13,00	Lt	13,00	
Agua	0,100	Lt	0,00	Kg	0,00	
Coste Total	\$				13,30	
Coste Ración	\$				1,33	
Valor de Venta 30%	\$				0,70	
Precio de Venta con IVA 12%	\$				0,78	
Precio de Venta con IVA 12% + SRV 10%	\$				0,86	

Nota: Receta estándar del papel comestible a base de almidón de tapioca de tinta de calamar.

3.4 Análisis y resultados

En el siguiente apartado se realizó las tabulaciones del test de aceptabilidad, que fue elaborado

3.4.1 *Papel comestible a base de almidón de tapioca*

Tabla N° 14

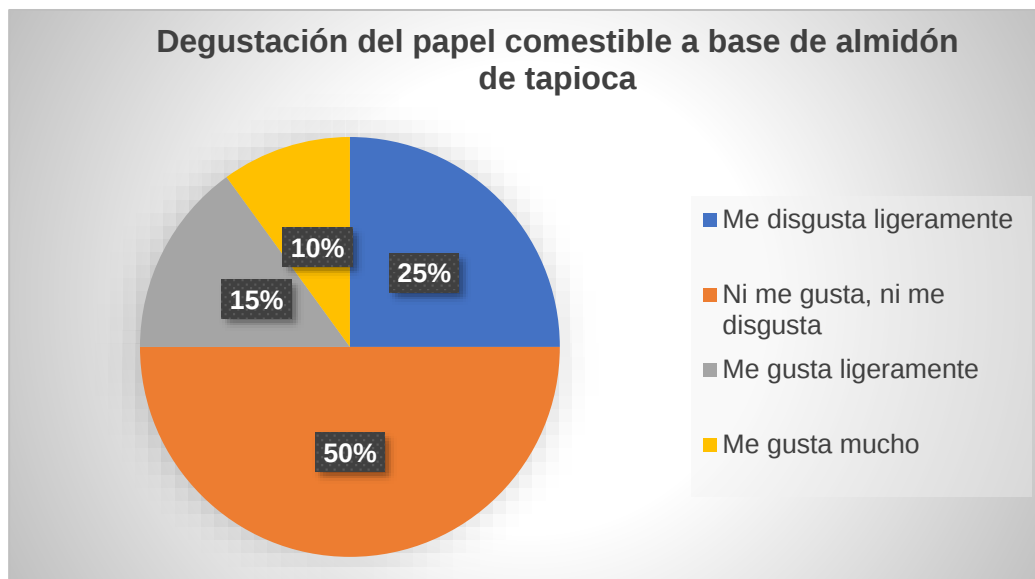
Análisis de la degustación del papel comestible a base de almidón de tapioca.

Degustación del papel comestible a base de almidón de tapioca					
Degustadores	Me disgusta mucho	Me disgusta ligeramente	Ni me gusta, ni me disgusta	Me gusta ligeramente	Me gusta mucho
1		2			
2			3		
3		2			
4			3		
5			3		
6			3		
7			3		
8			3		
9			3		
10			3		
11			3		
12			3		
13					5
14		2			
15		2			
16					5
17				4	
18				4	
19				4	
20		2			

Nota: La tabla muestra la recopilación de los resultados sobre la degustación del papel comestible a base de almidón de tapioca.

Figura N° 1

Degustación del papel comestible a base de almidón de tapioca.



Nota: El siguiente grafico nos muestra los resultados equivalentes a la aceptabilidad de la aceptación del papel comestible a base de almidón de tapioca

Análisis

En la degustación del papel comestible a base de almidón de tapioca un grupo mayoritario de degustadores, calificaron con una nota de 3, mientras que otro grupo califico con una nota de 2, siguiendo con un grupo minoritario proporcionó una calificación de 4 y por último 2 de los degustadores califico con un anota de 5, de esta manera de concluye que por parte de los encuestados ni le gusta, ni le disgusta.

Tabla N° 15

Análisis del sabor del papel comestible a base de almidón de tapioca.

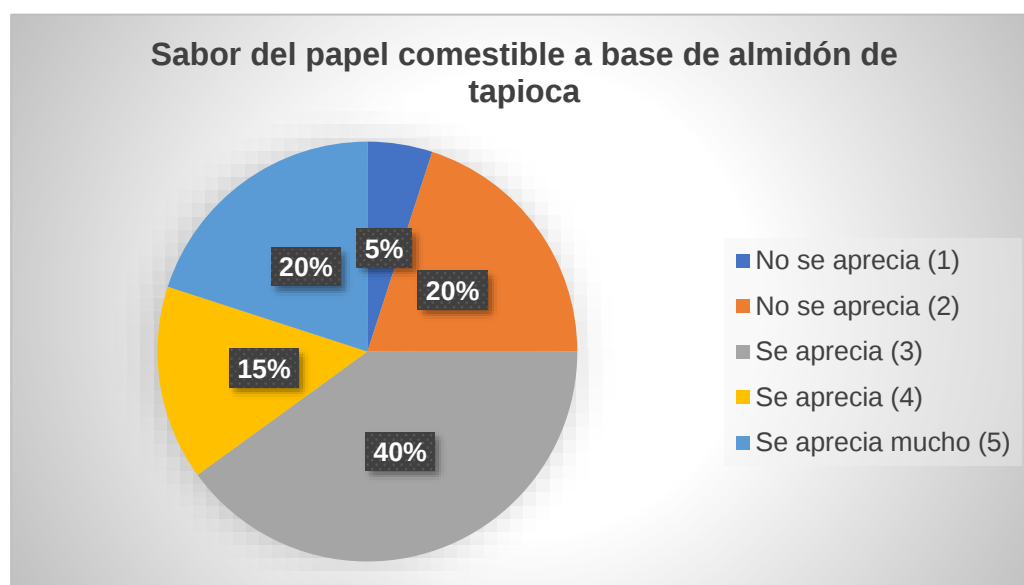
Sabor del papel comestible a base de almidón de tapioca					
Degustadores	No se aprecia		Se aprecia		Se aprecia mucho
	1	2	3	4	5
1		2			
2			3		
3			3		
4				4	
5			3		
6	1				
7			3		
8		2			
9			3		

10	3
11	3
12	3
13	5
14	2
15	2
16	5
17	4
18	5
19	5
20	4

Nota: La tabla muestra la recopilación de los resultados sobre el sabor del papel comestible a base de almidón de tapioca

Figura N° 2

Sabor del papel comestible a base de almidón de tapioca.



Nota: El siguiente grafico es la recopilación de los resultados equivalentes a la aceptabilidad del sabor del papel comestible a base de almidón de tapioca.

Análisis

En la valoración del sabor del papel comestible a base de almidón de tapioca un grupo mayoritario de gustadores calificaron con una nota de 3, el siguiente grupo califico con una nota de 2 y 5, mientras que otro grupo califico con nota de 4 y finalmente 1 degustador califico

con una nota 1 de esta manera se concluye que se aprecia el sabor en el papel comestible a base de almidón de tapioca.

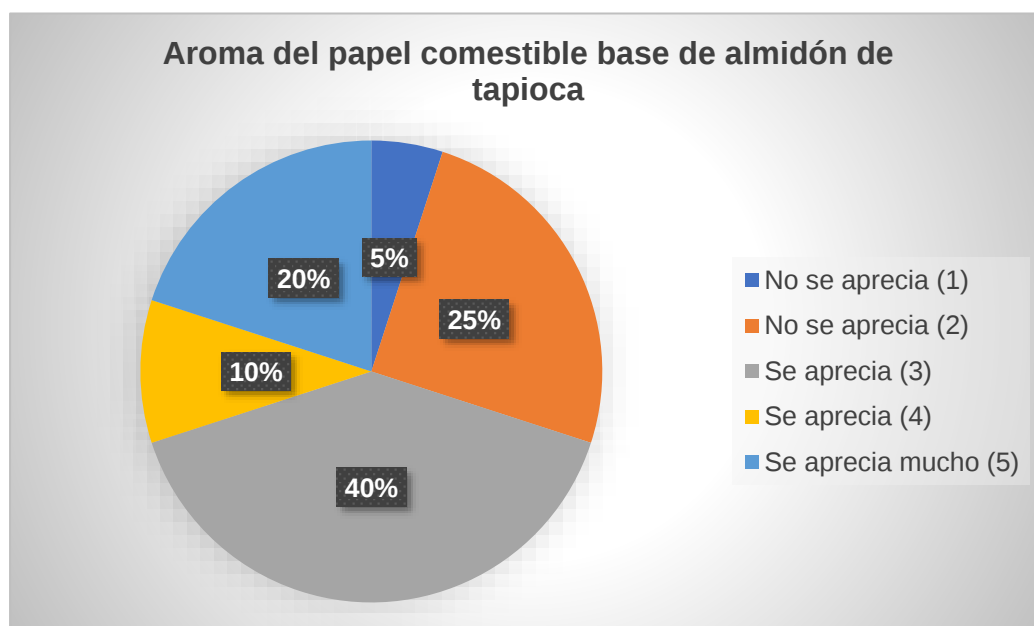
Tabla N° 16

Análisis del aroma del papel comestible a base de almidón de tapioca.

Nota: La siguiente tabla recopila la información sobre los resultados obtenidos del aroma del papel comestible a base de almidón de tapioca.

Aroma del papel comestible base de almidón de tapioca				
Degustadores	No se aprecia		Se aprecia	Se aprecia mucho
	1	2	3	4 5
1		2		
2			3	
3		2		
4			3	
5			3	
6		1		
7			3	
8			2	
9			3	
10			3	
11			3	
12			3	
13				5
14			2	
15			2	
16				5
17				4
18				5
19				5
20				4

Figura N° 3



Aroma del papel comestible a base de almidón de tapioca

Nota: La siguiente tabla muestra la recopilación de los resultados equivalentes a la aceptabilidad del aroma del papel comestible a base de almidón de tapioca.

Análisis

En la valoración del aroma del papel comestible a base de almidón de tapioca grupo mayoritario de gustadores calificaron con una nota de 3, el siguiente grupo califico con una nota de 2, mientras que otro grupo califico con nota de 4 y finalmente 1 degustador califico con una nota de 1 de esta manera se concluye que se aprecia el aroma.

Tabla N° 17

Análisis de la textura del papel comestible a base de almidón de tapioca.

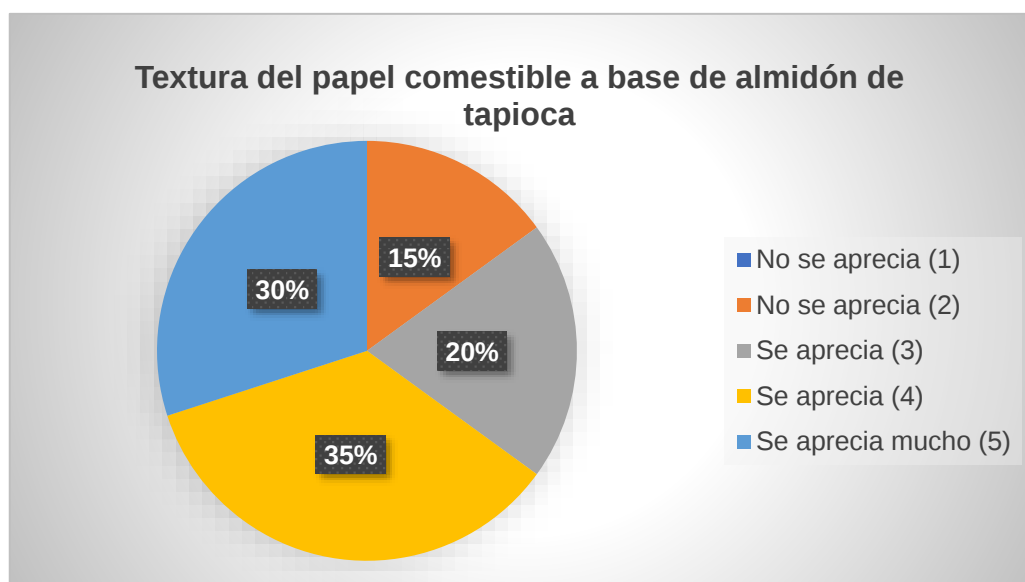
Textura del papel comestible base de almidón de tapioca					
Degustadores	No se aprecia		Se aprecia		Se aprecia mucho
	1	2	3	4	5
1		2			
2			3		
3				4	
4				4	
5					5
6					5
7				4	
8				4	
9				4	
10			3		

11	3	
12	3	
13		5
14	2	
15	2	
16		5
17		4
18		5
19		5
20	4	

Nota: La siguiente tabla nos indica los resultados obtenidos de la textura del papel comestible a base de almidón de tapioca.

Figura N° 4

Textura del papel comestible a base de almidón de tapioca.



Nota: La siguiente tabla muestra la recopilación de los resultados equivalentes a la aceptabilidad de la textura del papel comestible a base de almidón de tapioca.

Análisis

En la valoración de la textura del papel comestible a base de almidón de tapioca grupo mayoritario de gustadores calificaron con una nota de 4, el siguiente grupo califico con una nota de 5, mientras que otro grupo califico con nota de 3 y finalmente tres degustadores califico con una nota de 2 esta manera se concluye que se aprecia la textura en el papel comestible a base de almidón de tapioca.

Tabla N° 18

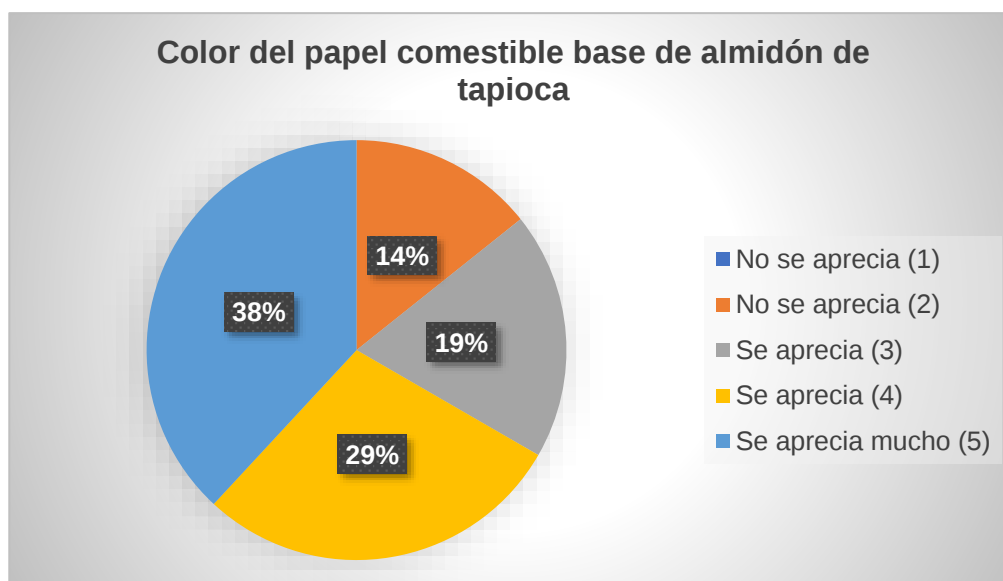
Análisis del color del papel comestible a base de almidón de tapioca.

Color del papel comestible base de almidón de tapioca					
Degustadores	No se aprecia		Se aprecia		Se aprecia mucho
	1	2	3	4	5
1		2			
2			3	4	
3				4	
4				4	
5					5
6					5
7					5
8				4	
9					5
10			3		
11			3		
12			3		
13					5
14		2			
15		2			
16					5
17				4	
18					5
19					5
20					4

Nota: la siguiente tabla nos indica la recopilación de los resultados sobre el color del papel comestible a base de almidón de tapioca.

Figura N° 5

Color del papel comestible a base de almidón de tapioca.



Nota: El siguiente gráfico es la recopilación de los resultados equivalentes a la aceptabilidad del color del papel comestible a base de almidón de tapioca.

Análisis

En la valoración del color del papel comestible a base de almidón de tapioca grupo mayoritario de gustadores calificaron con una nota de 5, el siguiente grupo calificó con una nota de 4, mientras que otro grupo calificó con nota de 3 y finalmente tres degustadores calificó con una nota de 2 esta manera se concluye que se aprecia el color en el papel comestible a base de almidón de tapioca.

3.4.2 Papel comestible de almidón de tapioca de tinta de calamar

Tabla N° 19

Análisis de degustación del papel comestible de almidón de tapioca con tinta de calamar.

Degustación del papel comestible de almidón de tapioca de tinta de calamar				
Degustadores	Me gusta mucho	Me gusta ligeramente	Ni me gusta, ni me disgusta	Me disgusta
1			3	
2				5
3		2		
4				5
5				5
6			3	
7			3	

8		5
9	4	
10	4	
11		5
12		5
13		5
14	4	
15	4	
16		5
17	4	
18	4	
19		5
20	4	

Nota: la siguiente tabla nos indica la recopilación de los resultados sobre la degustación del papel comestible a base de almidón de tapioca de tinta de calamar.

Figura N° 6

Degustación del papel comestible del almidón de tapioca de tinta de calamar.



Nota: El siguiente gráfico es la recopilación de los resultados equivalentes a la aceptabilidad del papel comestible a base de almidón de tapioca de tinta de calamar.

Análisis

En la siguiente valoración de la textura del almidón de tapioca de tinta de calamar, un grupo mayoritario de degustadores, calificaron con una nota de 5, otro grupo dio una nota de 4 y finalmente un degustador di una calificación de 2, de esta manera se concluye que se aprecia el sabor en el papel comestible en almidón de tapioca tinta de calamar.

Tabla N° 20

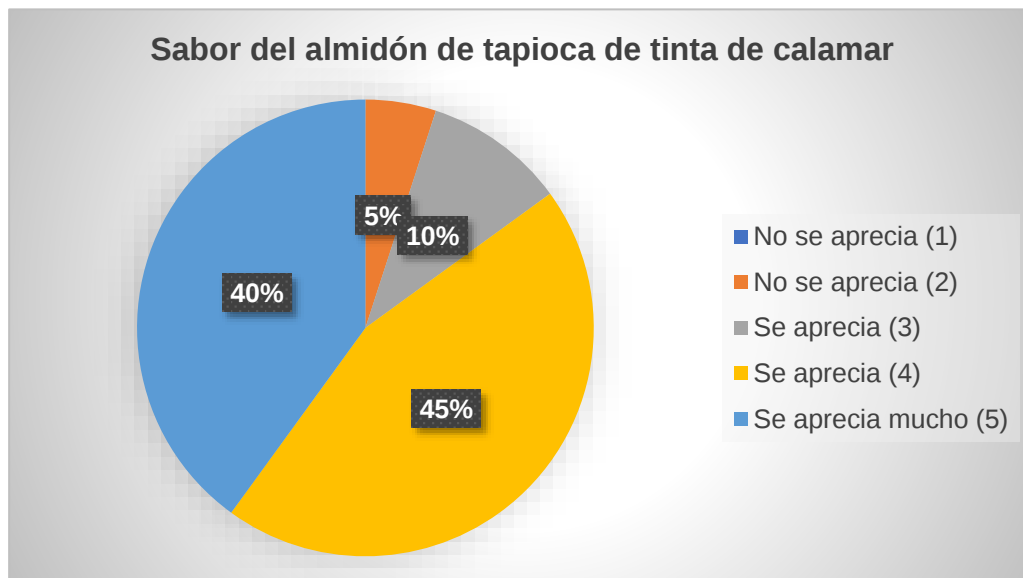
Análisis de sabor del almidón de tapioca de tinta de calamar.

Sabor del almidón de tapioca de tinta de calamar					
	No se aprecia	Se aprecia		Se aprecia mucho	
Degustadores	1	2	3	4	5
1			3		
2					5
3			3		
4				4	
5					5
6		2			
7				4	
8					5
9				4	
10				4	
11				4	
12					5
13					5
14				4	
15				4	
16					5
17				4	
18					5
19					5
20				4	

Nota: La siguiente tabla nos indica los resultados obtenidos del sabor del almidón de tapioca de tinta de calamar.

Figura N° 7

Sabor de almidón de tapioca de tinta de calamar.



Nota: El siguiente grafico es la recopilación de los resultados equivalentes a la aceptabilidad del sabor del papel comestible a base de almidón de tapioca de tinta de calamar.

Análisis

En la siguiente valoración de la textura del almidón de tapioca de tinta de calamar, un grupo mayoritario de degustadores, calificaron con una nota de 4, otro grupo dio una nota de 5 y finalmente un degustador di una calificación de 2, de esta manera se concluye que se aprecia el sabor en el papel comestible en almidón de tapioca tinta de calamar.

Tabla N° 21

Análisis del aroma del almidón de tapioca de tinta de calamar.

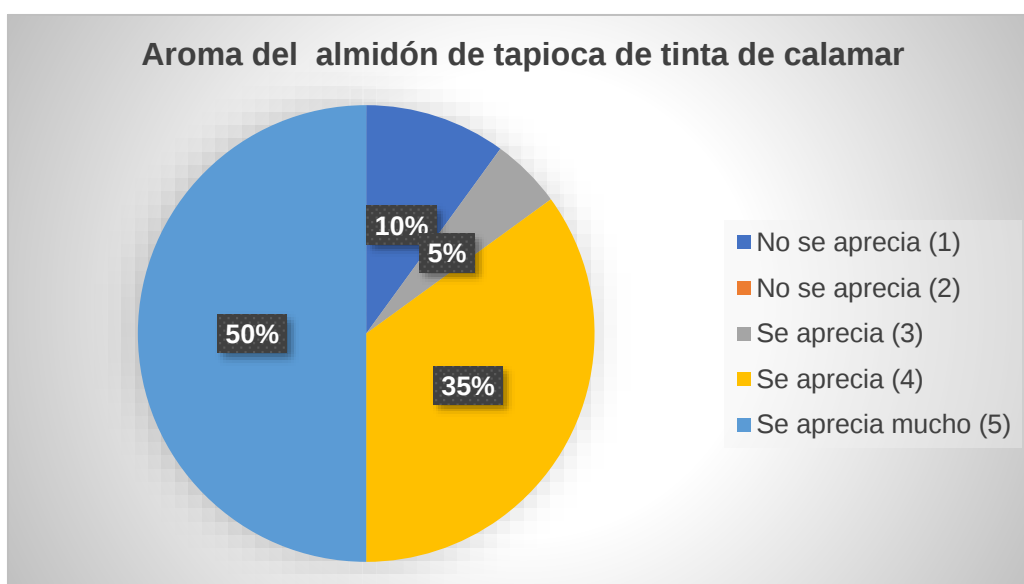
Aroma del almidón de tapioca de tinta de calamar					
Degustadores	No se aprecia		Se aprecia		Se aprecia mucho
	1	2	3	4	5
1			3		
2					5
3	1				
4					5
5					5
6	1				
7				4	

8	4	
9		5
10	4	
11		5
12		5
13		5
14	4	
15	4	
16		5
17	4	
18		5
19		5
20	4	

Nota: La siguiente tabla nos muestra los resultados obtenidos del aroma del almidón de tapioca de tinta de calamar

Figura N° 8

Aroma del almidón de tapioca de tinta de calamar.



Nota: El siguiente grafico es la recopilación de los resultados equivalentes a la aceptabilidad del aroma del papel comestible a base de almidón de tapioca de tinta de calamar.

Análisis

En la siguiente valoración de la textura del almidón de tapioca de tinta de calamar, un grupo mayoritario de degustadores, calificaron con una nota de 5, otro grupo dio una nota de 4 y finalmente un degustador di una calificación de 3, de esta manera se concluye que se aprecia el aroma en el papel comestible en almidón de tapioca tinta de calamar.

Tabla N° 22

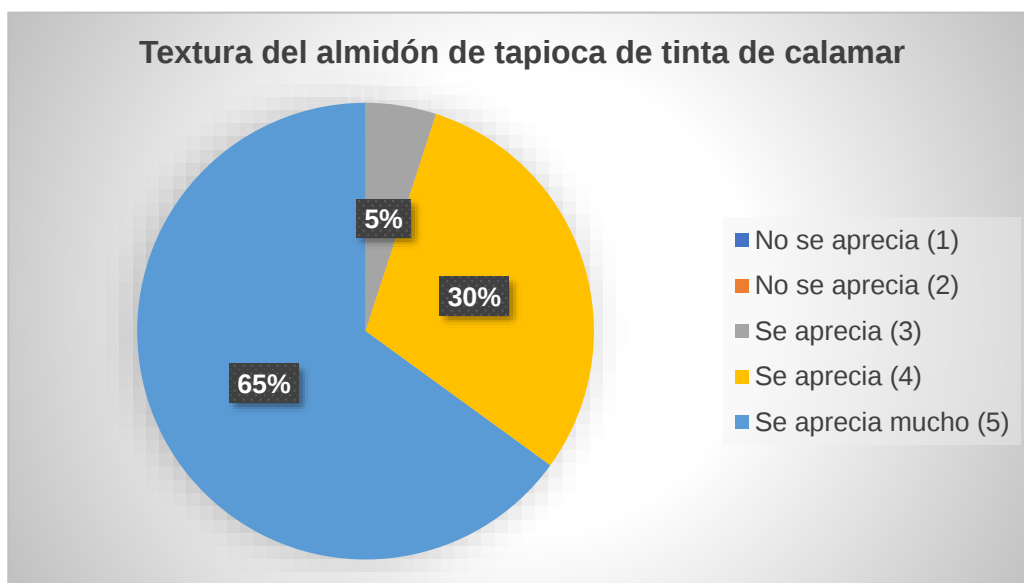
Análisis de la textura del almidón de tapioca de tinta de calamar.

Textura del almidón de tapioca de tinta de calamar					
Degustadores	No se aprecia		Se aprecia		Se aprecia mucho
	1	2	3	4	5
1			3		
2					5
3				4	
4					5
5					5
6					5
7					5
8					5
9					5
10				4	
11				4	
12					5
13					5
14					5
15				4	
16					5
17				4	
18					5
19					5
20				4	

Nota: la siguiente tabla nos indica los resultados obtenidos sobre la textura del almidón de tapioca de tinta de calamar.

Figura N° 9

Textura de almidón de tapioca de tinta de calamar.



Nota: El siguiente grafico es la recopilación de los resultados equivalentes a la aceptabilidad de la textura del papel comestible a base de almidón de tapioca de tinta de calamar.

Análisis

En la siguiente valoración de la textura del almidón de tapioca de tinta de calamar, un grupo mayoritario de degustadores, calificaron con una nota de 5, otro grupo dio una nota de 4 y finalmente un degustador di una calificación de 3, de esta manera se concluye que se aprecia la textura en el papel comestible en almidón de tapioca tinta de calamar.

Tabla N° 23

Análisis del color del almidón de tapioca de tinta de calamar.

Color del del almidón de tapioca de tinta de calamar				
Degustadores	No se aprecia		Se aprecia	
	1	2	3	4
1			3	
2				5
3				4
4				5
5				5
6				5
7				5
8		2		5
9				5
10				4
11				5
12				5
13				5

14		5
15	4	
16		5
17	4	
18		5
19		5
20	4	

Nota: La siguiente tabla nos indica los resultados obtenidos sobre el color del almidón de tapioca de tinta de calamar

Figura N° 10

Color del almidón de tapioca de tinta de calamar.



Nota: El siguiente gráfico es la recopilación de los resultados equivalentes a la aceptabilidad del color del papel comestible a base de almidón de tapioca.

Análisis

En la siguiente valoración de la textura del almidón de tapioca de tinta de calamar, un grupo mayoritario de degustadores, calificaron con una nota de 5, otro grupo dio una nota de 4 y finalmente un degustador dio una calificación de 2 y 3, de esta manera se concluye que se aprecia el color en el papel comestible en almidón de tapioca tinta de calamar.

3.4.3 Papel comestible de almidón de tapioca de remolacha

Tabla N° 24

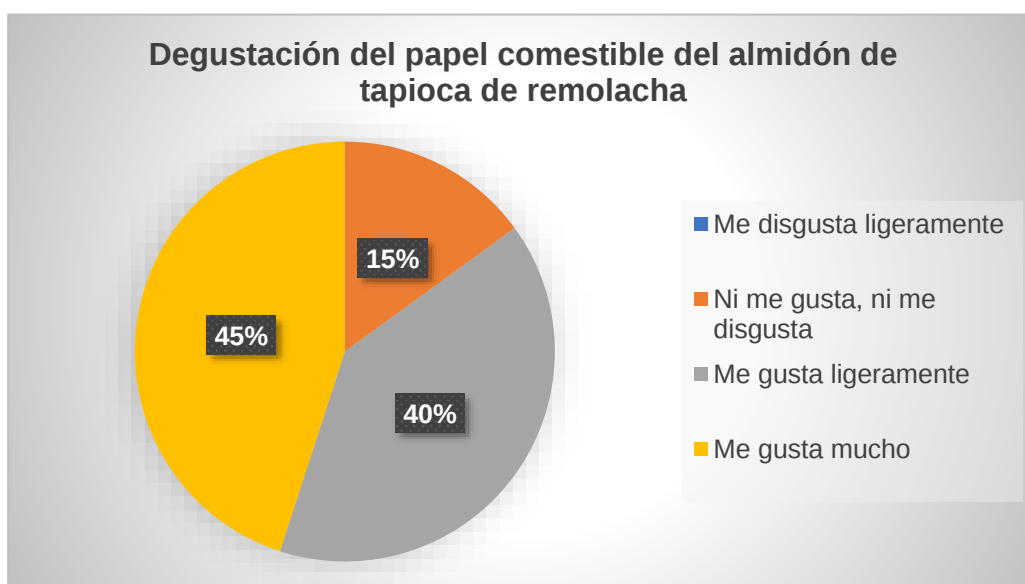
Análisis de degustación del papel comestible de almidón de tapioca de remolacha.

Degustación del papel comestible de almidón de tapioca de remolacha					
Degustadores	Me disgusta mucho	Me disgusta ligeramente	Ni me gusta, ni me disgusta	Me gusta ligeramente	Me gusta mucho
1				4	
2				4	
3				4	
4					5
5					5
6				4	
7				4	
8					5
9			3		
10					5
11					5
12				4	
13					5
14			3		
15			3		
16					5
17					5
18				4	
19					5
20				4	

Nota: la siguiente tabla nos indica los resultados obtenidos sobre la degustación del papel comestible a base de almidón de tapioca de remolacha.

Figura N° 11

Degustación del papel comestible del almidón de tapioca de remolacha.



Nota: El siguiente grafico es la recopilación de los resultados equivalentes a la aceptabilidad del papel comestible a base de almidón de tapioca de remolacha.

Análisis

En la siguiente valoración de la degustación del papel comestible de almidón de tapioca de remolacha un grupo de degustadores calificaron con una nota de 5, otro grupo con una nota de 4 y finalmente tres degustadores calificaron con una nota de 3, con esto se concluye que existe una aceptación del papel comestible a base de almidón de tapioca de remolacha.

Tabla N° 25

Análisis del sabor del almidón de tapioca de remolacha.

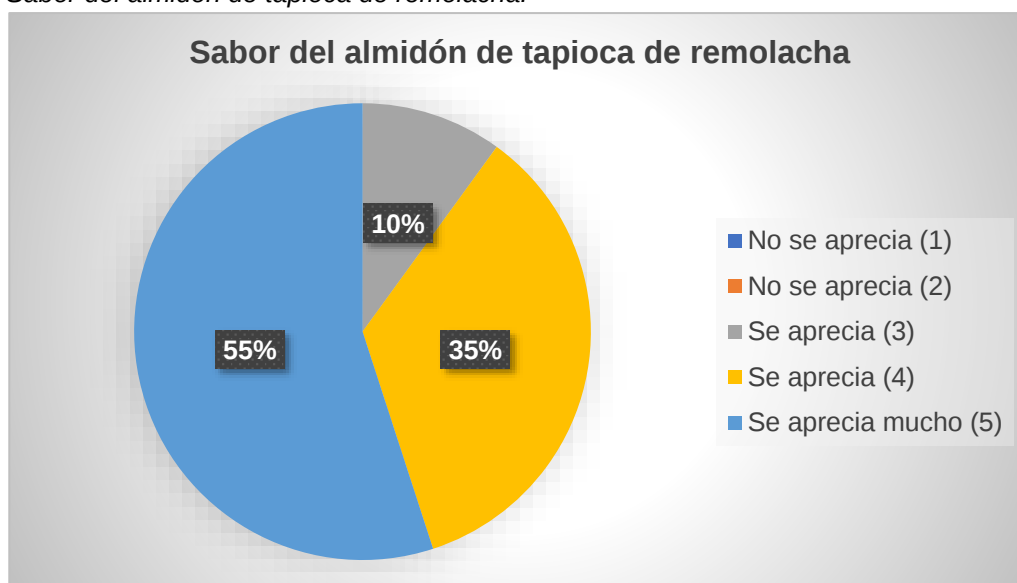
Sabor del almidón de tapioca de remolacha					
Degustadores	No se aprecia		Se aprecia		Se aprecia mucho
	1	2	3	4	5
1				4	
2				4	
3				4	
4					5
5					5
6				4	
7					5
8					5
9			3		

10		5
11	4	
12	4	
13		5
14	4	
15	3	
16		5
17		5
18		5
19		5
20		5

Nota: La siguiente tabla nos indica los resultados obtenidos del sabor del almidón de tapioca de remolacha

Figura N° 12

Sabor del almidón de tapioca de remolacha.



Nota: El siguiente grafico es la recopilación de los resultados equivalentes a la aceptabilidad del sabor del papel comestible a base de almidón de tapioca de remolacha.

Análisis

En la siguiente valoración de la textura del almidón de tapioca de remolacha, un grupo mayoritario de degustadores, calificaron con una nota de 5, otro grupo dio una nota de 4 y finalmente dos degustadores facilitaron una calificación de 3, de esta manera se concluye que se aprecia el sabor en el papel comestible en almidón de tapioca de remolacha.

Tabla N° 26

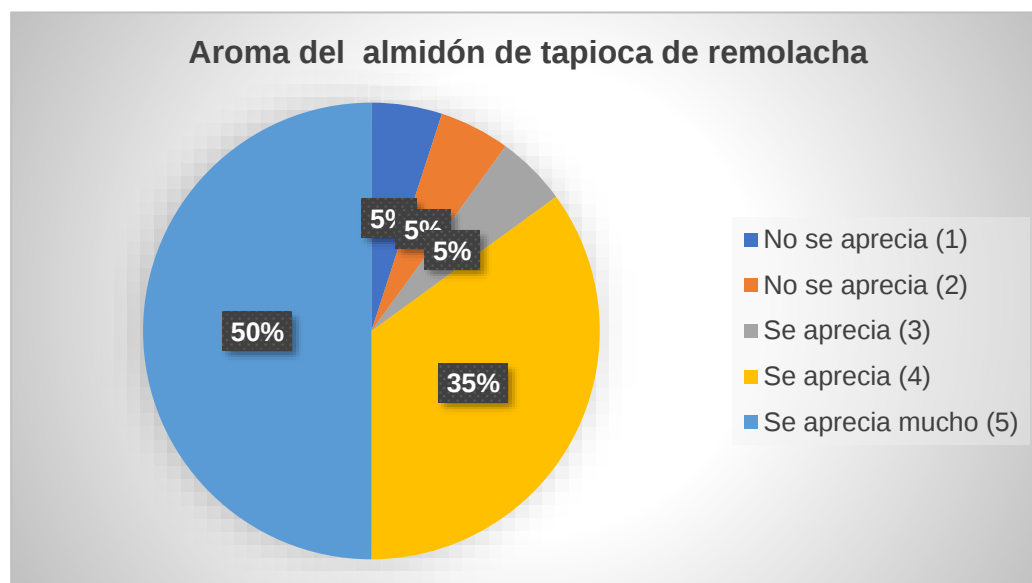
Análisis de aroma del almidón de tapioca de remolacha.

Aroma del almidón de tapioca de remolacha					
Degustadores	No se aprecia		Se aprecia		Se aprecia mucho
	1	2	3	4	5
1				4	
2				4	
3		2			
4					5
5					5
6	1				
7				4	
8				4	
9				4	
10					5
11					5
12				4	
13					5
14				4	
15			3		
16					5
17					5
18					5
19					5
20					5

Nota: la siguiente tabla nos indica los resultados obtenidos sobre el aroma del almidón de remolacha

Figura N° 13

Aroma del almidón de tapioca de remolacha.



Nota: El siguiente grafico es la recopilación de los resultados equivalentes a la aceptabilidad del aroma del papel comestible a base de almidón de tapioca de remolacha.

Análisis

En la siguiente valoración de la textura del almidón de tapioca de remolacha, un grupo mayoritario de degustadores, calificaron con una nota de 5, otro grupo dio una nota de 4 y finalmente un degustador proporcionó una calificación de 3,2 y 1, de esta manera se concluye que se aprecia el aroma en el papel comestible en almidón de tapioca de remolacha.

Tabla N° 27

Análisis de textura del almidón de tapioca de remolacha.

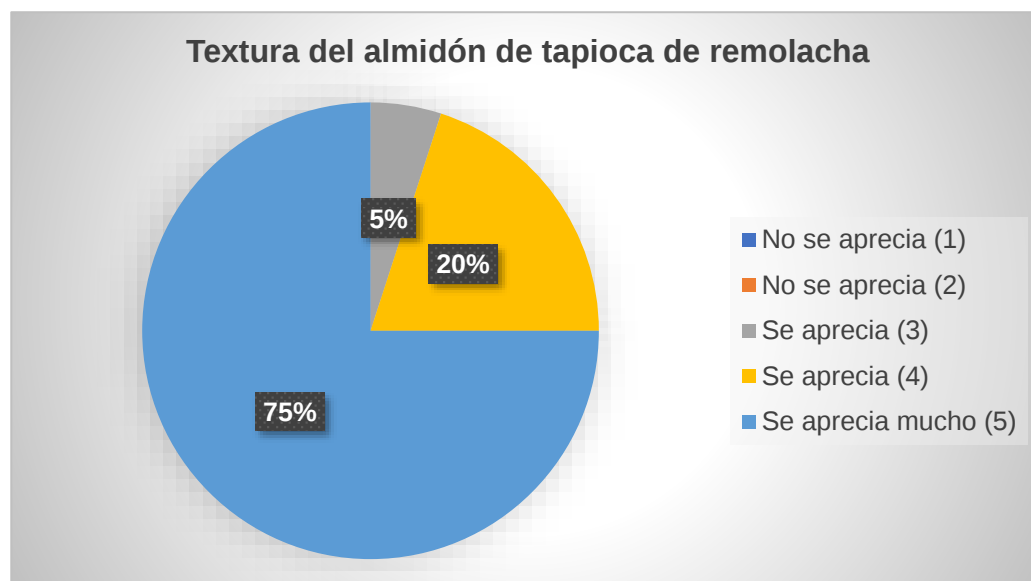
Textura del almidón de tapioca de remolacha					
	No se aprecia		Se aprecia		Se aprecia mucho
Degustadores	1	2	3	4	5
1				4	
2				4	
3			3		
4					5
5					5
6					5
7					5
8					5

9	5
10	5
11	4
12	4
13	5
14	5
15	5
16	5
17	5
18	5
19	5
20	5

Nota: la siguiente tabla nos indica los resultados obtenidos sobre la textura del almidón de tapioca de remolacha.

Figura N° 14

Textura del almidón de tapioca de remolacha.



Nota: El siguiente grafico es la recopilación de los resultados equivalentes a la aceptabilidad de la textura del papel comestible a base de almidón de tapioca de remolacha.

Análisis

En la siguiente valoración de la textura del almidón de tapioca de remolacha, un grupo mayoritario de degustadores, calificaron con una nota de 5, otro grupo dio una nota de 4 y

finalmente un degustador valoro con una calificación de 3, de esta manera se concluye que se aprecia la textura en el papel comestible en almidón de tapioca de remolacha.

Tabla N° 28

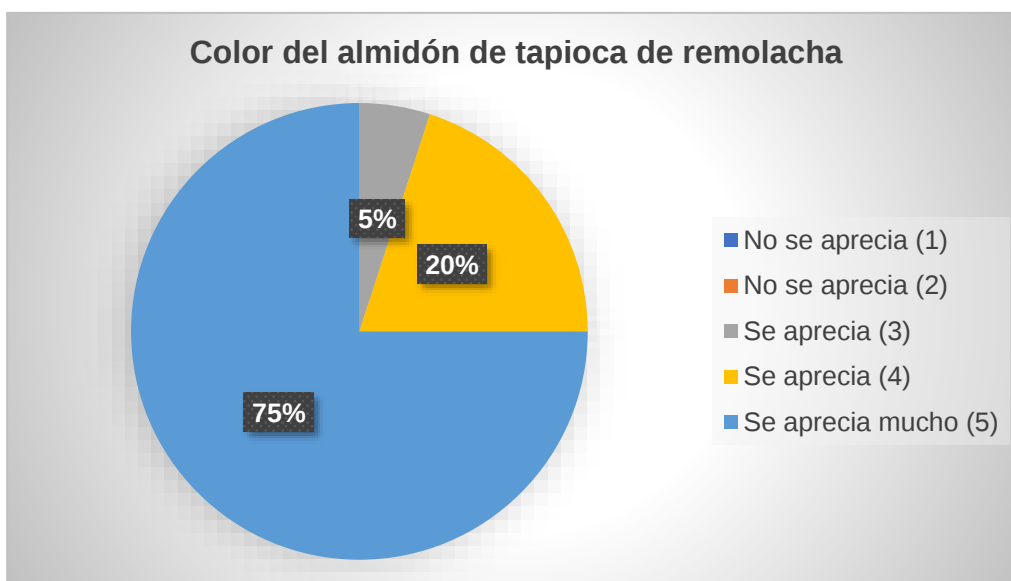
Análisis del color del almidón de tapioca de remolacha.

Degustadores	Color del del almidón de tapioca de remolacha				
	No se aprecia		Se aprecia		Se aprecia mucho
	1	2	3	4	5
1				4	
2				4	
3				4	
4					5
5					5
6					5
7					5
8					5
9					5
10					5
11				4	
12				4	
13					5
14					5
15			3		
16					5
17					5
18					5
19					5
20					5

Nota: la siguiente tabla nos indica los resultados obtenidos sobre el color del almidón de tapioca de remolacha.

Figura N° 15

Color del almidón de tapioca de remolacha.



Nota: El siguiente grafico es la recopilación de los resultados equivalentes a la aceptabilidad del color del papel comestible a base de almidón de tapioca de remolacha.

Análisis

En la siguiente valoración del color del almidón de tapioca de remolacha, un grupo mayoritario de degustadores calificaron con una nota de 5, otro grupo con una nota de 4 y finalmente un degustador valoro con una nota de 3, de esta manera se concluye que se aprecia el color en el papel comestible a base de almidón de tapioca.

Conclusiones

Una vez finalizado el trabajo de titulación, se concluye que:

El método de deshidratación nos permite la conservación del alimento ya que elimina la totalidad de agua libre y esto impide la actividad microbiana.

Para deshidratar el producto de estas características es necesario un tiempo de 6 horas en condiciones controladas y procesos estandarizados.

Por la versatilidad del almidón de tapioca pudimos añadir sabores naturales como el zumo de remolacha y tinta de calamar.

Para proteger el producto de la humedad del ambiente, es necesario empacarlos en recipiente herméticos.

Mediante la realización de las fichas de producción se establece las cantidades y procedimientos básicos de la receta a realizar, con el fin de tener una guía en la estandarización y experimentación de la receta.

Los resultados obtenidos se determina la apreciación del tubérculo, en el siguiente orden: el papel comestible a base de almidón de tapioca con un 50%, el papel comestible a base de almidón de tapioca con remolacha con un 85%, el papel comestible a base de almidón de tapioca con tinta de calamar con un 80% de aceptabilidad.

El proceso de deshidratación es apto para aplicar a una amplia gama de alimentos y los usos que se le da a este producto son múltiples en las diferentes propuestas gastronómicas.

Recomendaciones

A continuación se describe, las siguientes recomendaciones:

Para la deshidratación del producto es recomendable hacerlo con productos y equipos donde se pueda controlar la temperatura por intervalo de tiempos prolongados producto final deseado.

Se recomienda realizar el proceso de deshidratación del papel comestible a 80 grados centígrados durante 5 horas, con estos parámetros se obtiene óptimos resultados.

Para obtener un papel comestible a base de almidón de tapioca de buena calidad, es necesario utilizar materia prima de la mejor calidad, así como respetar la fórmula estándar.

Es necesario realizar estudios similares para la aplicación de la deshidratación en diferentes alimentos, debido a la versatilidad y aprovechamiento de este producto en el sector gastronómico.

Para realizar la experimentación se debe partir de la estandarización de la receta, de esta manera se obtiene como resultado un proceso definido junto con el costo del producto.

Se recomienda proteger los productos deshidratados ya que son sensibles a la humedad del ambiente.

Se recomienda la utilización de papeles comestibles para realzar un plato en la presentación y degustación del mismo.

Referencias

- Ahued, M. G. (2018). *Universidad Autonoma del Estado de Hidalgo* . Recuperado el 2021, de <https://www.uaeh.edu.mx/scige/boletin/icbi/n3/m1.html>
- Angela, L. (11 de enero de 2017). Recuperado el 2021, de <https://luzangela.es/2017/01/11/cual-es-el-mejor-papel-para-la-impression-comestible/>
- Angulo, A. C. (13 de agosto de 2021). *Nutrición y Farmacia*. Recuperado el 2021, de <https://nutricionyfarmacia.es/blog/salud/fitoterapia/yuca-propiedades-ventajas-desventajas/>
- Arias, E. R. (05 de febrero de 2021). *Economipedia*. Obtenido de <https://economipedia.com/definiciones/investigacion-descriptiva.html>
- Barojas, S. A. (agosto de 2005). *Salud en Tabasco*. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/487/48711206.pdf>
- Calderón, G. (2019). *Euston96*. Obtenido de <https://www.euston96.com/metodo-inductivo/>
- Cárdenas, F., Alvarez, H., Cobeña, G., & Hinostroza, F. (1995). *Manual de la Yuca* (Vol. 29). Portoviejo, Ecuador . Recuperado el 2021, de https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=AYIzAQAAMAAJ&oi=fnd&pg=PA44&dq=historia+de+la+yuca+&ots=UDN_rSKPZk&sig=XFkPdZoFD08SwvW8w0zZ_IKURtU#v=onepage&q=historia%20de%20la%20yuca&f=false
- Ceballos, H., & Cruz, G. (2002). Recuperado el 2021, de https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=I18Dz9sYZO8C&oi=fnd&pg=PA16&dq=morfologia+de+la+yuca+&ots=JUtNOAzj4x&sig=baQ5Ck6EIBpuk3oowlqMt_XchY#v=onepage&q=morfologia%20de%20la%20yuca&f=false
- Chavarrías, M. (06 de junio de 2016). *Consumer* . Recuperado el 2021, de <https://www.consumer.es/seguridad-alimentaria/propiedades-organolepticas-de-los-alimentos.html>
- Cobana, M., & Antenaza, R. (2007). Proceso de extracción de almidón de yuca por vía seca. *Revista Boliviana de Química*, 24, 74 - 84. Obtenido de <http://www.scielo.org.bo/pdf/rbq/v24n1/v24n1a14.pdf>

- Cocinista. (2021). Recuperado el 2021, de <https://www.cocinista.es/web/es/enciclopedia-cocinista/ingredientes-del-mundo/papel-de-arroz.html>
- Cock, J. (1989). *La yuca, nuevo potencial para el cultivo tradicional*. Cali. Recuperado el 2021, de http://190.167.99.25/digital/CIAT_PNABE091.pdf
- Codex. (1969). Recuperado el 2021, de <https://mayacert.com/application/view/themes/mayacert/docs/ino/normas.pdf>
- Codex. (2014). *INEN*. Recuperado el 2021, de https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/cpe_inen_codex_cac_rcp_5.pdf
- Departamento de Ingeniería Agrónoma y Contenidos. (s.f.). *infoAgro*. Recuperado el 2021, de <https://www.infoagro.com/hortalizas/yuca.htm>
- Duicela, L. (2014). *INAP*. Recuperado el 2021, de <http://tecnologia.iniap.gob.ec/index.php/explore-2/mraiz/ryuca>
- Espada, B. (29 de abril de 2021). *Investigacion*. Obtenido de <https://okdiario.com/curiosidades/que-metodo-descriptivo-2457888>
- Fernández, A. C. (2016). En *EL SENTIDO DE LA INVESTIGACIÓN CUALITATIVA* (pág. 16). Recuperado el 2021, de https://www.ceuandalucia.es/escuelaabierta/pdf/articulos_ea19/EA19-sentido.pdf
- García, Muñiz, Hernández, González, & Fernández. (2013). *SCielo*. Recuperado el 2021, de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2071-00542013000100011
- Gastronomiasolar*. (2018). Recuperado el 2021, de <https://gastronomiasolar.com/deshidratado-de-frutas-verduras/>
- Gomez, J. (15 de junio de 2019). *Fruta pasion*. Obtenido de <https://frutapasion.es/sagu-harina-propiedades/>
- Gómez, L. (27 de diciembre de 2010). *El agrónomo*. Recuperado el 2021, de <http://agronomord.blogspot.com/2010/12/origen-del-yuca-breve-introduccion.html>
- González, G. (26 de mayo de 2021). *Lifeder*. Obtenido de <https://www.lifeder.com/metodo-inductivo/>

- Huanca, M. P. (noviembre de 2014). *UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA EQUINOCCIAL*.
Obtenido de http://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/5129/1/58945_1.pdf
- INEN. (2014). *INEN*. Obtenido de <https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/CAC-RCP-5-UNIDO.pdf>
- Leyva., L. F. (10 de noviembre de 2019). *tuberculos*. Recuperado el 2021, de <https://www.tuberculos.org/yuca/>
- María José , L., & Xavier Ayerve, A. (septiembre de 2018). *Universidad De Guayaquil*.
Recuperado el 2021, de <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/35724/1/TESIS%20Gs.%20270%20-%20Elaborac%20papel%20comestible%20a%20base%20de%20pimiento.pdf>
- Mederos, V. (2011). *SCielo*. Recuperado el 2021, de http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0258-59362011000300004&script=sci_arttext&lng=en
- Ojeda, N. (21 de marzo de 2018). *CEAC*. Recuperado el 2021, de <https://www.ceac.es/blog/que-son-las-caracteristicas-organolepticas-de-los-alimentos>
- Perez, N. (febrero de 2018). *Universidad Autonoma Agrari "Antonio Narro"*. Recuperado el 2021, de <http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/43066/K%2065260%20P%c3%a9rez%20S%c3%a1nchez%20Nelvis%20Alexander.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Pintxo. (7 de enero de 2012). *Directo al paladar*. Obtenido de <https://www.directoalpaladar.com/ingredientes-y-alimentos/que-son-las-feculas-y-como-podemos-utilizarlas-en-la-cocina>
- Quiroz, A. F. (diciembre de 2019). *DESHIDRATACIÓN DE YUCA EN HORNO*.
UNIVERSIDAD NACIONAL AMAZÓNICA DE MADRE DE DIOS. Recuperado el 2021
- Rail, K. (20 de diciembre de 2018). *Nutriwhite*. Obtenido de <https://www.nutriwhitesalud.com/articulo/529/el-alto-valor->

- Rebón, A. (05 de marzo de 2018). Recuperado el 2021, de <https://www.mamirecetas.com/glosario/deshidratacion>
- Riofrío, M., Silva, S., Guerra, E., Lara, F., Andrade, E., & Dávalos, M. (abril de 2014). *Instituto Ecuatoriano de Normalización*. Quito , Ecuador . Recuperado el 2021, de INEN: file:///C:/Users/Usuario/Desktop/7%20ciclo/GESTION%20DE%20A&B/cpe_inen_cod_ex_cac_rcp_5_211107_225550.pdf
- Robles, D. (2019). *Investigación Científica*. Recuperado el 2021, de Se utiliza en la investigación científica y se basa en la observación sistemática, la toma de medidas, la experimentación, la formulación de pruebas y la modificación de hipótesis.
- Rodríguez, C. G. (25 de julio de 2018). *Tesis de acero*. Recuperado el 2021, de <https://tesisdeceroa100.com/variable-independiente-versus-variable-dependiente-en-investigacion/>
- Rosa, M. (06 de mayo de 2019). *Mykaramelli*. Recuperado el 2021, de <https://www.mykaramelli.com/blog/bombones-decorados-con-chocotransfer-o-transfer-para-chocolate/>
- Rubio, N. M. (2020). *Psicología y mente*. Recuperado el 2021, de <https://psicologiaymente.com/cultura/tipos-tecnicas-investigacion>
- Segreda, Saborío, Aguilar, Morales, Chacón, Rodríguez, . . . Gómez. (2016). *Innovación para la seguridad alimentaria*. Recuperado el 2021, de <file:///C:/Users/Usuario/Desktop/7%20ciclo/PREPARACION%20DE%20ALIMENTOS%20V/BVE17068917e.pdf>
- Suárez , L., & Mederos, V. (2011). *SCielo*. Recuperado el 2021, de http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0258-59362011000300004&script=sci_arttext&tlng=en
- Vernaza, M. G. (noviembre de 2014). *UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA EQUINOCCIAL*. Recuperado el 2021, de http://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/5129/1/58945_1.pdf

Yanez, D. (16 de enero de 2018). *Lifeder*. Obtenido de <https://www.lifeder.com/metodo-descriptivo/>

Apendice

APÉNDICE A

Test de aceptabilidad del papel comestible a base de almidón de tapioca.

Test de aceptabilidad aplicado					
Nombre:	Edad:		Sexo: M ☐ F ☐		
Instrucciones					
Reciba la muestra de papel comestible a base de almidón de tapioca según se lo describa, indique su opinión marcando una casilla en la escala (x). Califique en una escala del 1 al 5, siendo 1 disgusta muchísimo y 5 gusta mucho. A continuación, responda las preguntas en la casilla (x) según crea acertado.					
Degustación de papel comestible					
Preparación	Me disgusta mucho	Me disgusta ligeramente	Ni gusta, me disgusta	me ni Me gusta ligeramente	Me gusta mucho
Nombre	1	2	3	4	5
Papel comestible	☐	☐	☐	☐	☐
Atributos del papel comestible					
	No se aprecia		Se aprecia		Se mucho aprecia
Atributo	1	2	3	4	5
Sabor	☐	☐	☐	☐	☐
Aroma	☐	☐	☐	☐	☐
	Disgusta		Ni gusta, ni disgusta		Gusta
Textura	☐	☐	☐	☐	☐
Color	☐	☐	☐	☐	☐

APÉNDICE B

Test de aceptabilidad del papel comestible a base de almidón de tapioca de remolacha.

Test de aceptabilidad aplicado					
Nombre:	Edad:		Sexo: M ☐ F ☐		
Instrucciones					
Reciba la muestra de papel comestible a base de almidón de tapioca de remolacha según se lo describa, indique su opinión marcando una casilla en la escala (x). Califique en una escala del 1 al 5, siendo 1 disgusta muchísimo y 5 gusta mucho. A continuación, responda las preguntas en la casilla (x) según crea acertado.					
Degustación de papel comestible					
Preparación	Me disgusta mucho	Me disgusta ligeramente	Ni gusta, me disgusta	me ni Me gusta ligeramente	Me gusta mucho
Nombre	1	2	3	4	5
Papel comestible	☐	☐	☐	☐	☐
Atributos del papel comestible					
	No se aprecia		Se aprecia		Se mucho aprecia
Atributo	1	2	3	4	5
Sabor	☐	☐	☐	☐	☐
Aroma	☐	☐	☐	☐	☐
	Disgusta		Ni gusta, ni disgusta		Gusta
Textura	☐	☐	☐	☐	☐
Color	☐	☐	☐	☐	☐

APÉNDICE C

Test de aceptabilidad del papel comestible a base de almidón de tapioca de tinta de calamar.

Test de aceptabilidad aplicado					
Nombre:	Edad:		Sexo: M ☐ F ☐		
Instrucciones					
Reciba la muestra de papel comestible a base de almidón de tapioca de tinta de calamar según se lo describa, indique su opinión marcando una casilla en la escala (x). Califique en una escala del 1 al 5, siendo 1 disgusta muchísimo y 5 gusta mucho. A continuación, responda las preguntas en la casilla (x) según crea acertado.					
Degustación de papel comestible					
Preparación	Me disgusta mucho	Me disgusta ligeramente	Ni gusta, me disgusta	me ni Me gusta ligeramente	Me gusta mucho
Nombre	1	2	3	4	5
Papel comestible	☐	☐	☐	☐	☐
Atributos del papel comestible					
	No se aprecia		Se aprecia		Se mucho aprecia
Atributo	1	2	3	4	5
Sabor	☐	☐	☐	☐	☐
Aroma	☐	☐	☐	☐	☐
	Disgusta		Ni gusta, ni disgusta		Gusta
Textura	☐	☐	☐	☐	☐
Color	☐	☐	☐	☐	☐

APÉNDICE D

Experimentación



Preparación del almidón de
tapioca con remolacha



Preparación del almidón de
tapioca



Preparación del almidón de
tapioca con tinta de calamar



Deshidratación en el horno del
almidón de tapioca



Deshidratación en el horno del
almidón de tapioca de remolacha



Deshidratación en el horno del
almidón de tapioca de tinta de calamar



Fritura profunda del almidón de
tapioca



Fritura profunda del almidón de
tapioca de tinta de calamar



Fritura profunda del almidón de
tapioca de remolacha



Resultado final del papel comestible
a base de almidón de tapioca, tinta de
calamar y remolacha

Test de aceptabilidad



Personas a las que se le realizó el test de aceptabilidad.



Test de aceptabilidad del papel comestible a base de almidón de tapioca.



Test de aceptabilidad realizado.