

SUSTITUTO DE AZÚCAR A BASE DE YACÓN IMPLEMENTADO EN PRODUCTOS DE
PANADERIA, PASTELERIA Y REPOSTERÍA

GONZÁLEZ GARZÓN MARÍA ALEJANDRA
MARTINEZ VILLAMARIN LEIDY JOHANNA

UNIVERSITARIA AGUSTINIANA
FALCULTAD DE ARTE, COMUNICACIÓN Y CULTURA
TECNOLOGÍA EN GASTRONOMÍA
BOGOTÁ, D.C.
2017

SUSTITUTO DE AZÚCAR A BASE DE YACÓN IMPLEMENTADO EN PRODUCTOS DE
PANADERIA, PASTELERIA Y REPOSTERÍA

GONZÁLEZ GARZÓN MARÍA ALEJANDRA
MARTINEZ VILLAMARIN LEIDY JOHANNA

Asesores temáticos

Ing. GUERRERO BURGOS MARÍA ELIA

Profesional en gastronomía y culinaria LÓPEZ GARZÓN CARLOS ALBERTO

Asesor metodológico

M. Sc. Lic. MORALES POSADA NELLY BIBIANA

Trabajo de grado para optar al título de Tecnólogo en Gastronomía

UNIVERSITARIA AGUSTINIANA
FACULTAD DE ARTE, COMUNICACIÓN Y CULTURA
TECNOLOGÍA EN GASTRONOMÍA
BOGOTÁ D.C.

2017

Nota de aceptación jurados

Jurado

Jurado

Jurado

Bogotá, D.C. Noviembre de 2017

Resumen

El presente proyecto tuvo como fin el rescate de un tubérculo endémico de la región andina de Colombia como lo es el yacón, dándolo a conocer de una manera diferente y nutritiva para el consumo, beneficiando principalmente a aquellas personas que sufren enfermedades relacionadas con el elevado índice glucémico y/o de triglicéridos que deterioran su calidad de vida. Para esto aprovechando las características químicas y físicas del yacón se planteó la idea de desarrollar la obtención de un extracto a partir del tubérculo a través de la deshidratación y posterior molienda del mismo, que fue implementado como un sustituto del azúcar refinado en productos de pastelería, panadería y repostería.

Se determinó el uso del yacón como materia prima para la realización de este proyecto debido a su alto contenido en FOS (fructooligosacaridos) el cual es un azúcar que cuenta con tan solo una cuarta parte del valor calórico, comparado con el azúcar común o de mesa, y no eleva los niveles de glucosa en la sangre.

Se llevaron a cabo una serie de pruebas preliminares con el fin de controlar el pardeamiento por medio de ácido cítrico y determinar el mejor método para llevar a cabo la deshidratación la cual tarda aproximadamente 14 horas, al igual que se realizaron pruebas en cuanto a la implementación del deshidratado en las aplicaciones gastronómicas, para establecer el porcentaje de azúcar que será sustituto por el extracto de yacón, sin alterar considerablemente sus características sensoriales. Esto fue evaluado por medio de dos paneles sensoriales, uno discriminativo y otro de aceptación, en los cuales los participantes decidieron por criterio propio las preparaciones de mayor agrado, las cuales fueron presentadas en un recetario, con lo que se logró determinar el porcentaje en el que se puede realizar la sustitución de yacón, siendo del 50% para todos los productos elaborados.

Palabras clave: *Smallanthus Sonchifolius*, deshidratación, cocción al vapor, azúcar, sustituto alimentario.

Glosario

Fructooligosacáridos: Fibra soluble la cual el organismo no es capaz de dirigir estos compuestos ni de asimilarlos, aunque sí se usan como sustrato energético por las bacterias del intestino grueso (Escudero & González, 2006).

Inulina: Extracto natural que se encuentra en la raíz de algunas plantas y forma parte del grupo de los oligosacáridos con la composición de un hidrato de carbono de cadena larga (ebm, Sin fecha de publicación).

Sustituto alimentario: Se concibieron para sustituir una comida dietética sin cometer errores de carencias nutricionales (Nea, Sin fecha de publicación).

Índice glucémico: Es un sistema para cuantificar la respuesta glucémica de un alimento que contiene la misma cantidad de carbohidratos que un alimento de referencia (Jenkins, 2016).

Tabla de contenido

1. Introducción	10
2. Problema de investigación.....	11
2.1. Planteamiento y formulación del problema	11
2.2. Delimitación del problema	11
2.3. Objetivos	12
2.3.1. Objetivo general.....	12
2.3.2. Objetivos específicos.	12
2.4. Justificación	13
3. Marco referencial.....	14
3.1. Marco teórico - conceptual.....	14
3.1.1. Yacón.....	14
3.1.1.1. Clasificación taxonómica.....	16
3.1.1.2. Morfología.....	16
3.1.1.3. Composición nutricional.....	19
3.1.1.4. Variedades.....	19
3.1.2. Deshidratación.....	21
3.1.2.1. Tipos de deshidratación.....	21
3.1.2.1.1. Osmodeshidratación.....	21
3.1.2.1.2. Secado natural.....	22
3.1.2.1.3. Deshidratación por aire caliente.....	23
3.1.3. Alimento funcional.....	23
3.1.3.1. Funciones.....	23
3.2. Antecedentes investigativos.....	24
3.3. Marco histórico	30
3.3.1. Yacón.....	30
3.3.2. Deshidratación.....	31
3.4. Marco geográfico	32
3.4.1. Condiciones de cultivo.....	32

3.4.1.1. Altitud.....	32
3.4.1.1.1. Temperatura.....	32
3.4.1.1.2. Requerimientos de agua.....	33
3.4.1.2. Cultivo en Colombia.....	33
3.5. Marco legal.....	35
4. Metodología.....	36
4.1. Tipo de investigación.....	36
4.2. Área de estudio.....	36
4.3. Universo, población y muestra.....	36
4.3.1. Universo.....	36
4.3.2. Población.....	36
4.3.3. Muestra.....	37
4.4. Diseño experimental.....	38
4.4.1. Fase 1. Pruebas preliminares.....	38
4.4.2. Fase 2. Obtención de deshidratado.....	38
4.4.2.1. Diagrama de flujo obtención del extracto de yacón.....	39
4.4.3. Fase 3. Aplicaciones gastronómicas.....	40
4.4.4. Fase 4. Panel sensorial.....	40
4.4.4.1. Modelo encuesta descriptiva.....	41
4.4.4.2. Modelo encuesta de aceptación.....	43
4.4.5. Fase 5. Recetario.....	44
5. Análisis y resultados.....	45
5.1. Fase 1. Pruebas preliminares.....	45
5.1.1. Tratamiento previo.....	45
5.1.2. Control de pardeamiento.....	45
5.2. Fase 2. Obtención de deshidratado.....	47
5.2.1. Ficha técnica sustituto.....	47
5.2.1. Merma por pareo.....	48
5.2.2. Receta estándar.....	48

5.3. Fase 3. Aplicaciones gastronómicas.....	50
5.3.1. Pruebas preliminares.....	50
5.3.1.1. Ficha técnica de la encuesta.....	50
5.3.1.1.1. Torta de vainilla.....	53
5.3.1.2. Galletas.....	55
5.3.2. Pan semi integral.....	57
5.3.2.1. Diagrama de flujo pan semi integral.....	57
5.3.2.2. Receta estándar preparación tradicional.....	58
5.3.2.3. Receta estándar preparación con sustituto de yacón.....	59
5.3.2.4. Producto final.....	61
5.3.3 Torta de vainilla.....	62
5.3.3.1. Diagrama de flujo torta de vainilla.....	62
5.3.3.2. Receta estándar preparación tradicional.....	63
5.3.3.3. Receta estándar preparación con sustituto.....	64
5.3.3.4. Producto final.....	66
5.3.4. Brownie.....	67
5.3.4.1. Diagrama de flujo brownie.....	67
5.3.4.2. Receta estándar preparación tradicional.....	68
5.3.4.3. Receta estándar preparación con sustituto.....	69
5.3.4.4. Producto final.....	71
5.3.5. Repollas.....	72
5.3.5.1. Diagrama de flujo repollas.....	72
5.3.5.2. Sub receta pate au choux preparación tradicional.....	73
5.3.5.3. Sub receta pate au choux estándar preparación con sustituto.....	74
5.3.5.4. Sub receta crema pastelera preparación tradicional.....	75
5.3.5.5. Sub receta crema pastelera con sustituto de yacón.....	76
5.3.5.6. Receta estándar preparación tradicional.....	77
5.3.5.7. Receta estándar preparación con sustituto de azúcar.....	78
5.3.5.8. Producto final.....	79
5.3.6. Galletas.....	80
5.3.6.1. Diagrama de flujo galletas.....	80

5.3.6.2. Receta estándar preparación tradicional.	81
5.3.6.3. Receta estándar preparación con sustituto de yacón.	82
5.3.6.4. Producto final.	84
5.4. Fase 4. Evaluación sensorial.	85
5.4.2. Panel discriminativo.	86
5.4.3. Graficas de resultados panel discriminativo.	86
5.4.3.1. Pan semi integral.	86
5.4.3.2. Torta de vainilla.	87
5.4.3.3. Brownie.	87
5.4.3.4. Repollas.	88
5.4.2.5. Galletas.	89
5.4.4. Ficha técnica panel discriminativo.	90
5.4.3. Panel de aceptación.	91
5.4.4. Graficas de resultados panel aceptación.	91
5.4.2.1. Pan semi integral.	91
5.4.2.2. Torta de vainilla.	92
5.4.2.3. Brownie.	92
5.4.2.4. Repollas.	93
5.4.2.5. Galletas.	94
5.4.2.6. Ficha técnica panel de aceptación.	95
5.5. Fase 5. Recetario	96
6. Cronograma de actividades	100
7. Conclusiones	105
8. Recomendaciones	106
9. Referencias.	107

1. Introducción

El yacón es un tubérculo endémico de la región andina, el cual tiene la propiedad de aumentar la producción de insulina en el páncreas, por lo tanto reduce los niveles de azúcar en la sangre y permite que el gasto calórico se obtenga de otras fuentes, como proteínas y grasas, de esta manera también reduce los niveles de colesterol y triglicéridos. Debido a esto es utilizado principalmente por la industria farmacéutica para el tratamiento de enfermedades como la diabetes, aunque este tubérculo ha sido utilizado en productos como hojuelas, harina, sirope, bebidas naturales y te, estas son utilizados principalmente en el campo medicinal, y su implementación en la gastronomía es escasa

El elevado consumo de azúcares como la sacarosa, son la principal causa en el aumento en la última década de enfermedades como diabetes, osteoporosis, artritis, obesidad, entre otras (Gaviña, 2011). Por esta razón actualmente el uso de sustitutos de azúcar como la stevia, sucralosa o polidextrosa han aumentado en los últimos tiempos, sin embargo estos tienden a dejar un regusto amargo en los alimentos, tener una procedencia industrializada que incluye productos como el cloro durante su elaboración o tener efectos secundarios, por lo que el sustituto de yacón se genera como una opción natural que al igual que los sustitutos mencionados anteriormente cuenta con la característica y propiedad de endulzar los alimentos, sin generar efectos adversos o cambiar considerablemente las características sensoriales de la preparación.

Teniendo en cuenta lo mencionado anteriormente, surge la necesidad de rescatar este tubérculo ancestral nativo de la cordillera de los Andes por medio de una propuesta innovadora en un área específica de la gastronomía, generando un sustituto de azúcar que será implementado en productos de panadería, pastelería y repostería, aprovechando sus características organolépticas y propiedades químicas, como su sabor dulce y su contenido en oligofruktosa o inulina. Para esto se tendrá en cuenta la realización de pruebas preliminares con el fin de determinar el método más eficaz para realizar la deshidratación, controlando variables como temperatura, tiempo, humedad y pardeamiento. Después de la obtención del extracto, se procederá a su implementación en algunos productos de panadería, pastelería y repostería, comparando las recetas originales con las que se generaran a partir del sustituto de yacón, realizando un panel sensorial con el fin de determinar el grado de aceptación de los productos elaborados.

2. Problema de investigación

2.1. Planteamiento y formulación del problema

En la gastronomía encontramos con frecuencia una gran variedad de preparaciones que en su receta incluye grandes porcentajes de azúcar, con lo cual a largo plazo y al ser consumida en cantidades elevadas puede generar serios problemas a la salud, por lo que se plantea una opción más saludable y natural con la que se busca reemplazar una parte del porcentaje de azúcar refinado incluido en algunas de las recetas de panadería, pastelería y repostería, generando productos con una menor carga calórica que podrán ser consumidos inclusive por personas que padezcan enfermedades como diabetes e hiperglucemia. A partir de lo mencionado anteriormente surge la siguiente pregunta:

¿Cómo sustituir la cantidad de azúcar utilizada en productos de panadería, pastelería y repostería por medio de la obtención de un extracto a base de yacón?

2.2. Delimitación del problema

El presente trabajo tiene como delimitación la obtención de un deshidratado a partir del yacón implementándolo como sustituto en productos de panadería, pastelería y repostería para posteriormente evaluar por medio de un panel sensorial la aceptación de las características sensoriales de los productos realizados en los estudiantes de quinto y sexto semestre del programa de tecnología en gastronomía de la universitaria agustiniana, sede Tagaste debido a que poseen un paladar semi entrenado a causa de las asignaturas cursadas durante el programa académico.

2.3.Objetivos

2.3.1. Objetivo general.

Desarrollar un sustituto para el azúcar a base de yacón para ser aplicado en el área de pastelería, panadería y repostería, mediante la modificación de recetas.

2.3.2. Objetivos específicos.

- Deshidratar el yacón por cocción al vapor, controlando variables como temperatura y tiempo, para su posterior molienda
- Implementar el deshidratado como sustituto de azúcar en productos de panadería, pastelería y repostería, evaluando el porcentaje en que puede ser utilizado (100%, 70% y 50%)
- Evaluar por medio de un panel sensorial discriminativo y de aceptación, las preparaciones realizadas en los estudiantes que cursan quinto y sexto semestre de gastronomía en la Universitaria Agustiniense sede Tagaste, jornada diurna
- Realizar un recetario que incluya las preparaciones realizadas con el sustituto de yacón

2.4. Justificación

De acuerdo a investigaciones realizadas por la Universidad de Washington en San Luis, Estados Unidos y la Universidad de Sao Paulo, Brasil, en Colombia el consumo de azúcar añadido sobrepasa el porcentaje de ingesta recomendado por la OMS (2016) en un 5.1% (55,6 g), teniendo consecuencias directas sobre la salud, generando enfermedades como obesidad, diabetes, problemas cardiovasculares, entre otros. Debido a esto el proyecto tiene como fin generar una alternativa al uso de azúcar de caña utilizado en productos de panadería, pastelería y repostería, utilizando el yacón como sustituto aprovechando sus características organolépticas y propiedades químicas, como su sabor dulce y su alto contenido en oligofructosa o inulina, dando la posibilidad de ser consumido por un público en general que incluye a las personas que padecen enfermedades causadas por el exceso en el consumo de azúcares como la sacarosa.

Desde la gastronomía es que se lograra llevar a cabo la sustitución del azúcar consumida en este tipo de preparaciones, por medio de la obtención e implementación de un extracto de yacón aplicado en el área gastronómica, generando recetas estandarizadas que incluyan el sustituto de yacón, esto sin alterar en gran medida las características organolépticas de la preparación, tales como textura y sabor.

3. Marco referencial

3.1. Marco teórico - conceptual

3.1.1. Yacón.

Según Hurtado & Estrada (2009), el yacón es una planta domesticada hace varios siglos por los pobladores de las culturas prehispánicas. Hasta hace poco solo era cultivado para el consumo propio, siendo utilizado ocasionalmente en celebraciones religiosas y comercializado en ferias rurales.

El yacón pertenece a la familia de las Asteraceae y su nombre científico es *Smallanthus sonchifolius*, es una planta herbácea perenne que puede llegar a crecer de 1 a 2,5 metros de altura. Posee dos tipos de raíces, fibrosas y reservantes, las raíces fibrosas son delgadas y su función es la fijación de la planta al suelo y la absorción de agua y nutrientes; las raíces reservantes son engrosadas, fusiformes u ovaladas, de color blanco, crema o púrpura, principalmente. (Figura 1)



Figura 1. Planta entera de yacón
(Seminario, Valderrama, & Manrique, 2003)

A diferencia de la mayoría de tubérculos y raíces que almacenan sus carbohidratos en forma de almidón, el yacón almacena esencialmente fructooligosacaridos (FOS), una clase de azúcar que no puede ser digerido directamente por el organismo humano debido a que no poseemos las enzimas necesarias para su metabolismo. Los FOS son azúcares que tienen pocas calorías, al poseer solo la cuarta parte del valor calórico del azúcar común y no elevan el nivel de glucosa en la sangre. (Figura 2)



Figura 2. Órganos del yacón
(Seminario, Valderrama, & Manrique, 2003)

Esta propiedad ha convertido al yacón en un recurso muy utilizado en el mercado de productos dietéticos y de personas que padecen diabetes. Se ha demostrado que los FOS pueden disminuir el nivel de triglicéridos y colesterol, incrementar la asimilación de calcio en los huesos, fortalecer el sistema inmunológico, prevenir el estreñimiento, reducir el riesgo de desarrollar cáncer de colon y restauran la flora microbiana.

El alto contenido en fructooligosacáridos del yacón tiene un efecto pre-biótico sobre la flora intestinal, mejorando la absorción de minerales y nutrientes (Campos, Chirinos, Cisneros, Noratto, & Pedreschi, 2003). El yacón posee cantidades importantes de inulina de cadena corta,

un endulzante natural que no interfiere con la producción de esta sustancia en el cuerpo, ayudando a estabilizar las fluctuaciones del azúcar en sangre (Mendieta, 2005).

3.1.1.1. Clasificación taxonómica.

- Clase: Equisetopsida C. Agardh.
- Subclase: Magnoliidae Novák ex Takht.
- Superorden: Asteranae Takht.
- Orden: Asterales Link.
- Familia: Asteraceae Bercht. & J. Presl.
- Género: Smallanthus Mack.
- Especie: Smallanthus Sonchifolius (Poepp.) H. Rob.

(Barajas, Herreño, Mejía, Borrego, & Pombo, 2014)

3.1.1.2. Morfología.

Según Amaya (2012) (citado por Seminario, Valderrama, & Manrique, 2003) la planta cuenta con tallos cilíndricos, huecos de color verde a púrpura, posee dos tipos de raíces: fibrosas ya reservantes. Las raíces fibrosas son delgadas, su función es la fijación de la planta al suelo y la absorción de agua y nutrientes, las reservantes tienen una apariencia influenciada por factores como el suelo, la variedad y entre otros, semejante a la del camote. Su peso oscila entre los 50 y 100 gramos, una planta puede producir entre 2 y 4 kg de raíces reservantes o llegar cerca de los 6kg con un adecuado manejo agrónomo.

La cepa o corona es un órgano subterráneo, el cual en sus tejidos almacena sustancias en forma de carbohidratos y fructooligosacáridos, los cuales sirven de alimento para las yemas cuando están van a brotar. Se forma por el engrosamiento del tallo subterráneo que está unido a las raíces. (*Figura 3*)



Figura 3. Ceba o corona de yacón
(Seminario, Valderrama, & Manrique, 2003)

Las hojas son de lámina triangular y base trunca o acorazonada. Hasta su floración en cada tallo se producen entre 13 a 16 pares de hojas, después de su floración esta planta solo produce hojas pequeñas. (*Figura 4*)



Figura 4. Hoja de la planta de yacón
(Seminario, Valderrama, & Manrique, 2003)

En la inflorescencia la planta puede producir entre 20 a 80 cabezuelas. Cada una está formada por flores femeninas y masculinas. (*Figura 5*)



*Figura 5. Inflorescencia de la planta de yacón
(Seminario, Valderrama, & Manrique, 2003)*

3.1.1.3. Composición nutricional.

La composición por 100 gramos de porción comestible de yacón (Tabla 1)

Tabla 1. Composición nutricional del yacón.

COMPUESTO	RANGO
Calorías	54 kcal
Agua	86,6 g
Oligofructosa (FOS)	12,5 g
Azúcares simples (sacarosa, fructosa y glucosa)	3 g
Proteína	0,3 g
Grasa	0,3 g
Fibra	0,5 g
Ceniza	0,3 g
Calcio	23 mg
Fosforo	21mg
Hierro	0,3 mg
Retinol	12 mg
Tiamina	0.02 mg
Riboflavina	0.11 mg
Niacina	0.34 mg
Acido ascórbico	13,1 mg

(Fuente. Mendieta, 2005)

3.1.1.4. Variedades.

Se han encontrado en el area andina, nueve morfotipos para el yacón, entre ellos resaltan dos variedades que son las que cuentan con mayor distribucion y cultivacion (Seminario, Valderrama, & Manrique, 2003).

- Morado: Llamado así por la parte externa de la raíz
- Amarillo: Conocido así por la pulpa y color de la raíz



Figura 6. Variedades de yacón

Tomado de

*68.media.tumblr.com/a3af7268216c08578a12535aca4b43d0/tumblr_nxb39tz0x71se7haqo1_500
.jpg*

3.1.2. Deshidratación.

Consiste en la eliminación total o parcial del agua contenida en los alimentos por acción del aire caliente. El deshidratado a baja temperatura conserva la gran mayoría de los alimentos con las mismas vitaminas, minerales, nutrientes y enzimas que su equivalente fresco, y su sabor es más concentrado.

Este proceso retiene casi el 100% del contenido nutricional de los alimentos, conservando la alcalinidad de los productos frescos e inhibiendo el crecimiento de microorganismos como bacterias. Se pierde parte de la vitamina C, la vitamina A, el Beta Caroteno, y minerales tales como selenio, potasio y magnesio se conservan (Cervera, 2015).



Figura 7. Deshidratación de alimentos
(FULLCHOLA, 2016)

3.1.2.1. Tipos de deshidratación.

3.1.2.1.1. Osmodeshidratación.

Consiste en sumergir un producto alimenticio en una solución con una alta presión osmótica con una concentración de aproximadamente 75 hasta 90% de azúcar, permitiendo remover agua desde el interior de las células vegetales para igualar los potenciales químicos del agua en ambos lados de las membranas de las células vegetales, estas son semipermeables y permiten el paso de

agua y muy poco el de soluto, produciéndose como efecto neto, la pérdida de agua por parte del producto lo cual crea dos flujos. (Gilberto & José, 1999)

Según Romero, 2014 un flujo de agua que sale del producto, perdiendo alrededor del 60% de agua a temperaturas entre los 30 y 50°C en ausencia de oxígeno, en un tiempo entre una a tres horas. El otro flujo es el ingreso de solutos de la solución al producto, con esto es posible incorporar una cantidad deseada de agente conservante, cualquier solución de interés nutritivo, o mejorar la calidad sensorial del producto mediante la aplicación de sabores.

Este método permite obtener productos de humedad intermedia, los cuales pueden ser tratados posteriormente por otros métodos. Esta combinación permite, aumentar la vida útil y mejorar las características sensoriales de los productos tratados. Requiere equipos de bajo costo y las sustancias utilizadas como solutos, son de origen natural como sacarosa, glucosa, fructosa, entre otras. En algunos casos es posible el consumo inmediato del producto, según el tipo de soluto utilizado como agente.

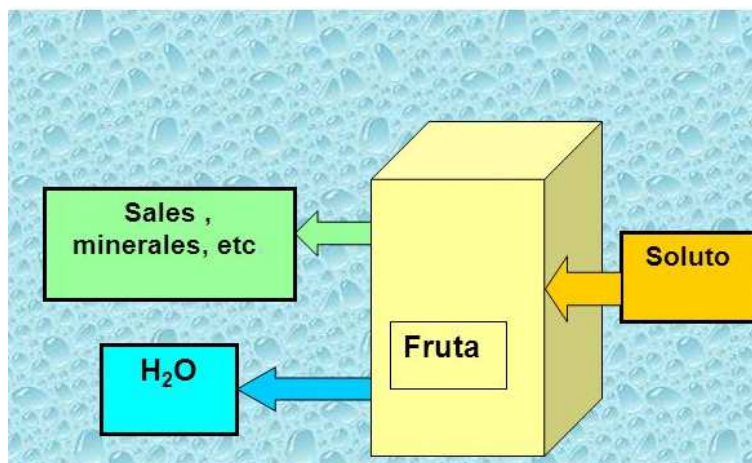


Figura 8. Deshidratación osmótica

(Aguirre, 2016)

3.1.2.1.2. Secado natural.

El secado de sólidos consiste en separar pequeñas cantidades de agua de un material sólido con el fin de reducir el contenido de líquido residual hasta un valor aceptablemente bajo: El secado es por lo común la etapa final de una serie de operaciones y con frecuencia el producto que se extrae de un secador está listo para ser empaquetado.

3.1.2.1.3. Deshidratación por aire caliente.

Aplicando el aire caliente al producto, el agua en los tejidos vegetales se evapora. El vapor es absorbido por el aire y alejado del producto. La deshidratación por aire forzado se efectúa en instalaciones de construcción similar a las de congelación por aire forzado. Sin embargo, en los armarios y túneles de deshidratación es necesario eliminar una parte del aire saturado. La humedad relativa del aire debe ser mantenido alrededor del 60%. (AHM, 2016)

3.1.3. Alimento funcional.

Se consideran alimentos funcionales aquellos que, con independencia de aportar nutrientes, han demostrado científicamente que afectan beneficiosamente a una o varias funciones del organismo, de manera que proporcionan un mejor estado de salud y bienestar. Estos alimentos, además, ejercen un papel preventivo ya que reducen los factores de riesgo que provocan la aparición de enfermedades. Entre los alimentos funcionales más importantes se encuentran los alimentos enriquecidos (Aranceta & Serra, Sin fecha de publicación)

Los alimentos funcionales deben consumirse dentro de una dieta sana y equilibrada y en las mismas cantidades en las que habitualmente se consumen el resto de los alimentos.

3.1.3.1. Funciones.

Eliminación

De un componente conocido que causa un efecto perjudicial

Aumento

De la concentración de un componente presente de forma natural en un alimento hasta un nivel en el que se produce el efecto deseado

Añadir

Un componente no presente en la mayoría de alimentos, con efecto beneficioso, como pueden ser los pre y probióticos

Reemplazar

Un componente cuya ingesta es normalmente alta y puede tener un efecto nocivo por otro componente con efecto beneficioso para el organismo

Aumentar la biodisponibilidad

O la estabilidad de un compuesto que produzca un efecto beneficioso o que reduzca el riesgo de padecer una enfermedad (Cruz, 2012)

3.2. Antecedentes investigativos

Título: “*Jarabe de yacón: Principios y procesamiento*”

Autores: Iván Manrique, Adelmo Párraga y Michael Hernann

Fecha de publicación: 2005

Resumen:

El jarabe de yacón es un producto novedoso, parecido a la miel de abejas o maple, el cual puede ser utilizado con los mismo propósitos, pero con la ventaja de ser consumida por personas que quieren disminuir en su ingesta calórica o incluso por personas diabéticas de manera controlada, ya que los FOS (fructooligosacáridos) no elevan el nivel de glucosa en la sangre.

En el libro proponen un método para su obtención el cual es la evaporación, es un proceso que no necesita la adición de aditivos, ya que la cocción del jugo en el evaporador promueve de manera automática una pequeña tasa de caramelización y transfiere al jarabe un sabor agradable los cuales ayudan a enmascarar otros sabores. Igualmente el proceso de ebullición no interfiere con la calidad del producto terminado en términos de contenido de FOS.

Título: “*Evaluación de los efectos en las propiedades fisicoquímicas, sensoriales y texturales de polidextrosa, fructosa y sorbitol como sustitutos de azúcar en la elaboración de arequipe*”

Autores: Rev. Lasallista Investig. vol.5 No.2 Caldas. Francia Elena Valencia García, Leonidas de Jesús Millán Cardona, Nathalia Ramirez Herrera

Fecha de publicación: Julio 2008

Resumen:

La preocupación frente al consumo excesivo de azúcar en la dieta, ha generado la necesidad de crear sustitutos similares a la sacarosa con el fin de ser utilizados en cantidades adecuadas para que estos den características similares en preparaciones tradicionales y estos tengan menos contenido calórico. El objetivo del presente estudio fue evaluar los efectos de sustitutos de azúcar (polidextrosa, fructosa y sorbitol) en las propiedades fisicoquímicas, sensoriales y texturales del arequipe.

Para encontrar el sustituto de sacarosa adecuado es necesario conocer las características del producto original y las de cada componente utilizado en el producto. Lo antepuesto, nos permitirá realizar un producto modificado, lo menos alterado posible en cuanto a características físicas como la apariencia, sabor y procesamiento lo cual garantizara la aceptación en el mercado. Posteriormente, del resultado de un análisis sensorial que determinara las mejores materias primas para utilizar.

Título: “*Caracterización química y cuantificación de fructooligosacaridos, compuestos fenólicos y actividad antirradical de tubérculos y raíces andinos cultivados en el noroeste de Argentina*”

Autores: Archivos latinoamericanos de nutrición volumen 64, No. 2, María Eugenia Jiménez y Norma Sammán

Fecha de publicación: 2014

Resumen:

Se han domesticado y originado ciertas especies de plantas en el continente americano como la papa, maíz, camote y entre otras, los cuales han servido de alimento para el mundo. También se han originado otras especies que pueden ser explotadas más intensamente entre las que encontramos tubérculos nativos como papalisa, oca e isaño; raíces andinas como arracacha, yacón y ajipa; granos como quínoa, kañiwa y amaranto; y leguminosas como tarwi y maní. Estas especies se cultivan tradicionalmente y se promueve su producción con fines nutricionales, ecológicos y socio-económicos.

Es necesario conocer la composición química de los cultivos andinos para estimar la necesidad diaria de nutrientes, y de esta manera fomentar aquellos que puedan representar una solución a determinada carencia. Gracias a este estudio se determinara científicamente las bondades de estos. El objetivo del trabajo fue determinar la composición química de alimentos autóctonos de la región andina y cuantificar algunos componentes funcionales como flavonoides, fenoles, estanoles, prebióticos, probióticos y fitohormonas.

Título: “*Producción y comercialización de yacón (Smallanthus Sonchifolius) en comunidades rurales del noroeste argentino*”

Autores: Agroalim. v.13 n.26 Mérida, Maldonado, Silvina, Luna Pizarro, Patricia Martínez, Vilma Villatarco, Mariela Singh y Judith

Fecha de publicación: Junio 2008

Resumen:

El yacón (*Smallanthus sonchifolius*), tubérculo andino de origen prehispánico, es una planta perenne de 1,5 a 3 metros de altura, llega a su madurez en 6-7 meses en sitios de media altitud y hasta 1 año en sitios altos. Desde hace pocos años se está incentivando su cultivo y se ha incrementado levemente el número de productores, así como el interés por su cultivo. Contiene FOS (fructooligosacaridos) de bajo peso molecular y, por las bajas calorías que contiene, podría beneficiar a personas con problemas de sobrepeso. La vida útil del yacón, como producto fresco, no excede los 15-20 días en condiciones ambientales. El objetivo de este trabajo fue la determinación de los factores que afectan la producción primaria y de los mecanismos adecuados para optimizar los avances realizados, profundizando en aquellos aspectos relacionados con la agregación de valor y el estudio de la cultura en torno a la comercialización del yacón y de los productos con él elaborados. Los resultados obtenidos dan cuenta que el yacón producido en la provincia de Jujuy tiene particularidades distintivas, presentando un mayor contenido de agua y características morfológicas diferentes a los cultivados en otras regiones de Los Andes. La mayor proporción del cultivo se vende en fresco, al mismo tiempo que se desarrollan algunos productos artesanales que se comercializan en el mercado local.

Título: “*Te de yacón*”

Autores: Juan Seminario, Miguel Valderrama y Ivan Manrique

Fecha de publicación: 2012

Resumen:

El té de yacón se inventó en Japón hace aproximadamente una década. A pesar de que no existe evidencia científica sobre su efecto en humanos, se recomienda el consumo de la infusión para el tratamiento de la diabetes. En la actualidad Japón y Brasil son los países que producen mayor cantidad de té de yacón.

Título: “*Hojuelas de yacón*”

Autores: Juan Seminario, Miguel Valderrama y Ivan Manrique

Fecha de publicación: 2012

Resumen:

Las hojuelas son rodajas de yacón deshidratadas en un horno a temperatura controlada. Para su elaboración hay que cortar las rodajas transversalmente de un grosor aproximado de 0,5cm y estas se extienden en una malla y luego de esto van dentro del horno o estufa hasta completar el secado. Para evitar el pardeamiento durante el secado se recomienda sumergir en jugo de limón o algún antioxidante las rodajas de yacón. La temperatura del horno debe estar alrededor de los 60°-70°C, con el fin de disminuir la carga microbiana sin alterar mucho la calidad del producto final. Su sabor es similar al de una manzana deshidrata siendo este agradable.

Título: *“Implementación y aprovechamiento del yacón (Smallanthus Sonchifolius P&E) aplicado en el área de mixología”*

Autores: Juanita Botero Alvarado, Luisa Fernanda Rivera Guzmán y Diego Andrés

Rodríguez Ortega

Fecha de publicación: 2015

Resumen:

El presente proyecto tuvo como finalidad la realización de un fermentado de la pulpa de yacón por medio de la cocción a rational y escaldado y un licor a base de yacón el cual se adquirió del proceso de maceración de la pulpa en dos tipos de vodka el Smirnoff y el Finlandia controlando variables como: 1) tiempo y 2) medio de pardeamiento, 3) control de pardeamiento, 4) levaduras utilizadas 5) temperaturas. Después de la obtención de los productos se evaluó con la población de estudio la aceptación de los mismos y así tomar la decisión de utilizar uno de los dos productos en el área e mixología en la preparación de diferentes cocteles.

3.3.Marco histórico

3.3.1. Yacón.

Es una planta arbustiva nativa de los andes, domesticada por la población del Tawantinsuyo, muy conocida por el dulzor de sus raíces. El primer registro escrito sobre el yacón data de 1615, cuando el cronista Guamán de Ayala lo incluyó en la lista de 55 cultivos nativos de los andes. En 1633 Bernabé Cobo, refirió que se consumía como cruda y su dulzura aumentaba si se exponía al sol, agregando que duraba muchos días después de ser cosechada, sin malograrse y por el contrario volviéndose más agradable. Además, describe como los españoles adoptaron el consumo del yacón durante sus viajes (Zardini, 1991)

En el pasado la distribución de la planta se reducía al norte de Argentina, Bolivia, Perú, Colombia y Ecuador. Sin embargo, solo se han encontrado restos arqueológicos de estas raíces en Perú y Argentina. (Foy, Sin fecha de publicación)

Se sabe que durante las fiestas de Semana Santa en algunas zonas de Perú se consume en forma de láminas gruesas acompañado de aguardiente de caña, por lo que también ha recibido el apelativo de “fresco de velorio”. (Portella, 2013)

Según Agredo & Cuervo (2014) a inicios del siglo XX fue presentado en Europa en la exhibición en París. En 1930 Italia realizó diversos estudios sobre este, pero desaparecieron en la segunda guerra mundial.

El cultivo del yacón en América Latina decreció en el siglo pasado, resurgiendo luego de ser mencionado por el investigador alemán H. Brucher en su monografía sobre el uso de plantas neotropicales en 1989, y la posterior publicación del libro “Los cultivos perdidos de los Incas” por La National Research Council en 1989.

Antes de que fueran reveladas las propiedades medicinales del yacón, era cultivado a pequeña escala intercalado con maíz y cultivos como haba y frijol, para el consumo familiar y mercados locales. Desde finales de los 80 y comienzos de los 90, el cultivo se extendió a países como Japón, Estados Unidos, Nueva Zelanda, Corea, República Checa e Inglaterra.

A nivel de Suramérica, su cultivo se ha incrementado en Colombia, Brasil y Perú, donde paulatinamente está pasando de ser cultivado en huertas caseras o pequeñas parcelas a cultivos de mediana escala, en Tenjo, Chía, Zipaquirá, algunos municipios de Nariño, Cauca, Tolima, Huila, Risaralda, Boyacá y Valle del Cauca.

3.3.2. Deshidratación.

Método de conservación de alimentos que se remonta al Neolítico, época en la que el hombre nómada dejaba su vida de caza y recolección de lo que encontrara a su paso, viviendo de su principal actividad la agricultura; existen diferentes maneras de conservar los alimentos según las necesidades; entre los más utilizados esta la deshidratación/secado de los alimentos.

El método que mejor se adapta a cualquier tipo de producto alimenticio y este proporciona una estabilidad microbiana, debido a la reducción de agua; facilitando su almacenamiento, manipulación y transporte de los productos deshidratados. (Molins, Sin fecha de publicación)

Secado natural es una de las técnicas más antiguas utilizadas para la conservación de los alimentos. En la era paleolítica, hace unos 400.000 años, se secaban al sol los alimentos como granos, vegetales, frutas, carnes para conseguir una posible subsistencia en épocas de escasez de alimentos. (Chávez & Valdivia, 2009)

Pero se conoció más de esta deshidratación de aire caliente cuando se inventó un cuarto en 1795. El equipo de Masson y Challet en Francia desarrollo un deshidratador de hortalizas que consistía en el flujo de aire caliente (105°F) sobre tajadas delgadas de hortalizas. El enlatado y la deshidratación aparecieron casi al mismo tiempo, hace siglo y medio. (Nguyen, Sin fecha de publicación)

3.4.Marco geográfico

3.4.1. Condiciones de cultivo.

3.4.1.1.Altitud.

Las condiciones más favorables para el desarrollo del yacón son a 1100 a 2500 metros sobre el nivel del mar. Sin embargo, ha demostrado ser un cultivo capaz de adaptarse a diferentes pisos térmicos, logrando sobrevivir a largos periodos de sequía. (Figura 9)

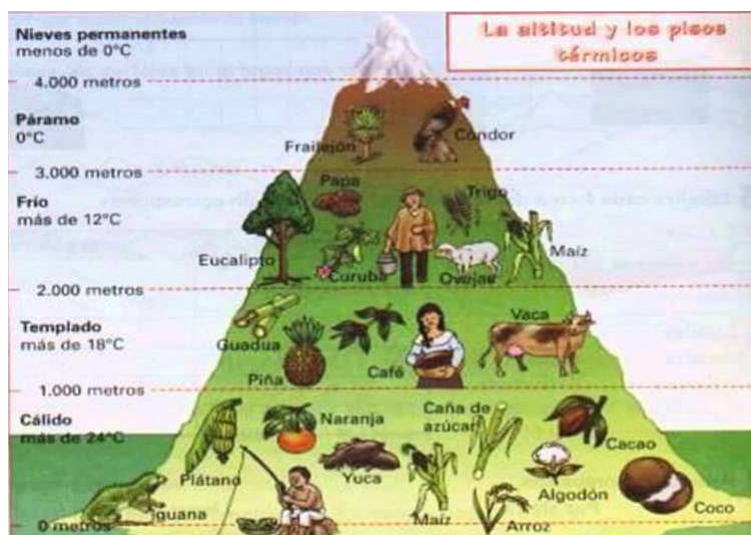


Figura 9. Pisos térmicos de Colombia

(Sánchez, 2014)

En la actualidad se siembra en muchos países fuera de los andes, países como Paraguay, Estados Unidos, Checoslovaquia, China, Corea y Taiwán. (Hurtado & Estrada, 2009)

El cultivo de yacón se considera de alta productividad y dependiendo de la zona de cultivo, las raíces pueden alcanzar su madurez en 6 o 10 meses. Por lo general, se siembra en septiembre y se cosecha en mayo o junio del siguiente año. De modo que la mayor parte de período vegetativo ocurre en la época lluviosa.

3.4.1.1.1. Temperatura.

El yacón requiere de ciertas condiciones específicas de temperatura, altitud y agua para su óptimo desarrollo. En cuanto a la temperatura, esta debe estar entre los 18 a 25°C, sin embargo, es capaz de resistir altas temperaturas con una cantidad adecuada de agua, asimismo las bajas temperaturas favorecen la formación de raíces reservantes. (Lugo, 2015)

Según Jiménez, 2011 para una correcta formación y llenado de las raíces reservantes se necesitan temperaturas frías en la noche, pero es importantes que estas no lleguen al nivel de heladas. En Colombia, el yacón se siembra en un rango promedio de temperatura que va desde los 16 hasta los 28°C, encontrándose que la mejor producción de las raíces reservantes y de la corona se da entre los 16 y 20°C.

En sitios donde la temperatura es igual o inferior a 10°C, la planta presenta un periodo vegetativo más largo, su crecimiento es lento y se presenta daño en las hojas. Igualmente al sembrarla en sitios con una temperatura igual o superior a los 26°C, la planta no cuenta con un suministro adecuado de agua, por lo que se marchitan excesivamente.

3.4.1.1.2. Requerimientos de agua.

La Planta de yacón tiene una alta capacidad de transpiración, debido al gran tamaño de sus hojas, por lo que necesitan de una buena y constante demanda hídrica para su correcto desarrollo.

Aunque es un cultivo resistente a las sequías por el gran porcentaje en contenido de carbohidratos de reserva presente en sus órganos subterráneos, el desarrollo de las raíces reservantes y de las hojas se ve afectado cuando la planta emplea estos carbohidratos para mermar los efectos por el déficit de agua

El requerimiento de agua óptimo es de 800mm. Sin embargo en Colombia, los cultivos se desarrollan en un rango de precipitación anual que va de los 1050 a los 2700 mm anuales, obteniéndose los mejores rendimientos entre los 2500 y los 2700mm anuales.

3.4.1.2.Cultivo en Colombia.

Es sembrado a pequeña escala principalmente en pequeñas huertas, a excepción de algunas fincas ubicadas en lo que se conoce como el “Eje Cafetero” que comprende los departamentos de Risaralda, Quindío, Caldas, Valle del Cauca y Tolima, los cuales realizan la siembra a mediana escala y registran la mayor producción de yacón del país. (Polanco, 2011)

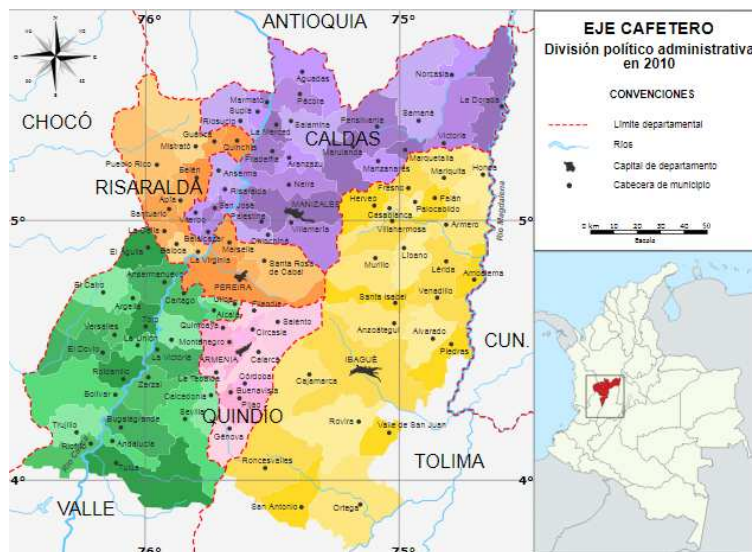


Figura 10. Departamentos del Eje Cafetero

Tomado de image.slidesharecdn.com/regionalizacinejecafetero2006-090904012547-phpapp01/95/conformacin-del-territorio-en-la-ecorregin-eje-cafetero-15-728.jpg?cb=1252027819

3.4.2. Universitaria Agustiniiana

Teniendo en cuenta que los productos realizados a partir del sustituto de yacón se realizaron en las cocinas de la Universitaria Agustiniiana, sede Tagaste. Se adjunta mapa de la ubicación geográfica de las instalaciones (Figura 11).



Figura 11. Ubicación geográfica Universitaria Agustiniiana, tomado de google.com.co/maps/@4.6535279,-74.1466301,15z

3.5.Marco legal

Decreto 3075 de 2013

Establece los requisitos sanitarios que deben cumplir los establecimientos de la industria gastronómica para garantizar la inocuidad de los alimentos.

Codex Stan 192 de 1995

Establece las condiciones en las que se pueden utilizar aditivos alimentarios

Codex Stan 212 – 1999

Se aplica a los azúcares destinados al consumo humano sin ser sometidos a procesos adicionales, incluyendo azúcares directamente vendidos al consumidor final y utilizados como ingredientes en productos alimenticios

Resolución 2674 de 2013

Establece los requisitos y permisos sanitarios que deben cumplir las personas naturales y/o jurídicas que ejercen actividades de fabricación, procesamiento, preparación, envase, almacenamiento, transporte, distribución y comercialización de alimentos.

Resolución 14712 de 1984

Establece como alimento de imitación o fantasía, todo alimento preparado con el objeto de imitar al alimento natural y en cuya composición entran sustancias naturales no encontradas en el alimento a ser imitado.

En Colombia, en la actualidad no existe una normatividad específica que regularice los alimentos funcionales, pero existen marcos legales con respecto a la regularización de alimentos con propiedades adicionales para la salud (Universidad EAN, 2016).

Resolución 288 de 2008

Establece condiciones para la declaración de propiedades nutricionales o de salud de los alimentos

4. Metodología

4.1. Tipo de investigación

Exploratorio.

Considerando los diferentes tipos de investigación, al igual que los diferentes enfoques se estipula al presente proyecto en curso, como una investigación de tipo aplicada, experimental mixta, de esta manera se le da un enfoque cualitativo debido a que se realizaran estudios en base a conocimientos existentes en la literatura en cuanto al yacón y los métodos de deshidratación, con el fin de obtener el sustituto de azúcar, al igual que un enfoque cuantitativo durante la realización de los paneles sensoriales.

Al mismo tiempo se determina mixto, puesto que ambos enfoques se entrelazan durante la realización de este proyecto, al recolectar datos que corresponden a la elaboración del extracto como lo son temperatura de deshidratación y analizar el nivel de aceptación de los productos realizados

4.2. Área de estudio

Gastronomía.

Aprovechando la diversidad de ramas con las que cuenta la gastronomía, se plantea la implementación del yacón en la panadería, pastelería y repostería, donde se usara como sustituyente del azúcar común utilizado en las preparaciones, logrando reducir el porcentaje utilizado normalmente para la preparación de estas recetas, reemplazándola por el deshidratado de yacón

4.3. Universo, población y muestra

4.3.1. Universo.

El universo tomado para el desarrollo del proyecto es la población estudiantil de la Universitaria Agustiniense, de los cuales se tomara una población específica que cumpla con las características requeridas como muestra.

4.3.2. Población.

La muestra definida para la realización del panel sensorial, son los estudiantes que cursan quinto y sexto semestre de gastronomía, en la sede Tagaste de la Universitaria Agustiniense, jornada diurna.

4.3.3. Muestra.

La cantidad de estudiantes que cumplen con las características requeridas es de 162

Número total de la muestra 48

Nivel de confianza 90%

Margen de error 10%

$$n = \frac{z^2(p \cdot q)}{e^2 + \frac{z^2(p \cdot q)}{N}}$$

Tabla 2. División de estudiantes encuestados

Semestre	Cantidad de encuestas
Quinto semestre	24
Sexto semestre	24
Total	48

(Autores, 2017)

4.4. Diseño experimental

La metodología del proyecto se encuentra dividida en 5 fases, cada una de estas dando cumplimiento a uno de los objetivos planteados.

4.4.1. Fase 1. Pruebas preliminares.



Se realizaran pruebas para determinar el mejor método para lograr la deshidratación del yacón por medio de aire caliente, realizando variaciones en el tipo de corte del yacón (laminas, rallado, bastones) con las cuales se llevara a cabo la deshidratación. Al igual que se realizaran dos pruebas con el fin de controlar el pardeamiento y mejorar la presentación del producto final, una de ellas sumergiendo el yacón en una solución de ácido cítrico antes de proceder a realizar los cortes y la deshidratación, la otra muestra será sometida a los procesos sin previo tratamiento.

4.4.2. Fase 2. Obtención de deshidratado.

En esta fase, se determinara por medio de la observación el tiempo que se necesita para llevar a cabo la deshidratación, controlando constantemente la temperatura y circulación del aire del horno, con el fin de obtener un deshidratado que al momento de ser triturado, dé como resultado una molienda de textura fina

4.4.2.1. Diagrama de flujo obtención del extracto de yacón.

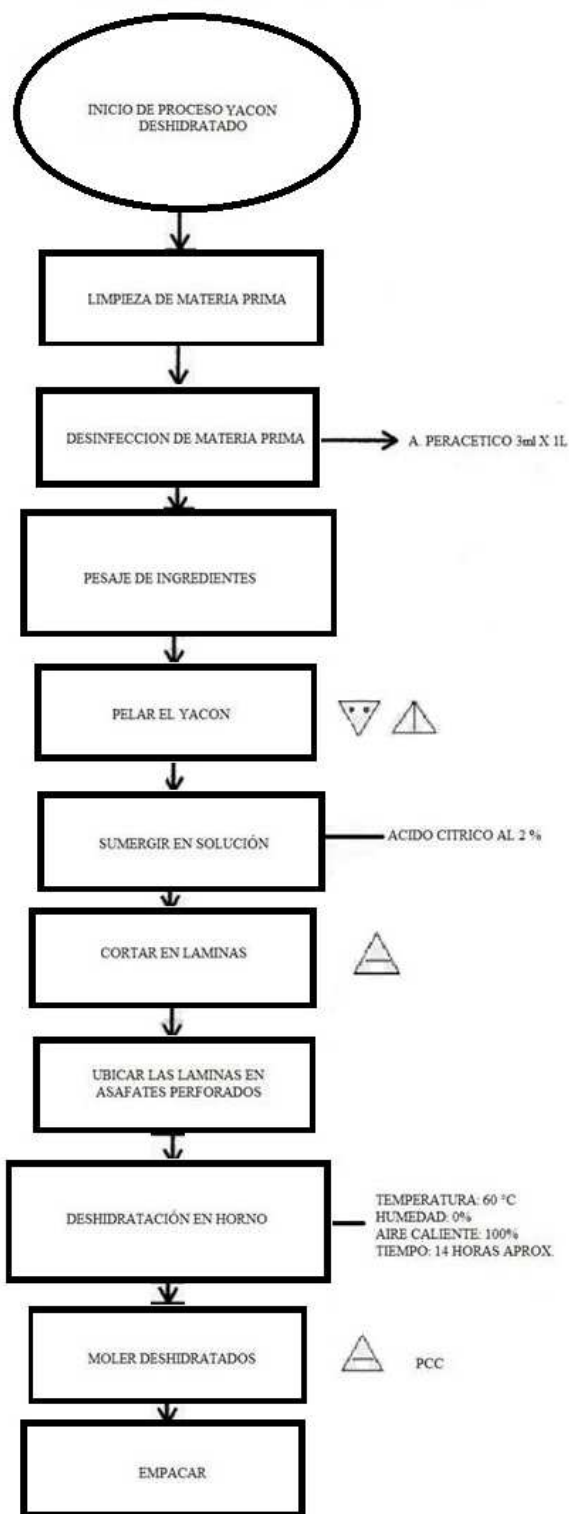


Diagrama 1. Obtención de extracto de yacón

(Autores, 2017)

4.4.3. Fase 3. Aplicaciones gastronómicas.

Realizar pruebas preliminares en productos de panadería (Pan semi integral), pastelería (Torta de vainilla y brownie) y repostería (Repollas y crema pastelera), utilizando el yacón como un sustituto de azúcar. Con el fin de determinar en que porcentaje es posible implementar el yacón como sustituto de azúcar (50%, 70% y 100%), sin alterar considerablemente las propiedades sensoriales del producto.

4.4.4. Fase 4. Panel sensorial.

Se llevara a cabo dos paneles sensoriales, uno discriminativo y otro de aceptación, en el que se evaluarán las aplicaciones gastronómicas realizadas comparándolas con la versión original de la preparación, determinando en que cantidades es posible implementar el yacón en este tipo de preparaciones sin que se vean afectadas en gran medida sus características organolépticas.

4.4.4.1. Modelo encuesta descriptiva.



ENCUESTA SEMINARIO DE GRADO

NOMBRE: _____

SEMESTRE: 5 6

EVALUACIÓN SENSORIAL DE LAS APLICACIONES GASTRONÓMICAS

Esta encuesta hace parte del proyecto de investigación “Sustituto de azúcar a base de yacón implementado en productos de panadería, pastelería y repostería”, que tiene como fin realizar una comparación entre las preparaciones tradicionales y aquellas realizadas implementando el sustituto de yacón, al igual que determinar el porcentaje en el que la preparación presente la menor cantidad de variaciones en sus características organolépticas y sensoriales.

Nombre de la preparación _____

Pruebe los productos que se le presentan a continuación y responda las siguientes preguntas según su criterio

1. Marque con una X la muestra en la que se percibe más dulzor

Muestra A ____ Muestra B ____ Son similares ____

2. Marque con una X la muestra con mejor sabor

Muestra A ____ Muestra B ____ Son similares ____



3. Marque con una X la muestra con mejor color

Muestra A Muestra B Son similares

4. Marque con una X la muestra con mejor aroma

Muestra A Muestra B Son similares

5. Marque con una X la muestra con mejor textura

Muestra A Muestra B Son similares

Comentarios

GRACIAS

4.4.4.2. Modelo encuesta de aceptación.



NOMBRE: _____

SEMESTRE: 5 6

EVALUACIÓN SENSORIAL DE LAS APLICACIONES GASTRONÓMICAS

En base a la siguiente tabla responder el siguiente cuestionario

PUNTAJE	NIVEL DE AGRADO
5	Me gusta mucho
4	Me gusta moderadamente
3	No me gusta ni me disgusta
2	Me disgusta moderadamente
1	Me disgusta mucho

Seleccione el número según su criterio

Torta	Brownie	Pan	Repollas	Galletas
Sabor	Sabor	Sabor	Sabor	Sabor
Color	Color	Color	Color	Color
Olor	Olor	Olor	Olor	Olor
Textura	Textura	Textura	Textura	Textura
Dulzor	Dulzor	Dulzor	Dulzor	Dulzor

4.4.5. Fase 5. Recetario.

Por último se elaborara un recetario en el que se incluirán las preparaciones que mayor aceptación tuvieron durante el desarrollo del panel sensorial, incluyendo para cada una de las muestras realizadas los ingredientes y cantidades necesarias, paso a paso de la elaboración y la fotografía del emplatado.

5. Análisis y resultados

5.1. Fase 1. Pruebas preliminares

5.1.1. Tratamiento previo.

Tabla 3. Tratamiento previo del yacón

Corte	Tiempo transcurrido	Descripción
Láminas	14 horas	El yacón se ha deshidratado hasta adquirir las características deseadas para la posterior molienda
Bastones	14 horas	Este tipo de corte es muy grueso y dificulta la eliminación de agua del producto
Rallado	14 horas	Transcurridas las 14 horas, el yacón aun presenta demasiada humedad, por lo que no se continua con la deshidratación

(Autores, 2017)

5.1.2. Control de pardeamiento.

Se realizaron 2 pruebas con el fin de retardar el pardeamiento, una de ellas fue sumergir el yacón sin cascara en ácido cítrico al 2% previo a realizar el corte y la deshidratación, la otra muestra se llevó a deshidratación sin ningún tipo de tratamiento contra el pardeamiento.

Tabla 4. Control de pardeamiento


<p>Muestra 1. Con inmersión en ácido cítrico</p>	
<p>Muestra 2. Sin tratamiento previo</p>	

(Autores, 2017)

5.2. Fase 2. Obtención de deshidratado

5.2.1. Ficha técnica sustituto.

Tabla 5. Ficha técnica sustituto de yacón

Nombre del producto	Sustituto de yacón		
Descripción del producto	Producto obtenido de la deshidratación de yacón por aire caliente		
Imagen del producto			
Ingredientes	Yacón		
Formulación	Ingredientes	Cantidad	Porcentaje
	Yacón	2728g	64,1%
	Ácido cítrico	30g	0,7%
	Agua	1500mL	35,2%
	Total	4258 g	100%
Características del producto	<p>Color: Marrón</p> <p>Olor: Característico</p> <p>Sabor: Dulce</p> <p>Textura: Aglomerado</p>		
Estado de la materia	Sólido		


(Autores, 2017)

5.2.1. Merma por pareo.

TEST DE RENDIMIENTO		
Yacón	5	und
Valor compra yacón (Kg)	\$1800	
Peso bruto total yacón	2728	g
Merma por pareado	172	G
Rendimiento	93.7	%
Peso neto yacón	2556	G
Valor inicial del yacón(g)	\$ 1,8	
Valor final del yacón(g)	\$ 1,9	

(Autores, 2017)

5.2.2. Receta estándar.

 UNIAGUSTINIANA	UNIAGUSTINIANA			
	TECNOLOGÍA EN GASTRONOMÍA			
	SEMINARIO	RECETA	2017 – 2	
	DE GRADO	ESTÁNDAR		
Nombre de la preparación	Yacón deshidratado/Edulcorante (peso porción:196 g)			Nº. 01
Origen preparación	Colombia			
Tipología	Deshidratado			
Fecha costeo	03/11/2017			
Porciones (PAX)	1			
INGREDIENTES	CANT.	UNIDAD	VALOR/UNIDAD	VALOR TOTAL
Yacón	2728	g	\$ 1,90	\$ 5.183,20
Ácido cítrico	30	g	\$ 4,00	\$ 120,00
Agua	1500	ml	\$ -	\$ -

COSTO TOTAL DE LOS INGREDIENTES		\$ 5.303,20
MARGEN DE ERROR O VARIACIÓN DE PRECIOS	3%	\$ 159,10
COSTO TOTAL DE LA PREPARACIÓN		\$ 5.462,30
COSTO DE LA PORCIÓN		\$ 5.462,30
COSTO GRAMO		\$ 27,87

5.3. Fase 3. Aplicaciones gastronómicas

5.3.1. Pruebas preliminares.

Se realizaron pruebas preliminares a dos de las aplicaciones gastronómicas a realizar, con el fin de determinar en qué porcentaje es posible implementar el yacón sin afectar las características organolépticas de la preparación. Se evaluó por medio de encuesta a personal entrenado y semi entrenado de la Universitaria Agustiniense, sede Tagaste, jornada diurna del programa de gastronomía.



5.3.1.1. Ficha técnica de la encuesta.

Tabla 6. Ficha técnica encuesta

Diseño muestra	No probabilístico de personal entrenado y semientrenado en el área de gastronomía
Unidad observación	Persona
Población objetivo	Gastrónomos en formación quinto y sexto semestre, y profesionales en el área
Universo representado	Gastrónomos en formación
Técnica	Encuesta escrita de pregunta cuya respuesta es opción múltiple
Tamaño de la muestra	10 individuos entre estudiantes y profesores de tecnología en gastronomía de la universitaria agustiniana
Momento estadístico	11 de noviembre del 2016
Financiación	Recursos propios
Duración	10-15 min

Finalidad	Evaluar el grado aceptación de cada uno de los productos realizados con el sustituto de yacón
Numero de preguntas	40
Tipo de respuesta	Cerrada
Dirección de aplicación	Avenida ciudad de Cali no. 11b-95
Aplicado por	María Alejandra González Garzón
	Leidy Johanna Martínez Villamarin

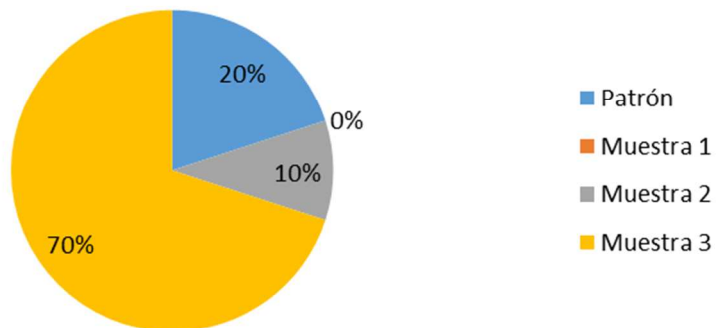
(Autores, 2017)



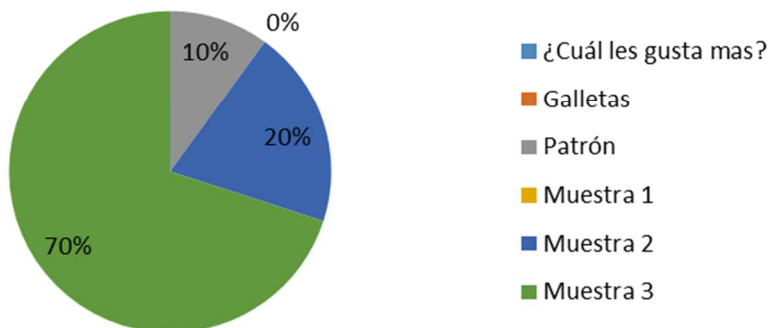
Figura 12. Muestras porcentaje de sustitución

(Autores, 2017)

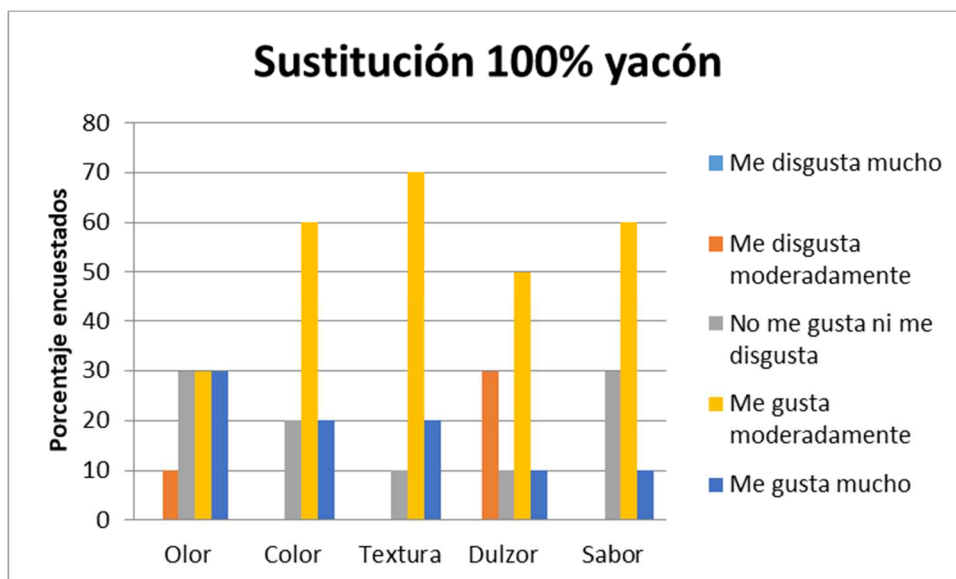
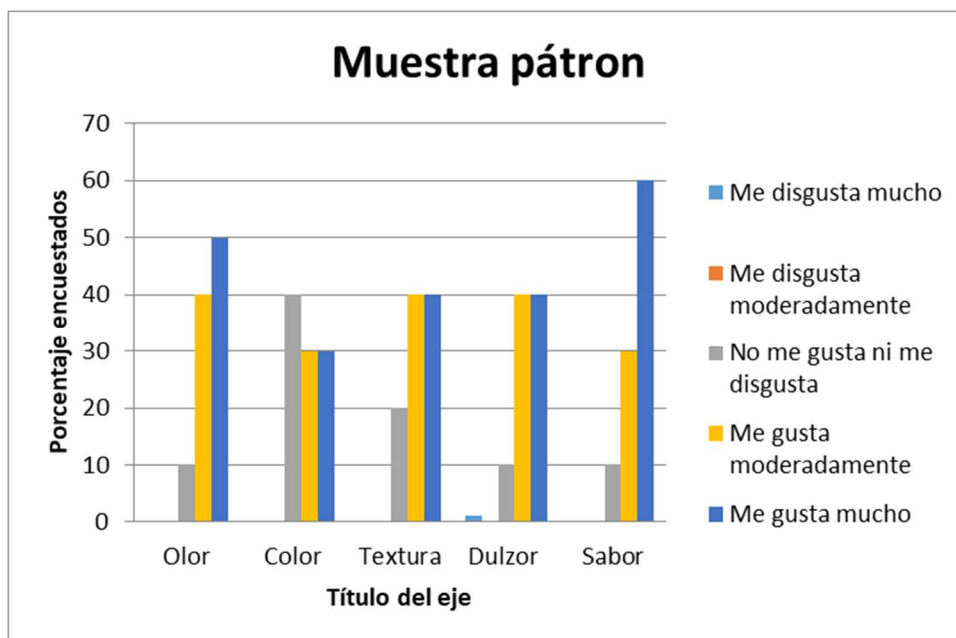
¿Cuál le gusta mas? Torta de vainilla

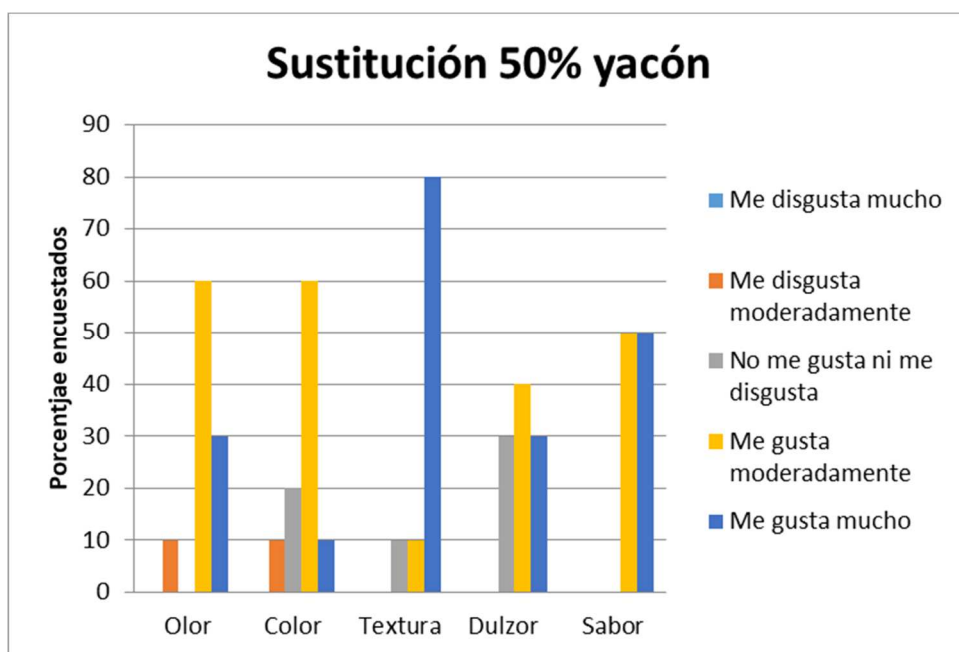
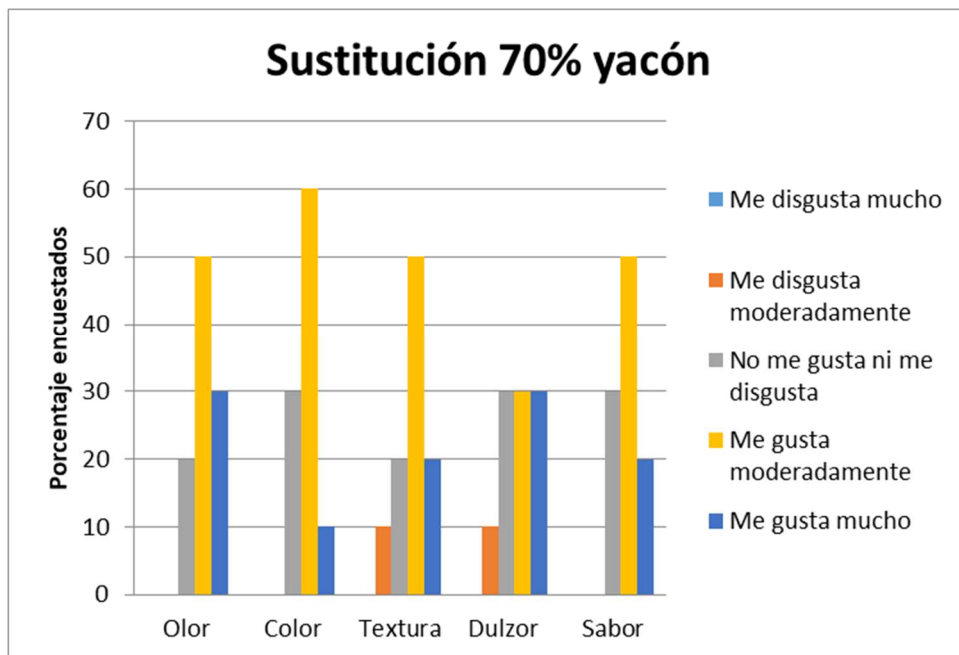


¿Cuál le gusta mas? Galletas

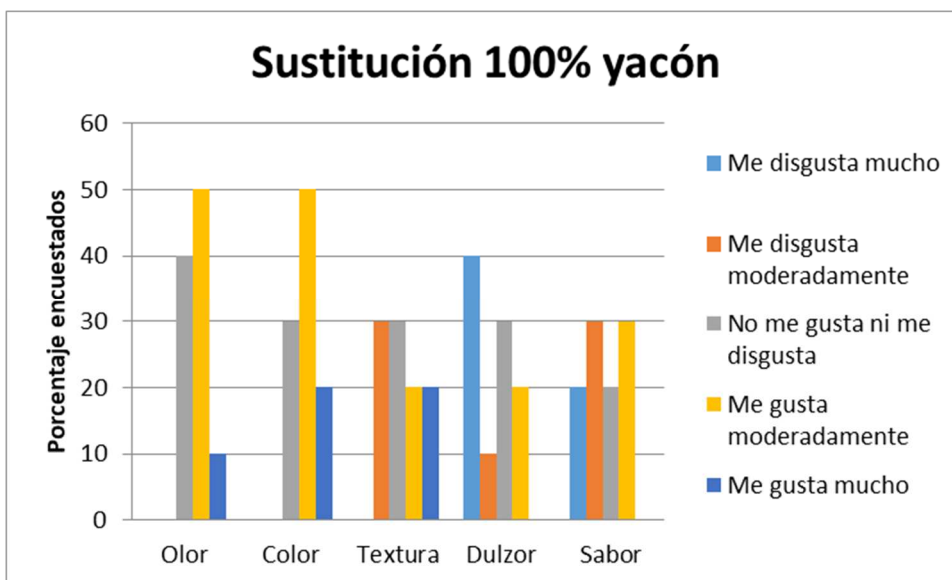
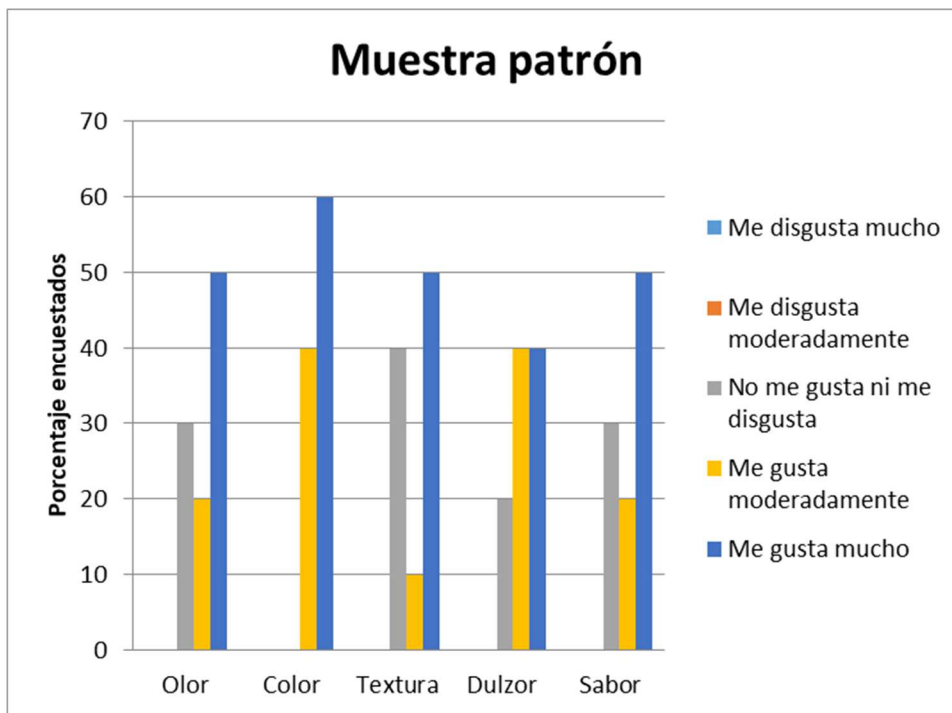


5.3.1.1. Torta de vainilla.

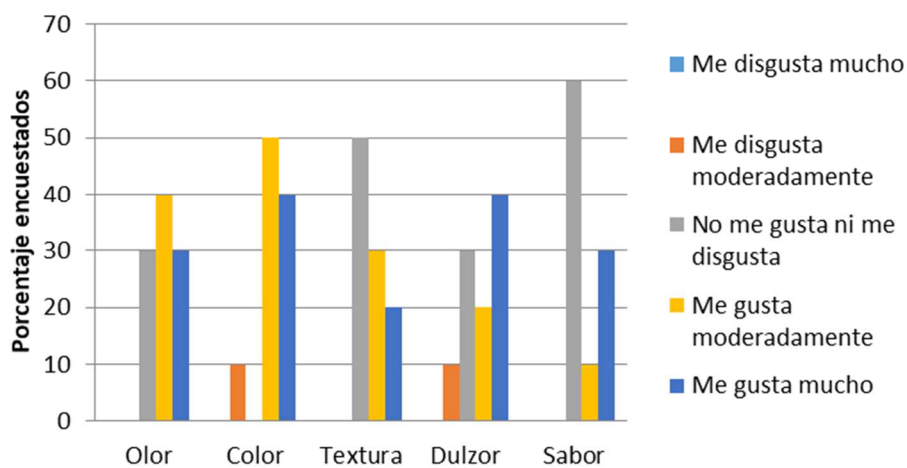




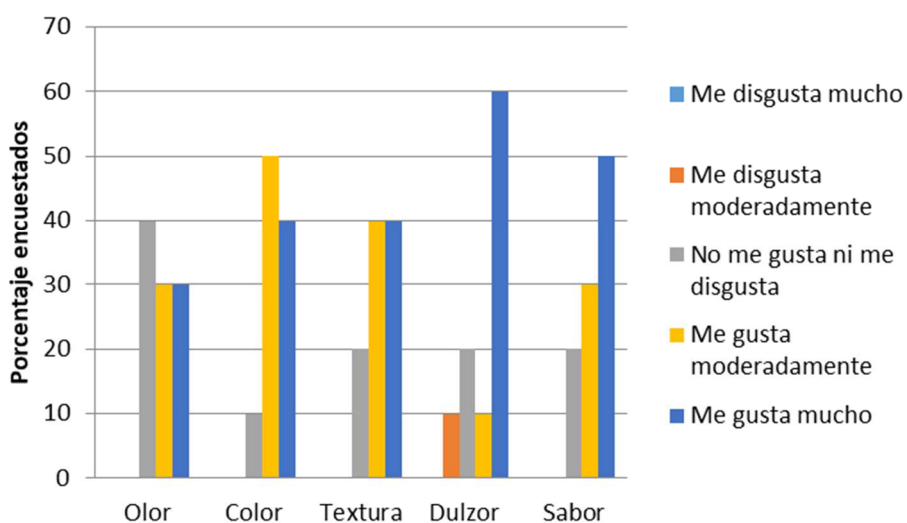
5.3.1.2. Galletas.



Sustitución 70% yacón



Sustitución 50% yacón



5.3.2. Pan semi integral.

5.3.2.1. Diagrama de flujo pan semi integral.

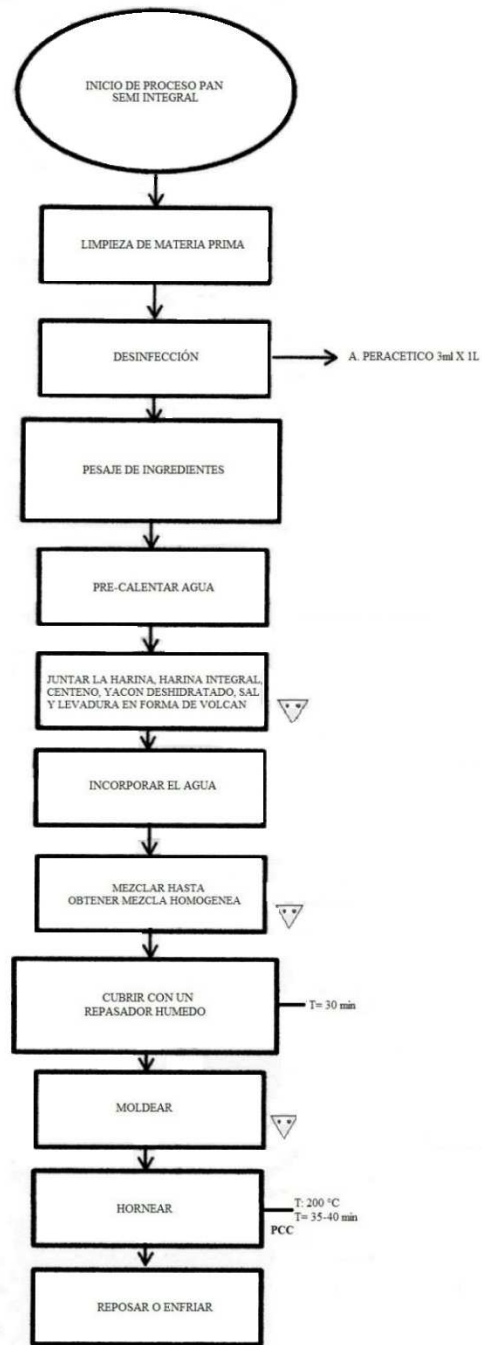




Diagrama 2. Preparación pan semi integral

(Autores, 2017)

5.3.2.2. Receta estándar preparación tradicional.

	UNIAGUSTINIANA			
	TECNOLOGÍA EN GASTRONOMÍA			
	SEMINARIO	RECETA		2017 - 2
	DE GRADO	ESTÁNDAR		
Nombre de la preparación	Pan semi integral (peso porción: 40 g)			
Origen preparación	Europa			
Tipología	Masa enriquecida			
Fecha costeo	03/11/2017			
Porciones (PAX)	1			
INGREDIENTES	CANT.	UNIDAD	VALOR/UNIDAD	VALOR TOTAL
Harina de trigo	15	g	\$ 1,60	\$ 24,00
Harina de trigo integral	15	g	\$ 4,40	\$ 66,00
Levadura en polvo	2	g	\$ 18,40	\$ 36,80
Azúcar	1	g	\$ 1,90	\$ 1,90
Sal	1	g	\$ 0,90	\$ 0,90
Agua	18	ml	\$ -	\$ -
COSTO TOTAL DE LOS INGREDIENTES				\$ 129,60
MARGEN DE ERROR O VARIACIÓN DE PRECIOS			5%	\$ 6,48
COSTO TOTAL DE LA PREPARACIÓN				\$ 136,08
COSTO DE LA PORCIÓN				\$ 136,08
% MATERIA PRIMA ESTABLECIDA POR LA GERENCIA				35
PRECIO POTENCIAL DE VENTA				\$ 388,80
PRECIO REAL DE VENTA				\$ 416,67
% REAL DE COSTO DE MATERIA PRIMA				32,66
IMPOCONSUMO			8%	\$ 33,33
PRECIO DE VENTA (DE CARTA)				\$ 450,00

5.3.2.3. Receta estándar preparación con sustituto de yacón.

	UNIAGUSTINIANA			
	TECNOLOGÍA EN GASTRONOMÍA			
	SEMINARIO	RECETA		2017 - 2
	DE GRADO	ESTÁNDAR		
Nombre de la preparación	Pan semi integral con edulcorante yacón (peso porción: 40 g)			N°. 03
Origen preparación	Europa			
Tipología	Masa enriquecida			
Fecha costeo	03/11/2017			
Porciones (PAX)	1			
INGREDIENTES	CANT.	UNIDAD	VALOR/UNIDAD	VALOR TOTAL
Harina de trigo	15	g	\$ 1,60	\$ 24,00
Harina de trigo integral	15	g	\$ 4,40	\$ 66,00
Levadura en polvo	2	g	\$ 18,40	\$ 36,80
Azúcar	0,5	g	\$ 1,90	\$ 0,95
Sal	1	g	\$ 0,90	\$ 0,90
Agua	18	ml	-	-
Yacón deshidratado	0,5	g	\$ 27,87	\$ 13,94
				\$ -
COSTO TOTAL DE LOS INGREDIENTES				\$ 142,59
MARGEN DE ERROR O VARIACIÓN DE PRECIOS			5%	\$ 7,13
COSTO TOTAL DE LA PREPARACIÓN				\$ 149,71
COSTO DE LA PORCIÓN				\$ 149,71
% MATERIA PRIMA ESTABLECIDA POR LA GERENCIA				35
PRECIO POTENCIAL DE VENTA				\$ 427,76
PRECIO REAL DE VENTA				\$ 462,96
% REAL DE COSTO DE MATERIA PRIMA				32,34
IMPOCONSUMO			8%	\$ 37,04

PRECIO DE VENTA (DE CARTA)	\$ 500,00
-----------------------------------	-----------

5.3.2.4. *Producto final.*



*Figura 13. Pan semi integral
(Autores, 2017)*

5.3.3 Torta de vainilla.

5.3.3.1. Diagrama de flujo torta de vainilla.

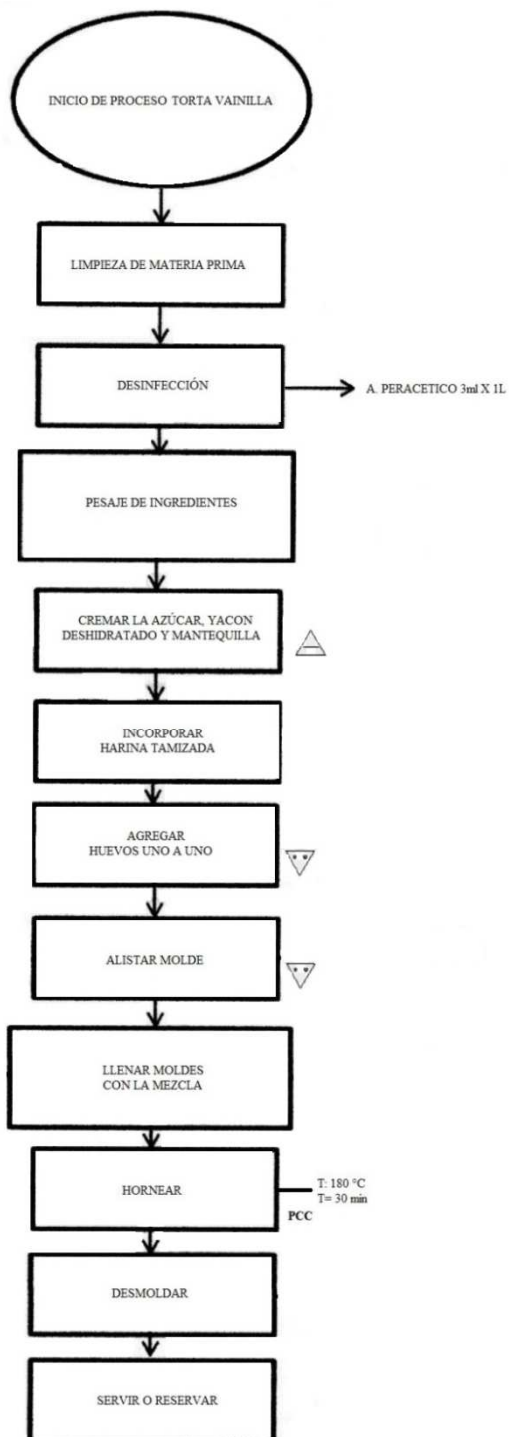




Diagrama 3. Preparación torta de vainilla

(Autores, 2017)

5.3.3.2. Receta estándar preparación tradicional.

	UNIAGUSTINIANA			
	TECNOLOGÍA EN GASTRONOMÍA			
	SEMINARIO	RECETA		2017 - 2
	DE GRADO	ESTÁNDAR		
Nombre de la preparación	Torta de vainilla (peso porción: 85 g)			N°. 04
Origen preparación	España			
Tipología	Masa batida estructura cremosa			
Fecha costeo	03/11/2017			
Porciones (PAX)	1			
INGREDIENTES	CANT.	UNIDAD	VALOR/UNIDAD	VALOR TOTAL
Mantequilla	25	g	\$ 22,00	\$ 550,00
Azúcar	3	g	\$ 1,90	\$ 5,70
Huevos AA	1	und	\$ 225,00	\$ 225,00
Harina de trigo	25	g	\$ 1,60	\$ 40,00
Esencia de vainilla	3	ml	\$ 15	\$ 44,40
				\$ -
				\$ -
COSTO TOTAL DE LOS INGREDIENTES				\$ 865
MARGEN DE ERROR O VARIACIÓN DE PRECIOS			5%	\$ 43
COSTO TOTAL DE LA PREPARACIÓN				\$ 908
COSTO DE LA PORCIÓN				\$ 908,36
% MATERIA PRIMA ESTABLECIDA POR LA GERENCIA				35
PRECIO POTENCIAL DE VENTA				\$ 2.595
PRECIO REAL DE VENTA				\$ 2.685,19
% REAL DE COSTO DE MATERIA PRIMA				33,83
IMPOCONSUMO			8%	\$ 214,81
PRECIO DE VENTA (DE CARTA)				\$ 2.900,00

5.3.3.3. Receta estándar preparación con sustituto.

	UNIAGUSTINIANA			
	TECNOLOGÍA EN GASTRONOMÍA			
	SEMINARIO	RECETA		2017 - 2
	DE GRADO	ESTÁNDAR		
Nombre de la preparación	Torta de vainilla con edulcorante yacón (peso porción: 85 g)			N°. 05
Origen preparación	España			
Tipología	Masa batida estructura cremosa			
Fecha costeo	03/11/2017			
Porciones (PAX)	1			
INGREDIENTES	CANT.	UNIDAD	VALOR/UNIDAD	VALOR TOTAL
Mantequilla	25	g	\$ 22,00	\$ 550,00
Azúcar	1,5	g	\$ 1,90	\$ 2,85
Huevos AA	1	und	\$ 225,00	\$ 225,00
Harina de trigo	25	g	\$ 1,60	\$ 40,00
Yacón deshidratado	1,5	g	\$ 27,87	\$ 41,81
Esencia de vainilla	3	ml	\$ 15	\$ 44,40
				\$ -
				\$ -
COSTO TOTAL DE LOS INGREDIENTES				\$ 904
MARGEN DE ERROR O VARIACIÓN DE PRECIOS			5%	\$ 45
COSTO TOTAL DE LA PREPARACIÓN				\$ 949
COSTO DE LA PORCIÓN				\$ 949,26
% MATERIA PRIMA ESTABLECIDA POR LA GERENCIA				35
PRECIO POTENCIAL DE VENTA				\$ 2.712
PRECIO REAL DE VENTA				\$ 2.777,78
% REAL DE COSTO DE MATERIA PRIMA				34,17
IMPOCONSUMO			8%	\$ 222,22

PRECIO DE VENTA (DE CARTA)	\$ 3.000
-----------------------------------	----------

5.3.3.4. *Producto final.*



Figura 14. Torta de vainilla
(Autores, 2017)

5.3.4. Brownie.

5.3.4.1. Diagrama de flujo brownie.

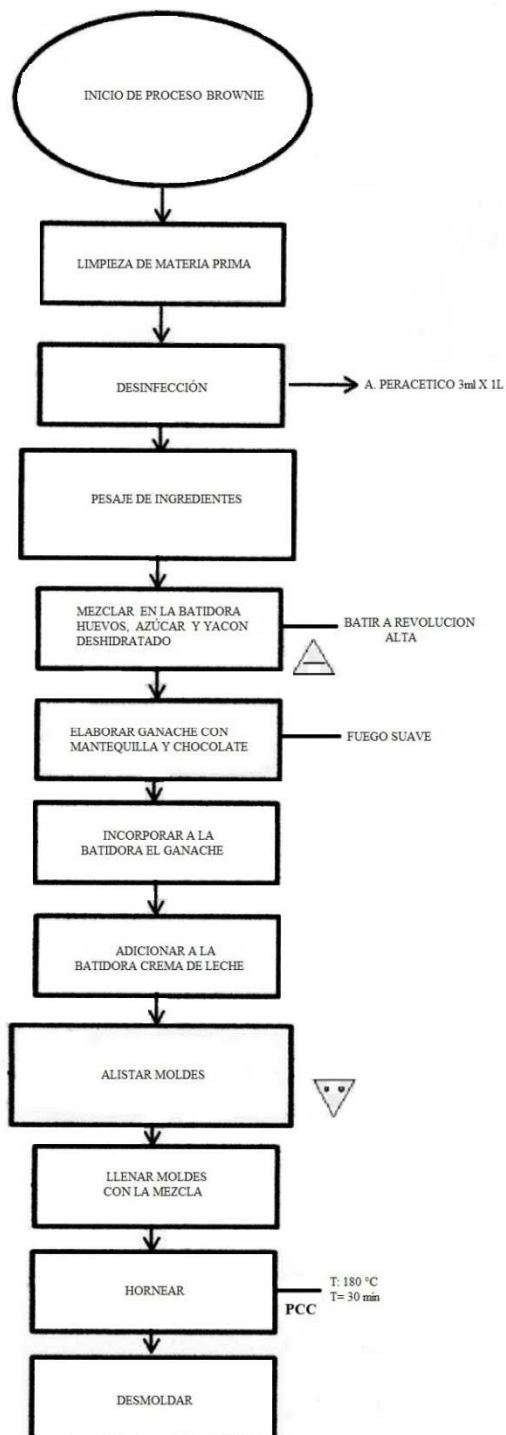




Diagrama 4. Preparación brownie

(Autores, 2017)

5.3.4.2. Receta estándar preparación tradicional.

	UNIAGUSTINIANA			
	TECNOLOGÍA EN GASTRONOMÍA			
	SEMENARIO	RECETA		2017 - 2
	DE GRADO	ESTÁNDAR		
Nombre de la preparación	Brownie (peso porción: 100 g)			N°. 06
Origen preparación	Estados Unidos			
Tipología	Masa batida estructura cremosa			
Fecha costeo	03/11/2017			
Porciones (PAX)	1			
INGREDIENTES	CANT.	UNIDAD	VALOR/UNIDAD	VALOR TOTAL
Huevos AA	1	und	\$ 225,00	\$ 225,00
Harina de trigo	15	g	\$ 1,60	\$ 24,00
Azúcar	4	g	\$ 1,90	\$ 7,60
Crema de leche	12	ml	\$ 14,80	\$ 177,60
Margarina	15	g	\$ 8,60	\$ 129,00
Chocolate semi amargo	15	g	\$ 14,00	\$ 210,00
				\$ -
				\$ -
COSTO TOTAL DE LOS INGREDIENTES				\$ 773,20
MARGEN DE ERROR O VARIACIÓN DE PRECIOS			5%	\$ 38,66
COSTO TOTAL DE LA PREPARACIÓN				\$ 811,86
COSTO DE LA PORCIÓN				\$ 811,86
% MATERIA PRIMA ESTABLECIDA POR LA GERENCIA				35
PRECIO POTENCIAL DE VENTA				\$ 2.319,60
PRECIO REAL DE VENTA				\$ 2.407,41
% REAL DE COSTO DE MATERIA PRIMA				33,72
IMPOCONSUMO			8%	\$ 192,59
PRECIO DE VENTA (DE CARTA)				\$ 2.600,00

5.3.4.3. Receta estándar preparación con sustituto.

	UNIAGUSTINIANA			
	TECNOLOGÍA EN GASTRONOMÍA			
	SEMINARIO	RECETA		2017 - 2
	DE GRADO	ESTÁNDAR		
Nombre de la preparación	Brownie con edulcorante yacón (peso porción: 100 g)			N°. 07
Origen preparación	Estados Unidos			
Tipología	Masa batida estructura cremosa			
Fecha costeo	03/11/2017			
Porciones (PAX)	1			
INGREDIENTES	CANT.	UNIDAD	VALOR/UNIDAD	VALOR TOTAL
Huevos AA	1	und	\$ 225,00	\$ 225
Harina de trigo	15	g	\$ 1,60	\$ 24
Azúcar	4	g	\$ 1,90	\$ 8
Crema de leche	12	ml	\$ 14,80	\$ 178
Margarina	15	g	\$ 8,60	\$ 129
Chocolate semi amargo	15	g	\$ 14,00	\$ 210
Yacón deshidratado	4	g	\$ 27,87	\$ 111
				\$ -
				\$ -
COSTO TOTAL DE LOS INGREDIENTES				\$ 884,68
MARGEN DE ERROR O VARIACIÓN DE PRECIOS			5%	\$ 44,23
COSTO TOTAL DE LA PREPARACIÓN				\$ 928,91
COSTO DE LA PORCIÓN				\$ 928,91
% MATERIA PRIMA ESTABLECIDA POR LA GERENCIA				35
PRECIO POTENCIAL DE VENTA				\$ 2.654,04
PRECIO REAL DE VENTA				\$ 2.685,19
% REAL DE COSTO DE MATERIA PRIMA				34,59

IMPOCONSUMO				8%	\$	214,81
PRECIO DE VENTA (DE CARTA)					\$	2.900,00

5.3.4.4. *Producto final.*



Figura 15. Brownie
(Autores, 2017)

5.3.5. Repollas.

5.3.5.1. Diagrama de flujo repollas.

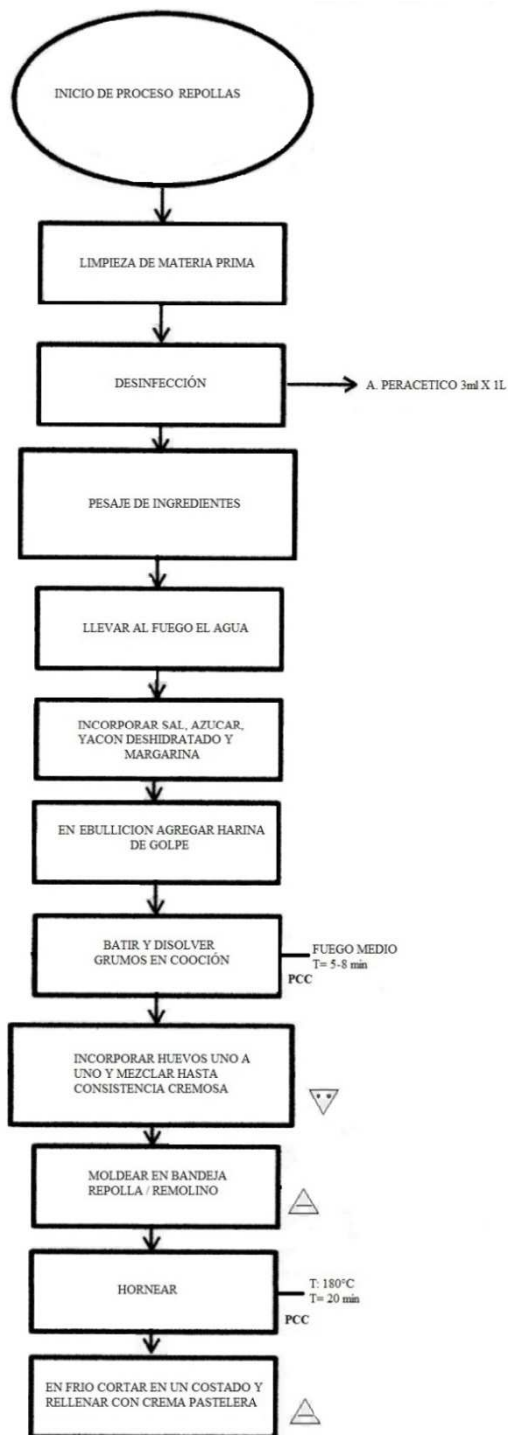



Diagrama 5. Preparación repollas

(Autores, 2017)


5.3.5.2. Sub receta pate au choux preparación tradicional.

 UNIAGUSTINIANA	UNIAGUSTINIANA			
	TECNOLOGÍA EN GASTRONOMÍA			
	SEMINARIO	RECETA		2017 - 2
	DE GRADO	ESTÁNDAR		
Nombre de la preparación	Pate au choux (peso porción: 120 g)			Nº. 10
Origen preparación	Francia			
Tipología	Masa bomba			
Fecha costeo	03/11/2017			
Porciones (PAX)	1			
INGREDIENTES	CANT.	UNIDAD	VALOR/UNIDAD	VALOR TOTAL
Harina de trigo	20	g	\$ 1,60	\$ 32,00
Sal	1	g	\$ 0,90	\$ 0,90
Azúcar	1	g	\$ 1,90	\$ 1,90
Margarina	10	g	\$ 8,60	\$ 86,00
Agua	30	ml	\$ -	\$ -
Huevos AA	1	und	\$ 225,00	\$ 225,00
				\$ -
COSTO TOTAL DE LOS INGREDIENTES				\$ 345,80
MARGEN DE ERROR O VARIACIÓN DE PRECIOS			3%	\$ 10,37
COSTO TOTAL DE LA PREPARACIÓN				\$ 356,17
COSTO DE LA PORCIÓN				\$ 356,17
COSTO GRAMO				\$ 2,97


5.3.5.3. Sub receta pate au choux estándar preparación con sustituto.

	UNIAGUSTINIANA			
	TECNOLOGÍA EN GASTRONOMÍA			
	SEMINARIO	RECETA		2017 - 2
	DE GRADO	ESTÁNDAR		
Nombre de la preparación	Pate au choux con edulcorante yacón (peso porción: 120 g)			N°. 11
Origen preparación	Francia			
Tipología	Masa bomba			
Fecha costeo	03/11/2017			
Porciones (PAX)	1			
INGREDIENTES	CANT.	UNIDAD	VALOR/UNIDAD	VALOR TOTAL
Harina de trigo	20	g	\$ 1,60	\$ 32
Sal	1	g	\$ 0,90	\$ 1
Azúcar	0,5	g	\$ 1,90	\$ 1
Margarina	10	g	\$ 8,60	\$ 86
Agua	30	ml	\$ -	\$ -
Huevos AA	1	und	\$ 225,00	\$ 225
Yacón deshidratado	0,5	und	\$ 27,87	\$ 14
				\$ -
				\$ -
COSTO TOTAL DE LOS INGREDIENTES				\$ 358,79
MARGEN DE ERROR O VARIACIÓN DE PRECIOS			3%	\$ 10,76
COSTO TOTAL DE LA PREPARACIÓN				\$ 369,55
COSTO DE LA PORCIÓN				\$ 369,55
COSTO GRAMO				\$ 3,08

5.3.5.4. Sub receta crema pastelera preparación tradicional.

	UNIAGUSTINIANA			
	TECNOLOGÍA EN GASTRONOMÍA			
	SEMINARIO	RECETA		2017 - 2
	DE GRADO	ESTÁNDAR		
Nombre de la preparación	Crema pastelera (peso porción: 95 g)			N°. 12
Origen preparación	Europa			
Tipología	Rellenos			
Fecha costeo	03/11/2017			
Porciones (PAX)	1			
INGREDIENTES	CANT.	UNIDAD	VALOR/UNIDAD	VALOR TOTAL
Leche entero	30	ml	\$ 1,97	\$ 59
Fécula de maíz	2	g	\$ 5,70	\$ 11
Yemas	1	und	\$ 225,00	\$ 225
Azúcar	2	g	\$ 1,90	\$ 4
Esencia de vainilla	2	ml	\$ 15,00	\$ 30
Margarina	2	g	\$ 8,60	\$ 17
				\$ -
				\$ -
COSTO TOTAL DE LOS INGREDIENTES				\$ 346,50
MARGEN DE ERROR O VARIACIÓN DE PRECIOS			3%	\$ 10,40
COSTO TOTAL DE LA PREPARACIÓN				\$ 356,90
COSTO DE LA PORCIÓN				\$ 356,90
COSTO GRAMO				\$ 3,76


5.3.5.5. Sub receta crema pastelera con sustituto de yacón.

	UNIAGUSTINIANA			
	TECNOLOGÍA EN GASTRONOMÍA			
	SEMINARIO	RECETA		2017 - 2
	DE GRADO	ESTÁNDAR		
Nombre de la preparación	Crema pastelera con edulcorante yacón (peso porción: 95 g)			N°. 13
Origen preparación	Estados Unidos			
Tipología	Rellenos			
Fecha costeo	03/11/2017			
Porciones (PAX)	1			
INGREDIENTES	CANT.	UNIDAD	VALOR/UNIDAD	VALOR TOTAL
Leche entero	30	ml	\$ 1,97	\$ 59
Fécula de maíz	2	g	\$ 5,70	\$ 11
Yemas	1	und	\$ 225,00	\$ 225
Azúcar	1	g	\$ 1,90	\$ 2
Esencia de vainilla	2	ml	\$ 15,00	\$ 30
Margarina	2	g	\$ 8,60	\$ 17
Yacón deshidratado	1	g	\$ 27,87	\$ 28
				\$ -
				\$ -
COSTO TOTAL DE LOS INGREDIENTES				\$ 372,47
MARGEN DE ERROR O VARIACIÓN DE PRECIOS			3%	\$ 11,17
COSTO TOTAL DE LA PREPARACIÓN				\$ 383,64
COSTO DE LA PORCIÓN				\$ 383,64
COSTO GRAMO				\$ 4,04

5.3.5.6. Receta estándar preparación tradicional.

	UNIAGUSTINIANA			
	TECNOLOGÍA EN GASTRONOMÍA			
	SEMINARIO	RECETA		2017 - 2
	DE GRADO	ESTÁNDAR		
Nombre de la preparación	Repolla (peso porción: 35 g)			N°. 08
Origen preparación	Europa			
Tipología	Masa bomba			
Fecha costeo	03/11/2017			
Porciones (PAX)	1			
INGREDIENTES	CANT.	UNIDAD	VALOR/UNIDAD	VALOR TOTAL
Pate au choux	25	g	\$ 2,97	\$ 74,25
Crema pastelera	10	g	\$ 3,76	\$ 37,60
				\$ -
				\$ -
COSTO TOTAL DE LOS INGREDIENTES				\$ 111,85
MARGEN DE ERROR O VARIACIÓN DE PRECIOS			5%	\$ 5,59
COSTO TOTAL DE LA PREPARACIÓN				\$ 117,44
COSTO DE LA PORCIÓN				\$ 117,44
% MATERIA PRIMA ESTABLECIDA POR LA GERENCIA				35,00
PRECIO POTENCIAL DE VENTA				\$ 335,55
PRECIO REAL DE VENTA				\$ 370,37
% REAL DE COSTO DE MATERIA PRIMA				31,71
IMPOCONSUMO			8%	\$ 29,63
PRECIO DE VENTA (DE CARTA)				\$ 400,00

5.3.5.7. Receta estándar preparación con sustituto de azúcar.

	UNIAGUSTINIANA			
	TECNOLOGÍA EN GASTRONOMÍA			
	SEMINARIO	RECETA		2017 - 2
	DE GRADO	ESTÁNDAR		
Nombre de la preparación	Repolla con edulcorante yacón (peso porción: 35 g)			N°. 09
Origen preparación	Europa			
Tipología	Masa bomba			
Fecha costeo	03/11/2017			
Porciones (PAX)	1			
INGREDIENTES	CANT.	UNIDAD	VALOR/UNIDAD	VALOR TOTAL
Pate au choux (Yacón)	25	g	\$ 3,08	\$ 77
Crema pastelera (Yacón)	10	g	\$ 4,04	\$ 40
				\$ -
				\$ -
COSTO TOTAL DE LOS INGREDIENTES				\$ 117,40
MARGEN DE ERROR O VARIACIÓN DE PRECIOS			5%	\$ 5,87
COSTO TOTAL DE LA PREPARACIÓN				\$ 123,27
COSTO DE LA PORCIÓN				\$ 123,27
% MATERIA PRIMA ESTABLECIDA POR LA GERENCIA				35,00
PRECIO POTENCIAL DE VENTA				\$ 352,20
PRECIO REAL DE VENTA				\$ 370,37
% REAL DE COSTO DE MATERIA PRIMA				33,28
IMPOCONSUMO			8%	\$ 29,63
PRECIO DE VENTA (DE CARTA)				\$ 400,00

5.3.5.8. *Producto final.*



Figura 16. Repollas
(Autores, 2017)

5.3.6. Galletas.

5.3.6.1. Diagrama de flujo galletas.

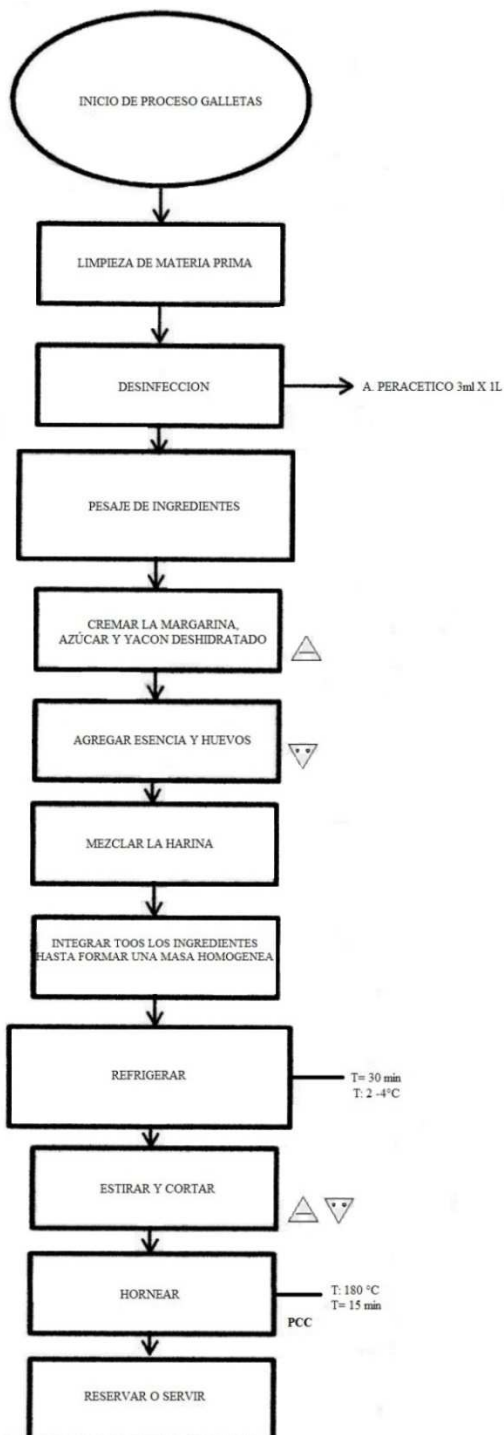




Diagrama 6. Preparación galletas

(Autores, 2017)

5.3.6.2. Receta estándar preparación tradicional.

	UNIAGUSTINIANA			
	TECNOLOGÍA EN GASTRONOMÍA			
	SEMINARIO	RECETA		2017 - 2
	DE GRADO	ESTÁNDAR		
Nombre de la preparación	Galletas (peso porción: 85 g)			N°. 14
Origen preparación	Europa			
Tipología	Masa quebrada			
Fecha costeo	03/11/2017			
Porciones (PAX)	1			
INGREDIENTES	CANT.	UNIDAD	VALOR/UNIDAD	VALOR TOTAL
Harina de trigo	17	g	\$ 1,60	\$ 27
Margarina	17	g	\$ 8,60	\$ 146
Huevos	1	und	\$ 225,00	\$ 225
Polvo para hornear	1	g	\$ 9,90	\$ 10
Esencia de vainilla	1	ml	\$ 15,00	\$ 15
Azúcar	2	g	\$ 1,90	\$ 4
				\$ -
				\$ -
COSTO TOTAL DE LOS INGREDIENTES				\$ 427,10
MARGEN DE ERROR O VARIACIÓN DE PRECIOS			5%	\$ 21,36
COSTO TOTAL DE LA PREPARACIÓN				\$ 448,46
COSTO DE LA PORCIÓN				\$ 448,46
% MATERIA PRIMA ESTABLECIDA POR LA GERENCIA				35
PRECIO POTENCIAL DE VENTA				\$ 1.281,30
PRECIO REAL DE VENTA				\$ 1.296,30
% REAL DE COSTO DE MATERIA PRIMA				34,60
IMPOCONSUMO			8%	\$ 103,70
PRECIO DE VENTA (DE CARTA)				\$ 1.400,00

5.3.6.3. Receta estándar preparación con sustituto de yacón.

	UNIAGUSTINIANA			
	TECNOLOGÍA EN GASTRONOMÍA			
	SEMINARIO	RECETA		2017 - 2
	DE GRADO	ESTÁNDAR		
Nombre de la preparación	Galletas con edulcorante yacón (peso porción: 85 g)			N°. 15
Origen preparación	Europa			
Tipología	Masa quebrada			
Fecha costeo	03/11/2017			
Porciones (PAX)	1			
INGREDIENTES	CANT.	UNIDAD	VALOR/UNIDAD	VALOR TOTAL
Harina de trigo	17	g	\$ 1,60	\$ 27
Margarina	17	g	\$ 8,60	\$ 146
Huevos	1	und	\$ 225,00	\$ 225
Polvo para hornear	1	g	\$ 9,90	\$ 10
Esencia de vainilla	1	ml	\$ 15,00	\$ 15
Azúcar	1	g	\$ 1,90	\$ 2
Yacón deshidratado	1	g	\$ 27,87	\$ 28
				\$ -
				\$ -
COSTO TOTAL DE LOS INGREDIENTES				\$ 453,07
MARGEN DE ERROR O VARIACIÓN DE PRECIOS			5%	\$ 22,65
COSTO TOTAL DE LA PREPARACIÓN				\$ 475,72
COSTO DE LA PORCIÓN				\$ 475,72
% MATERIA PRIMA ESTABLECIDA POR LA GERENCIA				35,00
PRECIO POTENCIAL DE VENTA				\$ 1.359,21
PRECIO REAL DE VENTA				\$ 1.388,89
% REAL DE COSTO DE MATERIA PRIMA				34,25

IMPOCONSUMO			8%	\$	111,11
PRECIO DE VENTA (DE CARTA)				\$	1.500,00

5.3.6.4. *Producto final.*



Figura 17. Galletas
(Autores, 2017)

5.4. Fase 4. Evaluación sensorial

La realización del panel discriminativo consto de 10 jurados por vez, en la que se le pidió a los participantes juzgaran según su criterio lo preguntado en la encuesta, realizando la degustación de las aplicaciones gastronómicas realizadas implementando el yacón contra la preparación original sin modificaciones, limpiado su paladar y olfato con agua y café respectivamente. Esto sin mencionarles que la muestra A era aquella que contenía el extracto de yacón.

Durante la realización del segundo panel, se pidió a los participantes que juzgaran según su criterio de aceptación en una escala del 1 al 5, las diferentes características organolépticas de las aplicaciones realizadas implementando el extracto de yacón.



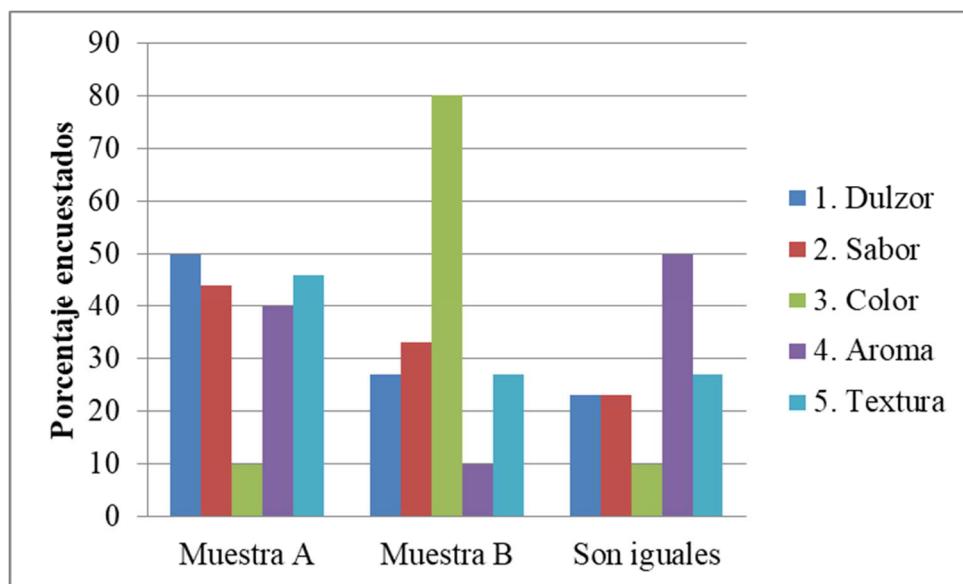
*Figura 18. Realización de paneles
(Autores, 2017)*

5.4.2. Panel discriminativo.

Las pruebas discriminativas consisten en comparar dos o más muestras de un producto alimenticio, en donde el panelista indica si se percibe la diferencia o no, además se utilizan estas pruebas para describir la diferencia y para estimar su tamaño (Alarcón, 2012)

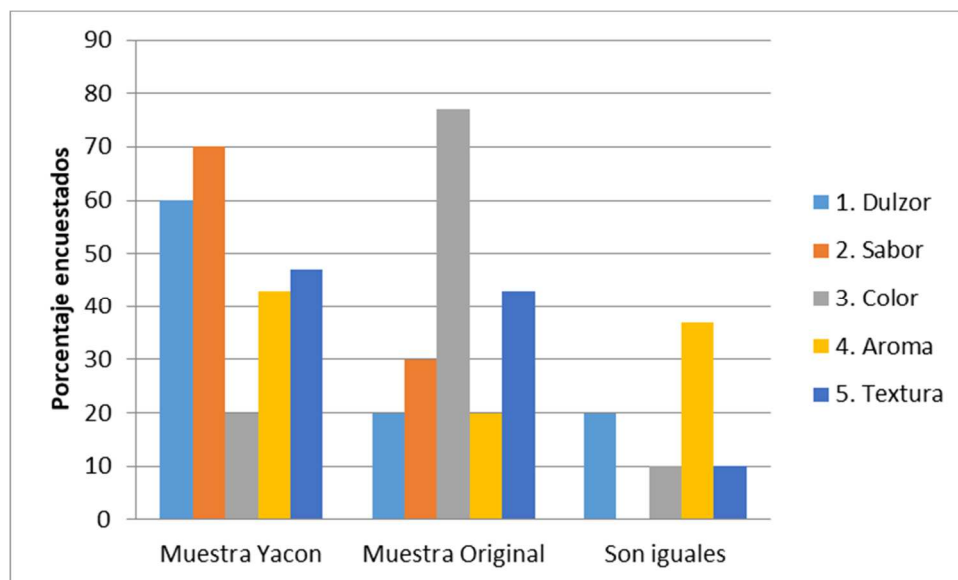
5.4.3. Graficas de resultados panel discriminativo.

5.4.3.1. Pan semi integral.



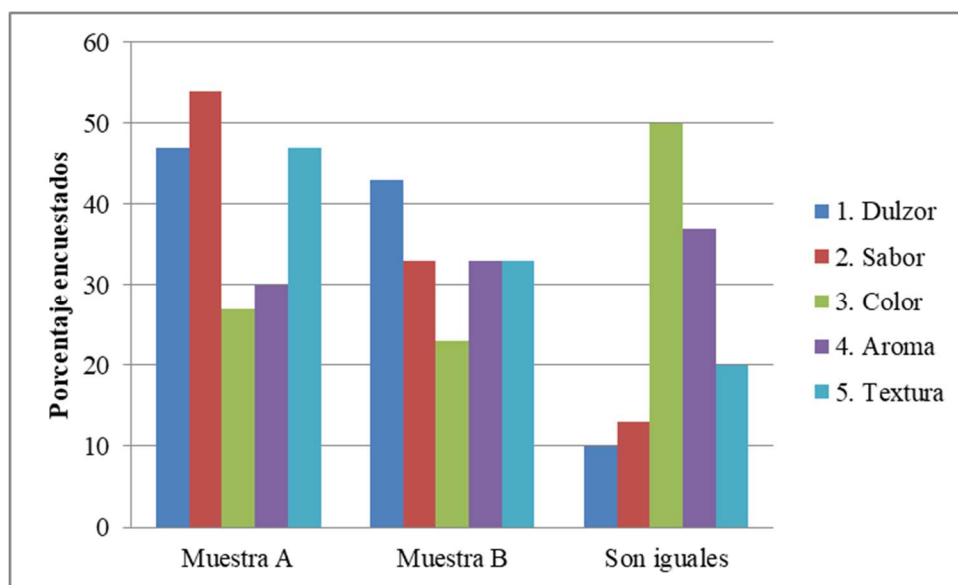
El resultado obtenido por la muestra A que contenía el extracto de yacón, obtuvo mejores resultados en cuanto a dulzor, sabor, textura, donde el 50% de los encuestados prefirió estas tres características sobre la muestra B, siendo superada únicamente por la muestra B en color con un 50%, debido a que la muestra A presentaba una coloración marrón oscuro. El aroma según los encuestados era igual en ambas muestras

5.4.3.2. *Torta de vainilla.*



El resultado obtenido por la muestra A que contenía el extracto de yacón, obtuvo mejores resultados en cuanto a dulzor, sabor, aroma y textura, donde más del 60% de los encuestados prefirió estas cuatro características sobre la muestra B, siendo superada únicamente por la muestra B en color con un 76%, debido a que la muestra A presentaba una coloración verdosa.

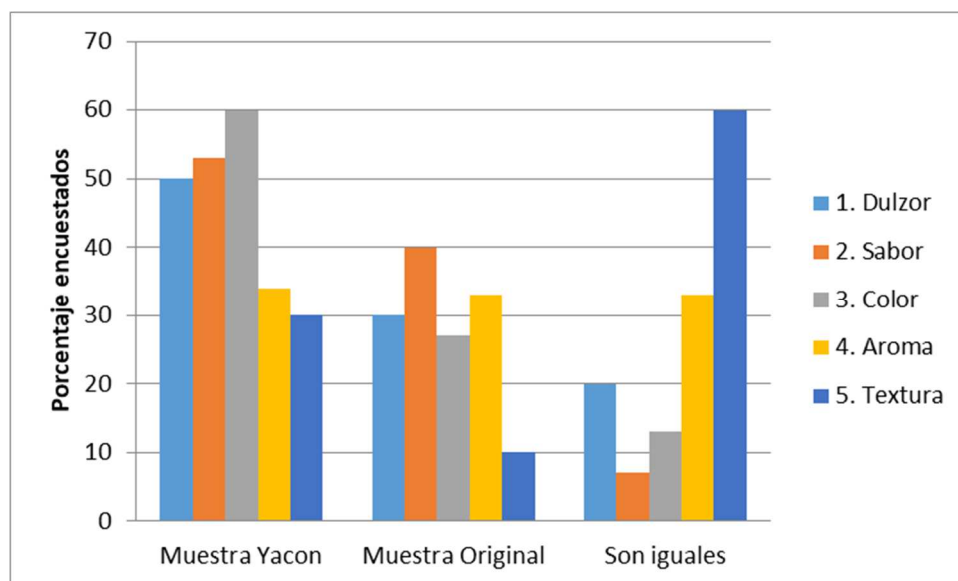
5.4.3.3. *Brownie.*



Todas las características a excepción del aroma tuvieron mayores resultados a comparación de la muestra B, destacando el sabor al ser preferido por el 54% de los participantes, al igual que el

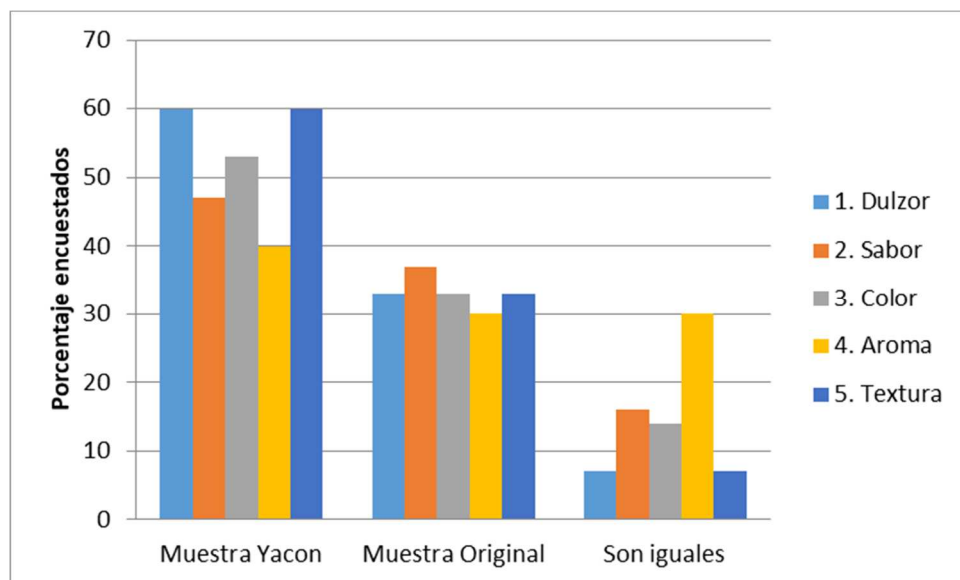
dulzor y textura con el 47%. El color en ambas muestras no se vio afectado con una cantidad de votos del 50%.

5.4.3.4. *Repollas.*



Las características en cuanto a sabor, dulzor y color tuvieron mayores aceptación en la muestra A dejando resultados del 53% y 60% y resaltando que esta era la muestra con extracto de yacón, en la textura el 60% de los panelistas las encontraron iguales, pero en cuanto a su aroma hay un empate.

5.4.2.5. Galletas.



Las galletas tuvieron una gran aceptación ante los encuestados dando mayores resultados en la muestra A la cual contenía extracto de yacón.

5.4.4. Ficha técnica panel discriminativo.

Tabla 7. Ficha técnica encuesta discriminativa

Diseño muestra	No probabilístico de personal semientrenado en el área de gastronomía
Unidad observación	Persona
Población objetivo	Gastrónomos en formación quinto y sexto semestre
Universo representado	Gastrónomos en formación
Técnica	Encuesta escrita de pregunta cuya respuesta es opción múltiple
Tamaño de la muestra	30 estudiantes de quinto y sexto semestre de tecnología en gastronomía de la universitaria agustiniana
Momento estadístico	20 de octubre del 2016
Financiación	Recursos propios
Duración	15-20 min
Finalidad	Evaluar las características organolépticas de los 5 productos realizados con el sustituto de yacón contra la versión original.
Numero de preguntas	5
Tipo de respuesta	Cerrada
Dirección de aplicación	Avenida ciudad de Cali no. 11b-95
Aplicado por	María Alejandra González Garzón Leidy Johanna Martínez Villamarin

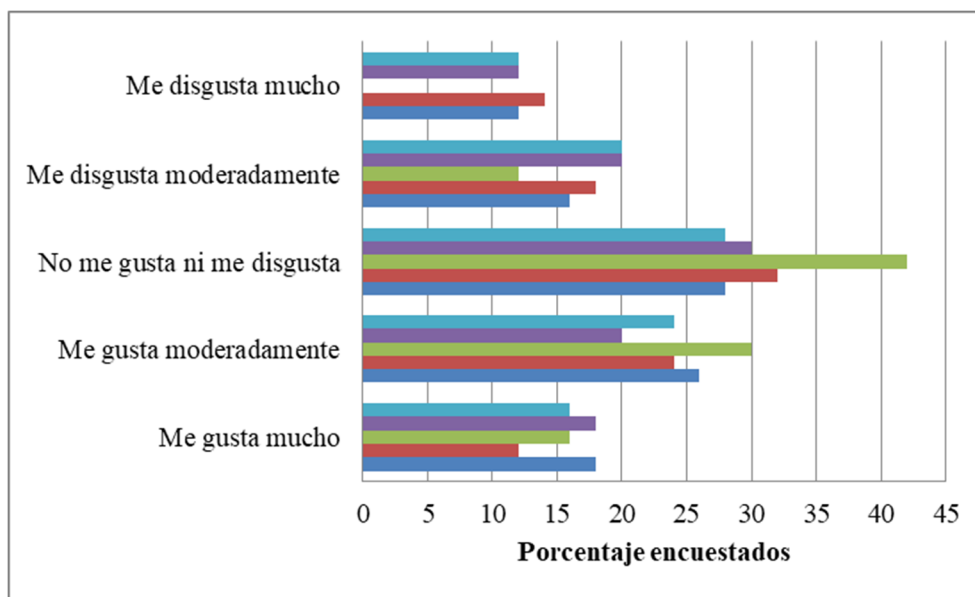
(Autores, 2017)

5.4.3. Panel de aceptación.

A los panelistas se les solicito indicar cuanto les agradaba cada muestra, asignando un valor a cada atributo según la categoría reportada en la escala. En esta escala se les permitió asignar la misma categoría a más de una muestra

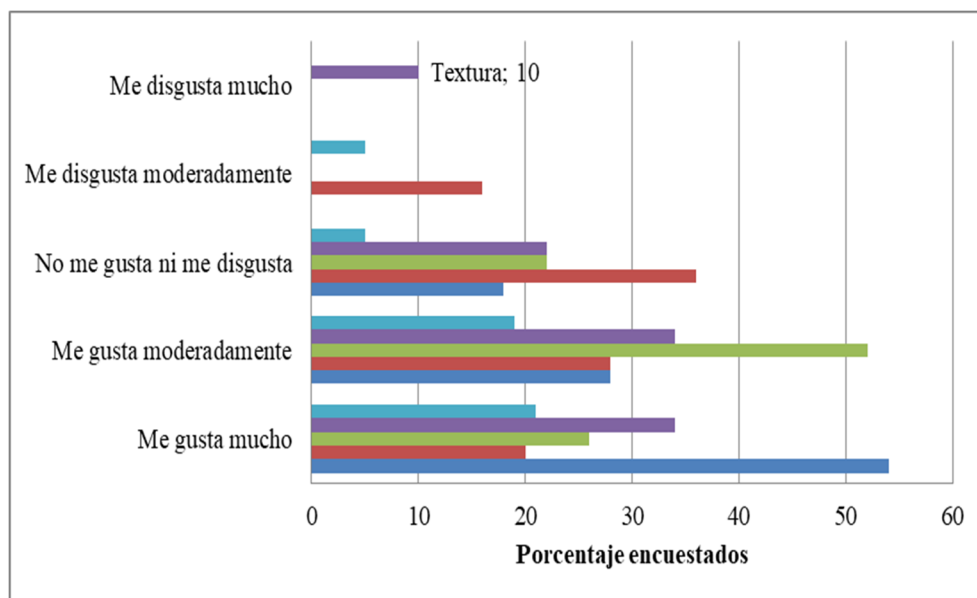
5.4.4. Graficas de resultados panel aceptación.

5.4.2.1. Pan semi integral.



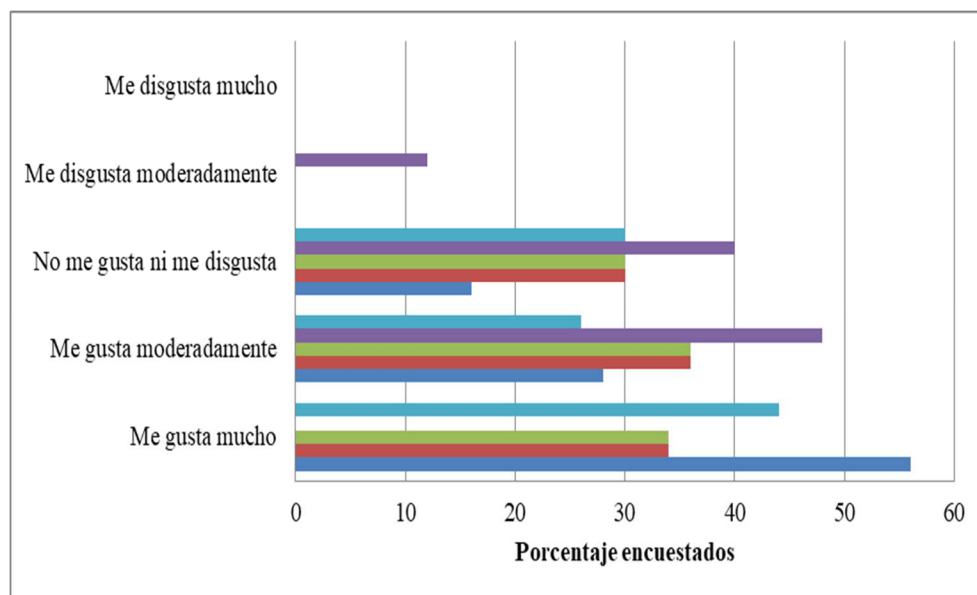
El pan semi-integral obtuvo una aceptación intermedia en la cual a la mayoría a de los encuestados no les gusta pero tampoco les disgusta en sus características como dulzor, textura, olor, color y sabor.

5.4.2.2. *Torta de vainilla.*



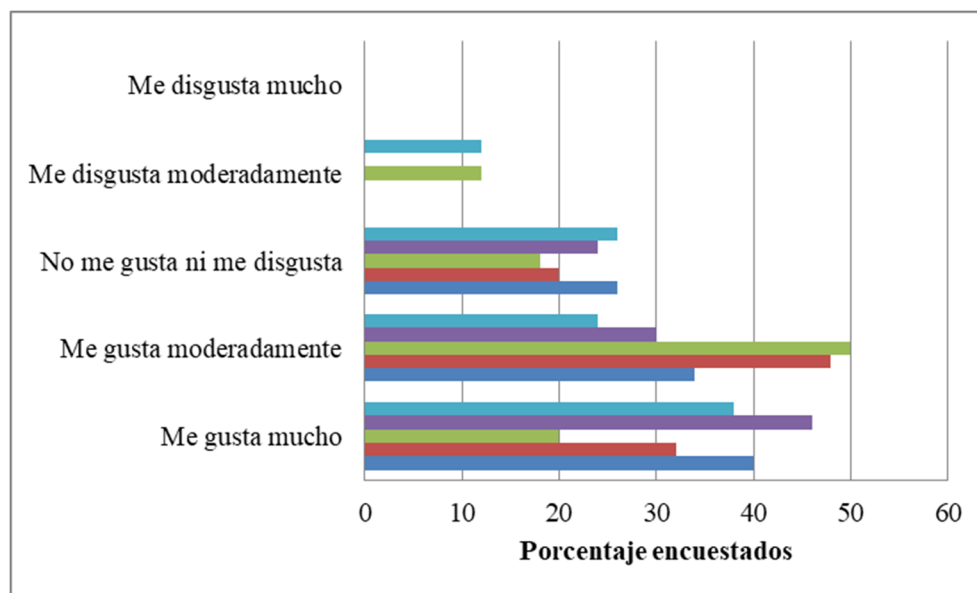
A la mayoría de los encuestados les gustó mucho el sabor y el dulzor; el olor les gustó moderadamente su olor y textura; pero en cuanto a su color este no les gusta pero tampoco les disgusta.

5.4.2.3. *Brownie.*



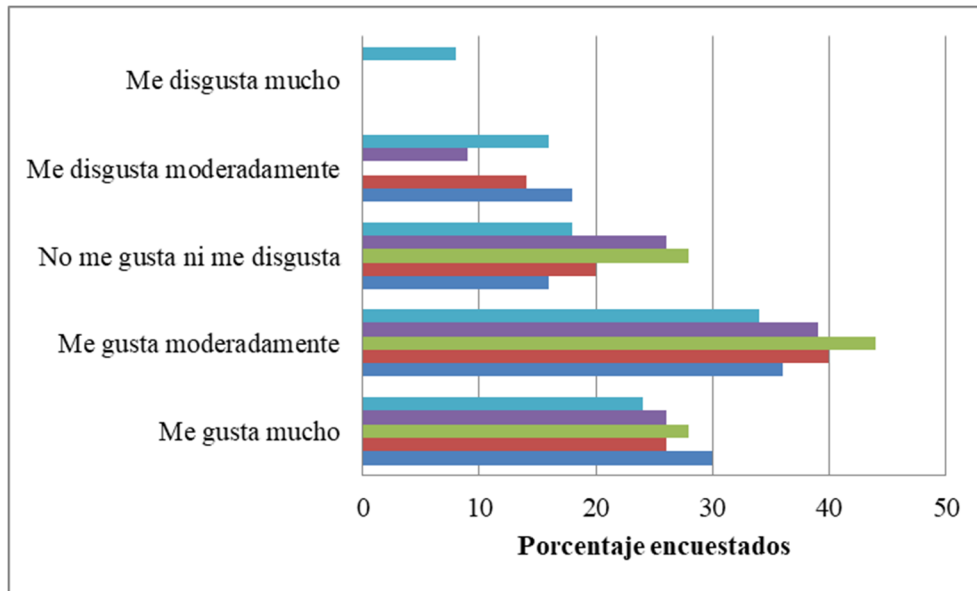
El brownie gusta moderadamente en cuanto a sus características de textura, olor y color; aunque estos demostraron una gran aceptación en cuanto al dulzor y sabor.

5.4.2.4. Repollas.



Las repollas tuvieron gustaron mucho en características como son su textura, dulzor y sabor, y gustan moderadamente en cuanto a al olor y color.

5.4.2.5. Galletas.



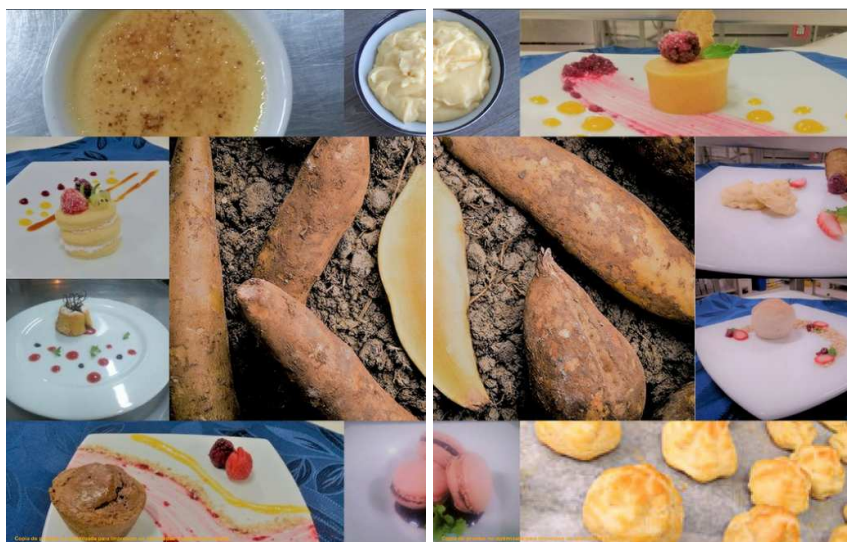
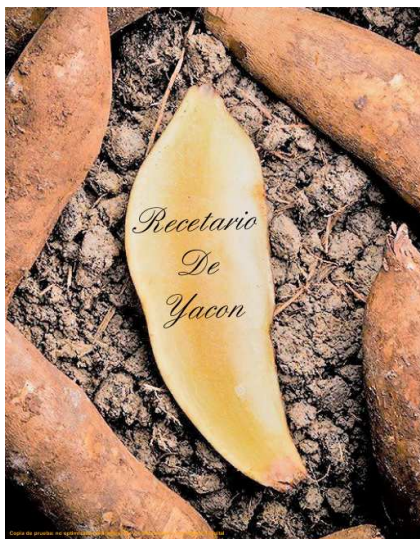
5.4.2.6. Ficha técnica panel de aceptación.

Tabla 8. Ficha técnica encuesta de aceptación

Diseño muestra	No probabilístico de personal semientrenado en el área de gastronomía
Unidad observación	Persona
Población objetivo	Gastrónomos en formación quinto y sexto semestre
Universo representado	Gastrónomos en formación
Técnica	Encuesta escrita de pregunta cuya respuesta es opción múltiple
Tamaño de la muestra	60 estudiantes de quinto y sexto semestre de tecnología en gastronomía de la universitaria agustiniana
Momento estadístico	20 de octubre del 2016
Financiación	Recursos propios
Duración	10-15 min
Finalidad	Evaluar el grado aceptación de cada uno de los productos realizados con el sustituto de yacón
Numero de preguntas	25
Tipo de respuesta	Cerrada
Dirección de aplicación	Avenida ciudad de Cali no. 11b-95
Aplicado por	María Alejandra González Garzón Leidy Johanna Martínez Villamarin


(Autores, 2017)

5.5. Fase 5. Recetario



Introducción

El yacón es un tubérculo endémico de la región andina, el cual tiene la propiedad de aumentar la producción de insulina en el páncreas, por lo tanto reduce los niveles de azúcar en la sangre y permite que el gasto calórico se obtenga de otras fuentes, como proteínas y grasas, de esta manera también reduce los niveles de colesterol y triglicéridos. Debido a esto es utilizado principalmente por la industria farmacéutica para el tratamiento de enfermedades como la diabetes, aunque este tubérculo ha sido utilizado en productos como hojuelas, harina, sirope, bebidas naturales y te, estas son utilizadas principalmente en el campo medicinal, y su implementación en la gastronomía es escasa.



Contenido

Yacon 1: Pan semi integral pg 8.	Yacon 2: Brownie pg 9.
Yacon 3: Torta de vainilla pg 10.	Yacon 4: Repollas pg 11.
Yacon 5: Pate au chou pg 12.	Yacon 6: Crema pastelera pg 13.
Yacon 7: Galletas pg 14.	Yacon 8: Volcan de chocolate pg 15.
Yacon 9: Macarrons pg 16.	Yacon 10: Crema brulee pg 17.



**Maria Alejandra G.
&
Leidy Johanna M.**

PAN SEMI INTEGRAL
1 Porción [40 g]

Ingredientes

Harina de trigo	15 g
Harina de trigo integral	15 g
Levadura en polvo	2 g
Azúcar	0.5 g
Sal	1 g
Agua	18 ml
Yacón deshidratado	0.5 g

Preparación

Pre calentar agua; juntar la harina, la harina integral, el yacón deshidratado, la azúcar, la sal y la levadura en forma de volcán, incorporar el agua y mezclar hasta que de una masa homogénea llevar a cuarto de crecimiento, sino cubrir con un repasador humeo por 30 minutos, engrasarlo y enharinar el molde, colocar la mezcla moldeada y hornear a 200°C por 35 a 40 minutos; dejar enfriar.

BROWNIE
1 Porción [100 g]

Ingredientes

Huevos AA	1 und
Harina de trigo	15 g
Azúcar	4 g
Crema de leche	12 g
Margarina	15 g
Chocolate semi amargo	15 g
Yacón Deshidratado	4 g

Preparación

Mezclar en la batidora huevos, azúcar y yacón deshidratado, aparte elaborar un ganache con la mantequilla y el chocolate, incorporar el ganache en la batidora, adicionar crema de leche. Alistar el molde y rellenar con la mezcla, hornear por 30 minutos a 180°C; desmoldar.

TORTA DE VAINILLA
1 Porción [85 g]

Ingredientes

Mantequilla	25 g
Azúcar	1.5 g
Huevos AA	1 und
Harina de trigo	25 g
Yacón deshidratado	1.5 g
Esencia de vainilla	3 ml

Preparación

Cremar la mantequilla, el azúcar y el yacón deshidratado, agregar la harina tamizada, incorporar huevos uno a uno, alistar los moldes y rellenar con la mezcla hornear a 180°C por 30 minutos y desmoldar.

REPOLLAS
1 Porción [35 g]

Ingredientes

Pate au choux	25 g
Crema pastelera	10 g

Preparación

Realizar la masa pate au choux y hornear, dejar enfriar, cortar a un costado y rellenar con crema pastelera.

PATE AU CHOUX

Porción [190 g]

Preparación

Llevar al fuego el agua junto con la sal, la azúcar, el yacón deshidratado y la margarina, cuando este en ebullición agregar la harina de trigo de golpe batir hasta disolver grumos a fuego medio durante 5 a 8 minutos, dejar enfriar e incorporar huevos uno a uno hasta consistencia cremosa, moldear en bandeja en forma de remolino, hornear por 20 minutos a 180°C.

Ingredientes

Harina de trigo	50 g
Sal	1 g
Azúcar	0.5 g
Margarina	25 g
Agua	80 ml
Huevos AA	1 und
Yacón deshidratado	0.5 g




CREMA PASTELERA


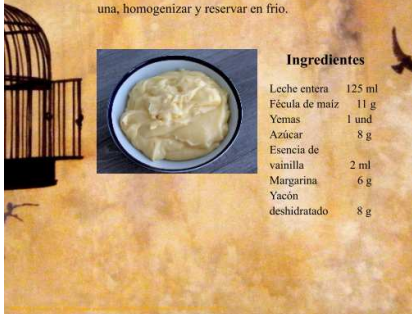
Porción [200 g]

Preparación

Llevar al fuego la leche, cuando haya hervido adicionar el almidón disuelto, cocinar por 5 minutos y agregar la esencia, el azúcar, el yacón deshidratado y la margarina, retirar del fuego e incorporar las yemas una a una, homogenizar y reservar en frío.

Ingredientes

Leche entera	125 ml
Fécula de maíz	11 g
Yemas	1 und
Azúcar	8 g
Esencia de vainilla	2 ml
Margarina	6 g
Yacón deshidratado	8 g

GALLETAS

1 Porción [85 g]

Ingredientes

Harina de trigo	17 g
Margarina	17 g
Huevos	1 und
Polvo para hornear	1 g
Esencia de vainilla	1 ml
Azúcar	1 g
Yacón deshidratado	1 g

Preparación

Creinar la mantequilla, el azúcar y el yacón deshidratado, agregar los huevos y esencia, incorporar la harina y mezclar todos los ingredientes hasta que forme una masa homogénea, refrigerar por 30 minutos de 2 - 4°C estirar y cortar, hornear a 180°C por 15 minutos.




VOLCAN DE CHOCOLATE

1 Porción [85 g]

Preparación

Sacar la mermelada del frasco a un bowl y añadir un poco de harina para moldear, realizar bolitas pequeñas reservan en congelación. Batir los huevos con el azúcar y yacón deshidratado hasta que la mezcla levante y espese. Aparte, fundir el chocolate con la mantequilla hasta que estén completamente derretidos. Añadir la harina en la mezcla poco a poco, en forma envolvente. Engrasar y enharinar los moldes. Agregar la mezcla a los moldes hasta la mitad y añadir una bolita de la mermelada terminar de llenar con la mezcla hasta ¾ del molde. Hornear a 190°C por 10 a 15 minutos. Sacar del horno y desmoldar rápidamente.

Ingredientes

Chocolate blanco o semi-amargo	18 g
Mantequilla	8 g
Azúcar	6 g
Yacón deshidratado	6 g
Harina de trigo	8 g
Huevo	½ Und
mermelada (opcional)	5 g




MACARRONS

1 Porción [30 g]

Ingredientes

Harina de almendras	10 g
Azúcar glass	20 g
Claras de huevos	10 g
Azúcar	1.5 g
Yacón deshidratado	1.5 g
Colorante	1 gota
Mermelada	4 g

Preparación

Separar las claras y reservar cubrir el bol con papel. Tamizar la harina de almendras junto con el azúcar glass (Repetir el proceso 2 veces). Reservar. Batir las claras a velocidad máxima, cuando empiece a salir espuma añadir los 1.5g de azúcar y 1.5 g de yacón deshidratado, seguir batiendo a velocidad máxima. Cuando estén a punto de montarse las claras le añadimos el colorante. (Sabremos que ya están porque se queda dentro de las varillas y se forma picos al batir).

El macaronage: Añadir al merengue la mezcla de las almendras + azúcar glass y mezclar con una espátula. Integrar con movimientos envolventes; añadimos la otra mitad de la mezcla y seguir envolviendo la mezcla. Pasar la mezcla a una manga pastelera con una boquilla lisa. Colocamos un tapete de silicona encima de una bandeja y empezamos a armar nuestros macarons, estos en su mayoría deben quedar del mismo tamaño. Después de haber formado todos los Macarons les damos alguno golpecitos por debajo para que las burbujas salgan a la superficie. Dejamos secar a temperatura ambiente hasta que la capa de arriba este seca y lisa. Cuando ya esté seca, colocar en el horno a 160°C y hornearmos de 10 a 15 minutos. Dejamos enfriar fuera del horno, quitar del tapete cuando estén completamente fríos. Rellenar los Macarons con la mermelada.




CREME BRULLE

1 Porción [80 g]

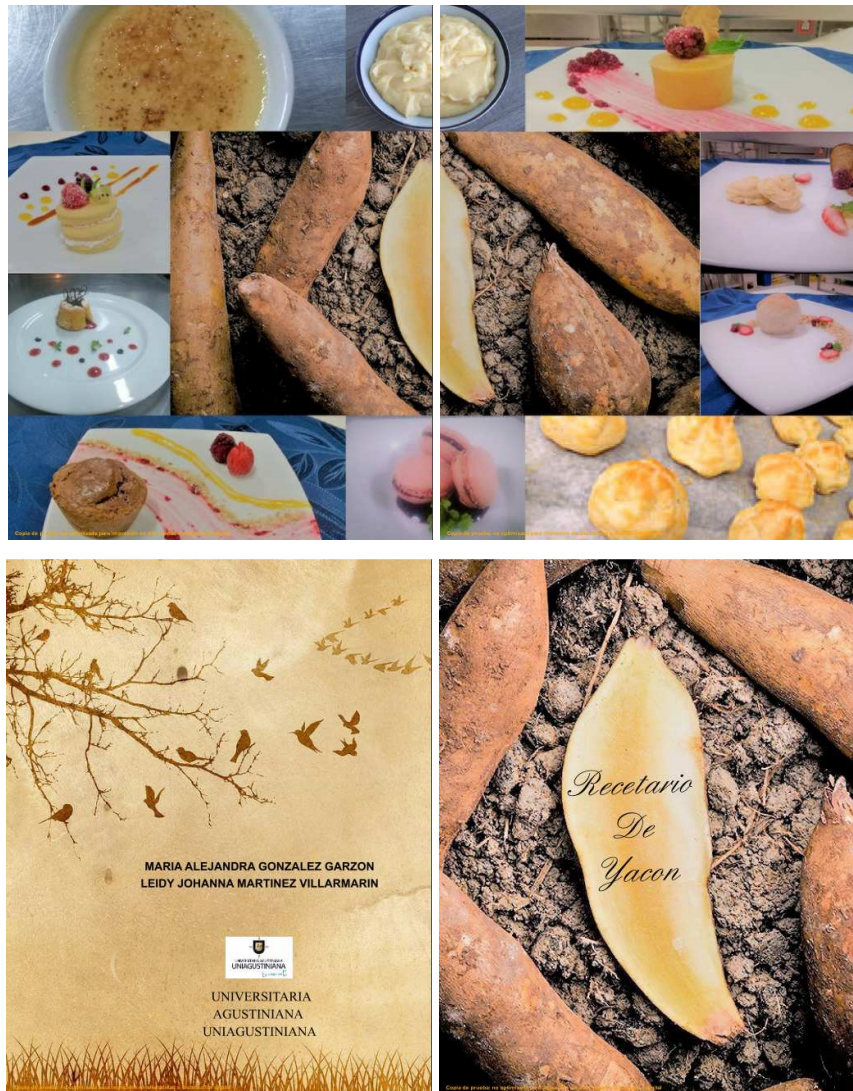
Ingredientes

Crema de leche	48 g
leche condensada	16 g
Yema de huevo	1 und
Vainilla	1 g
Azúcar	4 g
Yacón deshidratado	4 g

Preparación

Llevar a fuego la crema de leche y la leche condensada batiendo constantemente, cuando haya hervido agregar las yemas, batir bien, cuando este próximo a hervir retirar y agregar la vainilla, llevar al molde y refrigerar por unas horas, agregar una capa delgada de azúcar sobre la crema y con la cuchara calentada a fuego directo quemar el azúcar. Servir inmediatamente.



*Figura 19. Recetario
(Autores, 2017)*

6. Cronograma de actividades

Actividad			Plantamiento de la idea del	Recopilación de información	Realización de pruebas preliminares	Realización de pruebas preliminares	Realización de aplicaciones	Realización de encuestas
Agosto	Semana 1		x					
	Semana 2		x					
	Semana 3			X				
Septiembre	Semana 1			x				
	Semana 1			X				
	Semana 1				x			
	Semana 4				x			
Octubre	Semana 1					x		
	Semana 2					x		
	Semana 3						x	
	Semana 4						x	
Noviembre	Semana 1							x
	Semana 2							x
	Semana 3						x	
	Semana 4						x	x

PRESUPUESTO

Presupuesto de Personal

Nombre	Dedicación Horas / semana	VALOR
María Alejandra González Garzón	30	\$180.000
Leidy Johana Martínez Villamarin	30	\$180.000

Presupuesto de Equipos

Equipo	Justificación	VALOR
Horno Rational	Se llevó a cabo la deshidratación	No aplica
Horno de panadería	Se implementó para las aplicaciones gastronómicas	No aplica
Estufa	Se implementó para las aplicaciones gastronómicas	No aplica
TOTAL		No aplica

Presupuesto de Software

Software	Justificación	VALOR
Minitab	Análisis estadístico, genera un peso más científico a la investigación	No aplica
Word	Redacción del documento	Gratuito
Excel	Tabulación de encuestas, realización de recetas estándar	Gratuito
Canva	Elaboración de recetario	Gratuito
TOTAL		No aplica

Presupuesto de Materiales y Suministros

Materiales*	Justificación	VALOR
Papelería	Encuestas	\$9.000
Insumos	Preparación de aplicaciones gastronómicas	\$100.000
Menaje	Emplatado y preparación de las aplicaciones gastronómicas, al igual que del sustituto de yacón	No aplica
TOTAL		\$109.000

*Pueden agruparse por categorías, ej.: vidriería, reactivos, papelería, etc., suscripciones a revistas, libros, etc.

Presupuesto de Salidas de Campo (Locales)

Lugar**	Cantidad	Costo Unitario	TOTAL
No se realizo			
TOTAL			No aplica

** Se debe justificar cada viaje en términos de su necesidad para el éxito del proyecto

Presupuesto de Material Bibliográfico

Libro	Justificación	VALOR
TOTAL		No aplica

Presupuesto de Publicaciones

PUBLICACION	VALOR
Recetario	10.000
TOTAL	10.000

Presupuesto de Servicio Técnico

Tipo de servicio	Justificación	VALOR
TOTAL		No aplica

Presupuesto general

ITEM	TOTAL
Personal	360.000
Equipos	0
Software	0
Materiales y suministros	109.000
Salidas de campo (locales)	0
Material Bibliográfico	0
Publicaciones	10.000
Servicio Técnico	0
Imprevistos	15.000
TOTAL	494.000

7. Conclusiones

Se determina que para llevar a cabo la deshidratación el yacón debe cortarse en láminas y realizar control de pardeamiento con ácido cítrico, con una temperatura constante de 60°C durante 14 horas.

Por medio de la encuesta realizada se determinó que el porcentaje a utilizar para la elaboración de las aplicaciones gastronómicas es del 50%.

Se realizaron aplicaciones gastronómicas en panadería, pastelería y repostería (pan semi integral, torta de vainilla, brownie, repollas y galletas) sustituyendo el 50% de azúcar en cada una de las preparaciones.

Tras analizar los resultados obtenidos en el panel sensorial de aceptación de las preparaciones realizadas implementando el sustituto de yacón, se evidencia que la torta de vainilla y el pan semi integral no fueron tan bien aceptados en cuanto a su color, debido a que tenían una tonalidad marrón verdosa, sin embargo todas las preparaciones obtuvieron un buen resultado en sabor y dulzor.

El sustituto de yacón eleva en promedio \$160 el precio de venta a la carta del producto, sin embargo este valor no tiene una diferencia significativa en el costo total de la preparación.

Con el fin de llegar a causar impacto en los consumidores, se elabora un recetario a partir de las distintas preparaciones elaboradas durante la investigación, con lo cual se busca dar a conocer de manera sencilla y simplificada el tubérculo en el cual se basa la investigación.

8. Recomendaciones

Mantener una temperatura constante de 60°C con el fin de destruir la menor cantidad posible de nutrientes.

Controlar el pardeamiento por medio de ácido cítrico, debido a que este tubérculo es susceptible a este tipo de oxidación.

Al momento de realizar la receta estándar, tener en cuenta la merma por pareado debido a que afecta el costo del yacón.

Medir la capacidad endulzante que tiene el sustituto de yacón, comparado con otros azúcares.

Inclusión del sustituto de yacón en otras líneas de la gastronomía como cocina caliente.

Al momento de realizar las aplicaciones gastronómicas, es importante tener en cuenta que el uso del sustituto de yacón en las masas tanto de panadería como de pastelería, las hace más pesadas por lo que es necesario mayor batido o amasado.

Se recomienda realizar el panel de aceptación a los productos mencionados en el recetario, pero que por falta de tiempo durante la realización del proyecto no fueron evaluados por la población de estudio.

9. Referencias

- Agredo, M., & Cuervo, G. (mayo de 2014). El yacón: La dulce raíz de agua. Colombia: Universidad Nacional de Colombia.
- Aguirre, M. (2016). Estudio del efecto de la presión sobre la deshidratación osmótica del mango. AHM. (1 de julio de 2016). *Ingeniería de alimentos*. Obtenido de Ingeniería de alimentos: <http://ingenieraalimentos.blogspot.com.co/2016/07/deshidratacion-por-aire-caliente.html>
- Alarcón, E. (12 de agosto de 2012). Pruebas analíticas discriminativas. Análisis sensorial en alimentos. Universidad Nacional Abierta y a Distancia Colombia.
- Aranceta, J., & Serra, L. (Sin fecha de publicación). Guía de alimentos funcionales. Puleva Food y Senc.
- Barajas, L., Herreño, N., Mejía, A., Borrego, P., & Pombo, L. (septiembre de 2014). Yacon (Perú), Jímaca (Columbia) *Smallanthus sonchifolius*. Bogotá, Colombia: FUNDACIÓN UNIVERSITARIA JUAN N. CORPAS.
- Campos, D., Chirinos, R., Cisneros, L., Noratto, G., & Pedreschi, R. (27 de Agosto de 2003). Andean yacon root (*Smallanthus sonchifolius* Poepp. Endl) fructooligosaccharides as a potential novel source of prebiotics. *Agric Food Chem*.
- Cervera, M. (4 de marzo de 2015). *Consejo Nutricional*. Obtenido de <https://consejonutricion.wordpress.com/2015/03/04/la-deshidratacion-y-deseccacion-de-los-alimentos/>
- Chávez, G., & Valdivia, R. (27 de Noviembre de 2009). *El secado de los alimentos*. Obtenido de El secado de los alimentos: <https://es.slideshare.net/rociolima/el-secado-de-los-alimentos11>
- Cruz, I. (7 de noviembre de 2012). *Alimentos funcionales*. Obtenido de <https://www.conasi.eu/blog/consejos-de-salud/alimentos-funcionales/>
- ebm. (Sin fecha de publicación). *La inulina, alimento para la flora intestinal*. Obtenido de <http://www.enbuenasmanos.com/la-inulina>
- Escudero, E., & González, P. (mayo de 2006). La fibra dietética. Madrid, España: Unidad de Dietética y Nutrición.
- Foy, E. (Sin fecha de publicación). El alimenticio y medicinal yacón de los incas.

- FULLCHOLA. (19 de septiembre de 2016). Obtenido de Cómo deshidratar alimentos de forma artesanal: <http://www.afullchola.com/vivirmejor/como-deshidratar-alimentos-de-forma-artesanal/>
- Gaviña, G. (6 de enero de 2011). *Azúcar, enfermedades producidas por consumo de sacarosa*. Obtenido de <https://muybio.com/azucar-dulce-veneno-5-es-comestible/>
- Gilberto, C., & José, Z. (11 de mayo de 1999). *Deshidratación osmótica de frutas y vegetales*. Medellín, Colombia: Facultad Nacional de Agronomía.
- Hurtado, L., & Estrada, A. (29 de septiembre de 2009). *El yacón*. Santiago de Cali, Colombia: DEPARTAMENTO DEL VALLE DEL CAUCA SECRETARIA DE AGRICULTURA Y PESCA.
- Iván Manrique, A. P. (2005). *Jarabe de yacón: Principios y procesamiento*.
- Iván Manrique, A. P. (2005). *Jarabe de yacón: Principios y procesamiento*. Lima, Perú.
- Jenkins, D. (2016). *Importancia de conocer el índice glucémico de los alimentos*. Obtenido de <http://nutri-coaches.com/un-sistema-para-cuantificar-la-respuesta-glucemica-de-un-alimento-que-contiene-la-misma-cantidad-de-carbohidratos-que-un-alimento-de-referencia/>
- Jiménez, K. (2011). *Propuesta para el cultivo sostenible del yacón (Smallanthus sonchifolius (Poepp. & Endl.)H. Rob) en Colombia*. Bogotá, Colombia: Pontificia Universidad Javeriana.
- Lugo, A. (27 de abril de 2015). *Yacón tipos de suelo*. Bogotá, Colombia: Universidad de los Andes.
- Mendieta, M. (2005). *El yacón: Cultivo y producción*. Lima, Perú: RIPALME.
- Molins, J. D. (Sin fecha de publicación). *infoalimentacion*. Obtenido de infoalimentacion: http://www.infoalimentacion.com/documentos/deshidratacioin_la_forma_mas_antigua_sana_de_conservar_alimentos.htm
- Nea, L. (Sin fecha de publicación). *Sustitutos alimenticios*. Obtenido de <http://eldiariodelanena.com/sustitutos-alimenticios/>
- Nguyen, T. (Sin fecha de publicación). *Tipos de deshidratación*. Obtenido de Tipos de deshidratación : <https://procesochipfrutas.wordpress.com/tipos-de-deshidratacion/>

- Polanco, M. (2011). Caracterización morfológica y molecular de materiales de yacón (*Smallanthus sonchifolius* Poep. & Endl) H. Robinsón colectados en la eco región Eje Cafetero de Colombia . Palmira, Colombia: Universidad Nacional de Colombia.
- PORTAFOLIO. (15 de Noviembre de 2006). Dieta sana y ejercicio son las claves. Bogotá: Portafolio.
- Portella, C. (2013). *El yacón: historia de dulzura*. Obtenido de <http://www.generacion.com/magazine/1620/yacn-historia-dulzura>
- Productos deshidratados y osmodeshidratados*. (19 de abril de 2014). Obtenido de <https://prezi.com/ycfjzziyr31i/productos-deshidratados-y-osmodeshidratados/>
- Romero, S. (19 de abril de 2014). *Productos deshidratados y osmdeshidratados*. Obtenido de <https://prezi.com/ycfjzziyr31i/productos-deshidratados-y-osmodeshidratados/>
- Sanchez, M. (6 de octubre de 2014). *Que son los pisos térmicos*. Obtenido de <http://damaju311.blogspot.com.co/2014/10/que-son-los-pisos-termicos-el-relieve.html>
- Seminario, J., Valderrama, M., & Manrique, I. (2003). El yacón. Fundamentos para el aprovechamiento de un recurso promisorio. Lima, Perú: Departamento de Comunicación y Difusión del Centro Internacional de la Papa.
- Universidad EAN. (20 de agosto de 2016). Marco Legal - Regulación de los alimentos funcionales.
- Valdivia, G. C. (27 de Noviembre de 2009). *El secado de los alimentos*. Obtenido de El secado de los alimentos: <https://es.slideshare.net/rociovlima/el-secado-de-los-alimentos11>
- Zardini, E. (1991). *Ethnobotanical notes on "Yacon, polymnia sonchifolia (Asteraceae)*. Nueva York, Estados Unidos: New York Botanical Garden.

Lista de tablas

<i>Tabla 1. Composición nutricional del yacón.....</i>	<i>19</i>
<i>Tabla 2. División de estudiantes encuestados</i>	<i>37</i>
<i>Tabla 3. Tratamiento previo del yacón.....</i>	<i>45</i>
<i>Tabla 4. Control de pardeamiento.....</i>	<i>46</i>
<i>Tabla 5. Ficha técnica sustituto de yacón</i>	<i>47</i>
<i>Tabla 6. Ficha técnica encuesta</i>	<i>50</i>
<i>Tabla 7. Ficha técnica encuesta discriminativa</i>	<i>90</i>
<i>Tabla 8. Ficha técnica encuesta de aceptación.....</i>	<i>95</i>

Lista de diagramas

<i>Diagrama 1. Obtención de extracto de yacón</i>	<i>39</i>
<i>Diagrama 2. Preparación pan semi integral.....</i>	<i>57</i>
<i>Diagrama 3. Preparación torta de vainilla</i>	<i>62</i>
<i>Diagrama 4. Preparación brownie.....</i>	<i>67</i>
<i>Diagrama 5. Preparación repollas.....</i>	<i>72</i>
<i>Diagrama 6. Preparación galletas</i>	<i>80</i>

Lista de figuras

<i>Figura 1. Planta entera de yacón</i>	14
<i>Figura 2. Órganos del yacón</i>	15
<i>Figura 3. Cepa o corona de yacón</i>	17
<i>Figura 4. Hoja de la planta de yacón</i>	17
<i>Figura 5. Inflorescencia de la planta de yacón</i>	18
<i>Figura 6. Variedades de yacón</i>	20
<i>Figura 7. Deshidratación de alimentos</i>	21
<i>Figura 8. Deshidratación osmótica</i>	22
<i>Figura 9. Pisos térmicos de Colombia</i>	32
<i>Figura 10. Departamentos del Eje Cafetero</i>	34
<i>Figura 11. Ubicación geográfica Universitaria Agustiniiana</i>	34
<i>Figura 12. Muestras porcentaje de sustitución</i>	51
<i>Figura 13. Pan semi integral</i>	61
<i>Figura 14. Torta de vainilla</i>	66
<i>Figura 15. Brownie</i>	71
<i>Figura 16. Repollas</i>	79
<i>Figura 17. Galletas</i>	84
<i>Figura 18. Realización de paneles</i>	85
<i>Figura 19. Recetario</i>	99