

UTILIZACIÓN DE LA PULPA Y CÁSCARA DE ZAPALLO (*Cucúrbita máxima*)
PARA LA ELABORACIÓN DE PRODUCTOS ALIMENTARIOS Y SU
APLICACIÓN GASTRONÓMICA

HERRERA TORRES STEPHANIE
MARÍN MARROQUÍN DIANA CAROLINA

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

2018

UTILIZACIÓN DE LA PULPA Y CÁSCARA DE ZAPALLO (*Cucúrbita máxima*)
PARA LA ELABORACIÓN DE PRODUCTOS ALIMENTARIOS Y SU
APLICACIÓN GASTRONÓMICA

HERRERA TORRES STEPHANIE
MARÍN MARROQUÍN DIANA CAROLINA

Asesor temático

Chef docente. Bernal Antolinez Juan Carlos

Asesor metodológico

Ing. Msc. López Mejía Natali

Trabajo de grado para optar el título
como Tecnología en Gastronomía

UNIVERSITARIA AGUSTINIANA
FACULTAD DE ARTE, COMUNICACIÓN Y CULTURA
TECNOLOGIA EN GASTRONOMIA
BOGOTÁ D.C

2018

Nota de aceptación

Firma del presidente del
jurado

Firma del jurado

Firma del jurado

Bogotá, 15 de mayo del 2018

Dedicatoria

Este trabajo de investigación está dedicado a nuestras familias quienes nos han brindado su apoyo incondicional y han permitido la culminación de esta etapa. Son quienes nos han motivado a ser mejor personas y a lograr cada uno de nuestros sueños.

Agradecimiento

A la profesora Natali López nuestra directora de proyecto, por apoyarnos y confiar en nosotras durante todo el desarrollo de la investigación, por aportarnos todos sus conocimientos y brindarnos todo el tiempo necesario.

Finalmente, al docente Juan Carlos Bernal que durante todo el proyecto fue un apoyo incondicional. Por toda la colaboración y amabilidad que permitió la culminación de este proyecto.

Resumen

El zapallo (*Cucúrbita*) es un vegetal que posee alto contenido de carotenoides y fibra dietaria. Este es uno de los vegetales más producidos y consumidos en Colombia y presenta unas propiedades funcionales que le confieren diversas aplicaciones alimentarias. Debido a la necesidad de elaborar productos con alto contenido nutricional, exentos de gluten y además aprovechar residuos agroindustriales como la cáscara, el objetivo de la presente investigación fue elaborar productos sin gluten a base de harina de pulpa (PZD) y cáscara (CZD) de zapallo, (tartaletas, pan, envueltos y tallarines), empleando además harina de maíz (HM) o almidón de maíz (tallarines) (AM) y harina de arroz (HA). Para ello, se estandarizó el proceso de secado de la cáscara de zapallo, se estandarizaron las formulaciones de los diversos productos, se elaboraron las recetas estándar respectivas y se hicieron evaluaciones sensoriales de aceptación y de intención de compra. Para estandarizar la formulación de los tallarines, se tuvieron en cuenta 9 experimentos, donde se varió el porcentaje de adición de HM, HA y PZD y se encontró la formulación con mejores propiedades sensoriales. Los productos con mayor aceptación fueron los envueltos, siendo la formulación con mayor calificación la que contenía 50 %PZD + 50 % HM. Por otro lado, los productos con menor aceptación fueron los panes, debido a los altos porcentajes utilizados en la sustitución (90% PZD + 10% HM). En la elaboración de las recetas estándar se evidenció el aumento del costo de los productos de acuerdo a su porcentaje de sustitución de HZ. Hubo un aprovechamiento casi del 100 % del zapallo resaltando todo el aporte nutricional que otorga a los productos realizados. De las 9 formulaciones evaluadas de tallarines, la que presentó mayor aceptación fue la de 19 %HA + 26,5 %HM + 12 %PZD, siendo los atributos con mayor calificación el color (3,94) y sabor (3,23).

Palabras Claves: Harina, deshidratación, formulación, enfermedad celíaca, gluten.

Contenido

Introducción	10
Problema de investigación	11
Objetivos	14
Objetivo general	14
Objetivos específicos	14
Justificación	15
Marcos de referencia.....	17
Marco teórico y conceptual	17
Generalidades del zapallo.	17
Deshidratación.	20
Harina.	21
Pan.	22
Galleta.	22
Pastas alimenticias.	23
Envueltos.	23
Antecedentes	24
Aporte nutricional del zapallo (<i>Cucúrbita máxima</i>).	24
Diferentes productos desarrollados a partir de pulpa de zapallo deshidratada.	24
Pastas libres de gluten.	25
Panes libres de gluten.	26
Producto elaborado a base de zapallo y libres de gluten.	26
Aprovechamiento de la cáscara de zapallo.	27
Deshidratación de pulpa de zapallo.	27
Deshidratación de cáscara de zapallo.	28
Marco histórico.	29
Historia gastronómica del zapallo.	29
Marco geográfico	31
Ecología.	31
Economía.	31
Terrestre.	32
Ubicación donde se elaboraron las aplicaciones gastronómicas.	32
Marco legal.	33
Metodología del proyecto	34
Tipo de investigación.	34

Diseño metodológico	34
Fase 1. Planificación de la investigación	34
Fase 2. Elaboración de aplicaciones gastronómicas 4 productos	34
Fase 3. Recolección de información	34
Fase 4. Recetario	37
Materia prima	38
Estimación del rendimiento de obtención de las harinas	40
Curva de secado de la cáscara de zapallo	40
Proceso de elaboración de tartaletas libres de gluten	41
Proceso de elaboración de panes libres de gluten	42
Proceso de elaboración de envueltos	44
Proceso de elaboración de pastas libres de gluten	45
Receta estándar	47
Evaluación sensorial	47
Estadísticos descriptivos	48
Administración del proyecto.....	49
Cronograma de actividades	49
Presupuesto	50
Presupuesto de Personal	50
Presupuesto de equipos	50
Presupuesto de Materiales y Suministros	50
Presupuesto de Salidas de Campo (Rurales)	51
Presupuesto de material bibliográfico	51
Presupuesto general	51
Resultados y Discusión.....	52
Rendimiento de obtención de las harinas	52
Curva de secado de la cáscara de zapallo	54
Recetas estándar de las harinas obtenidas a partir de la cáscara y de la pulpa de zapallo	56
Tartaletas libres de gluten	58
Formulación	58
Receta estándar	58
Ficha técnica	61
Evaluación sensorial	62
Panes	63
Formulación	63
Evaluación sensorial	64

Receta estándar.....	66
Ficha técnica.....	69
Envueltos	71
Formulación.	71
Evaluación sensorial.	72
Receta estándar.....	73
Tallarines.....	78
Formulación.	78
Evaluación sensorial.	79
Receta estándar.....	80
Ficha técnica.....	82
Conclusiones	84
Recomendaciones	85
Referencias.....	86
Lista de tablas	89
Lista de figuras.....	91

Introducción

La presente investigación tiene como tema principal la realización de productos alimenticio con harinas elaboradas de pulpa y cáscara de zapallo (*cucúrbita máxima*), que se puede encontrar en zonas, donde es alta la cosecha de frutas y vegetales, teniendo como mayores productores los países de América. En Colombia, el cultivo de zapallo se extiende a lo largo de la cordillera central, desde el cauca hasta la guajira. Una de las características principales del zapallo y por lo cual fue elegido como materia prima de este proyecto de investigación radica en el valor alimenticio y en la versatilidad culinaria del fruto. Además, debido a su alto valor energético puede ser una materia prima prometedora para incorporar en la dieta diaria necesaria para el cuerpo humano como producto fresco o como materia prima en la elaboración de diferentes productos alimenticios (Ortiz, Sánchez, Valdes, Baena, y Vallejo, 2008).

Cabe mencionar que la problemática para realizar la investigación fue basada en la enfermedad celiaca, dado a que la enfermedad celíaca afecta cada vez más a la población en el mundo, siendo estas intolerantes al gluten, surge la necesidad de elaborar productos libres de gluten, con los cuales pueda haber una sustitución total de harinas de diversos cereales que contienen este tipo de proteína. También, al ser esta materia prima una de las más consumidas en el mundo implementarla incentiva aún más su consumo no de la manera tradicional, sino innovando en productos. En Colombia se encuentra en los primeros lugares de consumo ya que su cultivo es extenso y no requiere de muchos cuidados, se puede obtener de manera fácil y rápida.

En este caso, con la elección del zapallo (*Cucúrbita máxima*), se hace un proceso de deshidratación de su pulpa, cáscara y semilla para luego obtener una harina convencional adecuada para su respectiva utilización en productos, que tienen como base de ésta misma usando mezclas con otras harinas no convencionales. También, cabe resaltar que se hace utilización de todo el fruto aprovechando su totalidad incluyendo su parte residual que es de aproximadamente del 6%. Por otra parte, se aplicaron pruebas sensoriales para evaluar la aceptación de los productos realizados. Asimismo, la intención de compra de cada uno de éstos.

Problema de investigación

Planteamiento y formulación del problema:

Es más notorio que las enfermedades no transmisibles (ENT) (Enfermedades cardiovasculares, diabetes, cáncer, celiaquía, entre otras), tiene una alta tasa de mortalidad en varias partes del mundo, cuyos factores de riesgo incluyen una dieta malsana, inactividad física, entre otros, pueden ser tratadas debidamente cambiando nuestros hábitos alimenticios. Es importante mencionar que las enfermedades como las cardiovasculares, el cáncer, diabetes y respiratorias son las principales causantes de un alto porcentaje de muertes en el mundo, (Organización Mundial de la Salud - OMS, 2012). Por lo tanto, se ha vuelto una tendencia la producción de alimentos libres de gluten, debido a que hay personas que padecen de la enfermedad celíaca, la cual es una enteropatía inmune desarrollada por personas genéticamente susceptibles, provocada por la ingestión de gluten (Organización Mundial de la Salud - OMS, 2012) Esta enfermedad afecta 1 de cada 100 personas en el mundo, causa inflamación crónica del intestino delgado, dañando la mucosa intestinal y causando la mala absorción de nutrientes. Además de lo anterior, también existe intolerancia al gluten no celíaca cuyos síntomas y tratamiento son similares (Organización Mundial de la Salud - OMS, 2012) A diferencia de la enfermedad celíaca, esta tiene una prevalencia en la población 10 veces mayor (13% de la población). Entre los efectos negativos de una dieta rica en gluten sin importar si se padece o no alguno de los trastornos mencionados, se encuentra la disminución a la respuesta de insulina, creando una necesidad de mayor insulina en el organismo y, por tanto, aumenta la posibilidad de padecer diabetes.

Se ha realizado varios estudios de vitaminas que tienen funciones y propiedades que tienen como función ser antioxidantes, que es beneficiosa para el organismo, tiene como acción el retraso de la oxidación de varias sustancias, que reaccionan con los ácidos grasos, que si no se sintetizan adecuadamente puede tener alteraciones fisiológicas en el cuerpo y por lo tanto es posible que sea un desencadenante de diversas enfermedades (Zamora, 2007) también hay, investigaciones relacionadas con el consumo de la fibra dietética, que son de ayuda para evitar varias enfermedades como estreñimiento, enfermedades autoinmunes, obesidad entre otras, sin embargo, la ingesta es baja en algunos países más que todo en los países occidentales. (Zamora, 2007). Otro estudio como la que se evaluaron la composición, las

propiedades funcionales y rendimientos de extracción de la FD del zapallo, con el objeto de analizar la factibilidad de producción de FD a partir de residuos industriales para su uso en aplicaciones nutricionales y tecnológicas (Zamora, 2007). Otro estudio donde habla del consumo inadecuado de la fibra que es una de las causas de enfermedades degenerativas de países desarrollados, además su manipulación en el momento de la fermentación de la fibra dietaria puede ser aumentado el número de bacterias colónicas, que en muchas ocasiones son beneficiosas para la salud. (Organización Mundial de la Salud - OMS, 2012).

También, se han encontrado estudio sobre, la utilización de subproductos a base de zapallo, teniendo en cuenta que es una de la hortaliza que se consume en varios países, con beneficios nutricionales que ayudan a las personas con enfermedades relacionadas con la nutrición, se encuentran documentos donde mencionan, el aprovechamiento de la cáscara, pero principalmente en esos documentos hablan que utilizan la cáscara, para la extracción de pectina (AGRONET, 2007).

Se encontró un estudio donde se habla del desperdicio de alimentos como frutas y verduras, y se registran 1.300 millones de toneladas de pérdidas y desperdicios en el año en gran parte del mundo; Colombia desaprovecha alrededor 6,1 millones de toneladas de frutas y verduras al año, entre ellos la cáscara lo cual resulta ser una problemática ambiental y de seguridad alimentaria. (AGRONET, 2007).

Por lo tanto, el objetivo de nuestra investigación fue estandarizar, procesos de secado de la cáscara de zapallo, produciendo harina deshidratada de pulpa y harina de cáscara de zapallo para la elaboración de alimentos sin gluten.

Por lo anterior se generaron las siguientes preguntas de investigación:

¿Qué productos se pueden elaborar a partir de la harina de la pulpa y cáscara de zapallo (*cucúrbita máxima*)??

¿Qué propiedades sensoriales obtienen mayor puntuación en cada uno de los productos enriquecidos con harina de pulpa y cascara de zapallo evaluados por el consumidor?

Delimitación del problema

Delimitación espacial: el estudio se limitó a los estudiantes y profesores de la Universitaria Agustiniana que está ubicado en el barrio Nueva castilla de la localidad 8 Kennedy, que se escogieron intencionalmente.

Delimitación temática: el móvil de este proyecto radica en la producción de la harina de (*cucúrbita máxima*) y realización de aplicaciones gastronómicas a base de la harina de pulpa y harina de cascara de zapallo deshidratada..

Objetivos

Objetivo general

Desarrollar productos innovadores, sin gluten enriquecidos con harinas a base de pulpa y cáscara de zapallo deshidratada (*Cucúrbita máxima*).

Objetivos específicos

Estandarizar el tiempo de secado de la cáscara de zapallo deshidratada.

Desarrollar 4 productos libres de gluten con sustitución total de harina de trigo y sustitución parcial de harina de maíz, por harina de pulpa y harina de cáscara de zapallo deshidratada.

Evaluar la aceptación sensorial de las 4 aplicaciones gastronómicas.

Realizar un recetario con los productos elaborados a base de harina de pulpa y harina de cascara de zapallo deshidratada.

Justificación

El zapallo (*cucúrbita máxima*) destaca por su alto contenido en antioxidantes. Esta característica está ligada con carotenoides beta y alfa, algunas, vitaminas y sustancias que neutralizan radicales libres. El zapallo tiene antioxidantes que ayuda a prevenir enfermedades que evita que las células se degeneren. Igualmente, la cáscara de este zapallo (*Cucúrbita máxima*) además de contener pectina, presenta un alto contenido en carotenoides debido a su coloración naranja, lo cual junto con su alto porcentaje en fibra puede ser aprovechado en la realización de harina de cáscara. Por otra parte, el aporte de vitamina C que ésta tiene resulta importante para prevenir la oxidación del colesterol, demostrando los potenciales aportes nutricionales del zapallo (*cucúrbita máxima*).

La fibra dietaría es beneficiosa para el ser humano, es importante incluirla en la dieta, por lo tanto, se menciona lo anterior ya que la verdura que se utiliza en la investigación tiene un alto contenido de fibra y la idea principal es elaborar alimentos a base del zapallo (*cucúrbita máxima*) aprovechando incluso su cáscara cuya característica principal es su gran cantidad de fibra, harina de zapallo (Ramírez y Villa, 2015). El aprovechamiento del insumo en su totalidad genera rendimientos más altos en la obtención de nuestro producto alimentario, aportando un valor adicional nutricional en el tipo de aplicación gastronómica que se quiera realizar. El zapallo tiene un aporte bajo de calorías y grasas, por eso es recomendado en las dietas para perder peso; El zapallo también tiene una cantidad de fibra que es insoluble, y es adecuada para la prevención de algunas enfermedades como cáncer de colon, estreñimiento ayuda a mejorar el tránsito intestinal, y muchas enfermedades más (Ramírez y Villa, 2015).

Por lo anterior, la elaboración de harina de zapallo a través del proceso de secado, está encaminado a valorar la utilización de la misma como insumo para la elaboración de otros alimentos, ya sea en la parte de panificación, pastas alimenticias, sopas instantáneas o cualquier otro producto. También este producto puede ser usado en la elaboración de harinas compuestas y ser introducidas en una dieta correcta como fuente de β - carotenos, fibra dietética y fuente potasio (Ramírez y Villa, 2015).

No solo el fruto de zapallo, sino también la cáscara contiene carotenoides (Tobar, Vallejo,

y Baena, 2010), los cuales ayudan a prevenir enfermedades oncogénicas y carenciales, estas sustancias también se pueden llamar luteína, alfa caroteno y beta caroteno (Ortiz, Sánchez, Valdes, Baena, y Vallejo, 2008). También se puede resaltar que el valor de esta harina preparada con el zapallo contienen almidones, carbohidratos y fibra. Por lo que se plantea una formulación para la elaboración de pastas libres de gluten ofreciendo un producto nuevo e innovador para la inclusión en la alimentación de personas que tienen la enfermedad celíaca.

Marcos de referencia

Marco teórico y conceptual

Generalidades del zapallo.

Clasificación taxonómica.

Zapallo (*Cucúrbita máxima*)

Clasificación taxonómica

Familia: Cucurbitácea

Género: Cucurbita

Especie: máxima

Variedad: Es conocido como Zapallo inglés o Hubbard y zapallito redondo de tronco. *La C. máxima* es una de las especies dentro del género *Cucúrbita*, con gran diversidad y gran número de variedades locales, con cultivos comestibles y decorativos, el género *Cucúrbita* está conformado por 12-14 especies, la *C. máxima* se encuentra desde Norteamérica hasta Argentina. El clima que se requiere para el cultivo de los zapallos es templado-cálido y la temperatura óptima para germinar la semilla es de 15 °C (Hayward, 1953).

Descripción de la planta.

Raíz: Suele alcanzar una profundidad de 1.50 por debajo del suelo.

Tallos: Son rugosos y angulosos.

Hojas: Grandes lobuladas, coloración verde uniforme (Hayward, 1953)

Flores: Existen flores masculinas y femeninas dentro en la misma planta, las flores masculinas son los transportadores de polen y las femeninas que se encuentran en un mayor número en la planta, presentan ovarios sobresalientes evidenciando los frutos que van a nacer (Hayward, 1953).

Frutos En su parte más delgadas pueden ser cortos o largos y rectos o curvos mide aproximadamente de 11-50 cm de largo. Su cáscara es rígida, lisa, de color blanco con líneas verdes longitudinales reticulares o blancas. Su pulpa es blanca, amarilla o naranja, semillas ovaladas, miden 15-30 x 8-16 mm, su recubrimiento es blanco, liso y suave (Hayward, 1953)

Producción y cultivo.

Se cultiva desde los 100 m hasta los 300 m.s.n.m. En su género de Cucurbitáceas una de las especies con más variedad. Su formación incluye familias locales y numerosos cultivos rastreros y arbustivos, se caracteriza por sus diferentes niveles de resistencia a enfermedades virales (Vallejo y Estrada, 2004).

El zapallo como todas las cucurbitáceas da a conocer todo su potencial genético de manera destacada en ambientes secos, presentando una humedad relativa, media o baja. El suelo tiene una textura óptima, ligeramente arenosa o pedregosa con muy buena creación. Por otro lado, el crecimiento de raíces primarias y secundaria que se encuentran en el sistema central y en los nudos de los tallos de los costados se ve beneficiado cuando existe una alta concentración de materia orgánica en el suelo y un pH entre 5,8-7,0 (Vallejo y Estrada, 2004).

Por tener un sistema de raíces superficiales, no requiere de suelos profundos pero que tenga buena fertilidad y retención de humedad. La incorporación de materias orgánicas, de carbonatos de calcio y magnesio, ayuda a enriquecer las propiedades fisicoquímicas de los suelos ayudando al crecimiento saludable y firme de la planta. Los tallos se identifican por tener entrenudos cortos y con menos longitud los tallos secundarios y dando como resultado un crecimiento más compacto y menos invasor (Vallejo y Estrada, 2004).

Las siembras deben planearse teniendo en cuenta que el tiempo de creación y crecimiento de los frutos ocurra en época más seca sin embargo debe disponer de agua para el riego. Aunque el cultivo se puede sembrar durante todo el año, es útil evaluar las condiciones climáticas para el manejo de las densidades de siembra y frutos (Vallejo y Estrada, 2004).

Tipos de cultivo.

Tanto en Colombia, como en una gran cantidad de países Latinoamericanos, se diferencian dos grandes grupos varietales, el primer grupo lo componen los cultivares nativos, criollos o regionales que han sido producidos, desarrollados y que han evolucionado a través de los años por los agricultores locales, basándose en los hábitos ancestrales de las poblaciones de origen indígena. Estas variedades presentan un fuerte componente anticultural que se evidencian tanto en la planta, como el cultivo y uso, que responden a necesidades típicas o comunes de las regiones de producción. En Colombia, este grupo es conocido como zapallos marraneros o mejicanos (Vallejo y Estrada, 2004).

El segundo grupo corresponde a los cultivares mejorados genéticamente, conocidos como polinización abierta (OP) o de constitución híbrida (HF). Estos cultivares generalmente son importados al país por las compañías tradicionales que atienden los mercados de semillas en Colombia (Vallejo y Estrada, 2004).

Sistemas de producción.

Pueden instituirse como cultivos principales conocidos como monocultivo o alternarse con otro tipo de cultivares como los frutales, café, cacao o árboles maderables. Se pueden sembrar en huertos o plantaciones de larga duración y en donde se aprovecha el tiempo de poda, saqueo o renovación del cultivo principal (Vallejo y Estrada, 2004).

Los cultivares conocidos como mejicanos o marraneros tienden a desarrollar su ciclo vegetativo y reproductivo en un periodo de 120-140 días. Además, en Colombia se da bajo condiciones de la zona plana del Valle del Cauca. Las variedades que se dan pueden llegar a desarrollarse en un ciclo vegetativo y reproductivo más corto (70-90 días) bajo las mismas condiciones, y además pueden llegar adaptarse mejor a sistemas como cultivo transitorio (De Gracia, Guerra, y Cajar, 2003).

Debido al crecimiento rastrero de la planta de Zapallo, el desarrollo de raíces adventicias superficiales en los nudos de los tallos y abundante área foliar, el zapallo se compone una excelente opción productiva y de cobertura vegetal que actúa en la protección de suelos en zonas pendientes pronunciadas, áreas de mucho viento o lluvias con alta escorrentía superficial, teniendo en cuenta el manejo del agua de riego y drenaje y es fundamental los equipos o herramientas que se utilizan para las labores de manejo y controles sanitarios. Por otro lado, los agricultores tienen la versatilidad de escoger las distancias de siembra entre plantas y surcos para obtener una población óptima (De Gracia, Guerra, y Cajar, 2003).

Las siembras deben proyectarse para que el periodo de desarrollo del fruto ocurra en la época más seca teniendo en cuenta que se disponga de agua para riego suplementario. EL zapallo no tolera excesos de humedad en la zona de raíces y aumenta el riesgo a que se dé la quemazón de las hojas y la pudrición de los frutos en épocas muy lluviosas. Al mismo tiempo se debe ejecutar un adecuado manejo sanitario y además preventivo (Vallejo y Estrada, 2004).

Consumo.

El zapallo se consume en preparaciones como dulces, purés, pastelería, jugos, sopas, cremas y compotas y en otro tipo de presentación como materia prima para la industria.

Los frutos inmaduros o maduros y las semillas son las partes más utilizadas en alimentación, mientras que las flores y otras partes de la planta se usan en una menor escala

Los frutos inmaduros o maduros y las semillas son las partes más utilizadas en alimentación, mientras que las flores y otras partes de la planta se usan en una menor escala (Vallejo y Estrada, 2004).

Producción de zapallo a nivel mundial.

En la figura 1 se puede observar que los países con mayor producción de zapallo en todo el mundo son China, Federación de Rusia, Estados Unidos y Cuba. Colombia produce anualmente aproximadamente 73.079 toneladas, siendo los departamentos Antioquia, Bolívar, Boyacá y Caldas los de mayor producción (AGRONET, 2007).

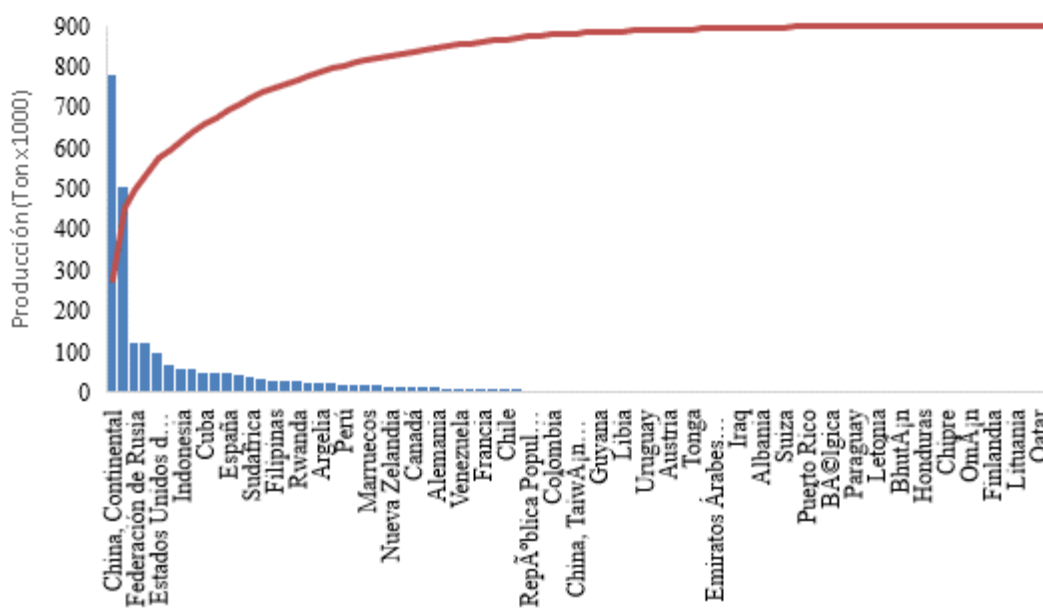


Figura 1. Producción de zapallo a nivel mundial (FAOSTAT, 2016)

Deshidratación.

La deshidratación es uno de los métodos más antiguos en el que se ha procesado los alimentos, con el fin de conservarlos por más tiempo. Este proceso consiste básicamente en

remover gran proporción del contenido de agua del alimento llegándose hasta contenidos de humedad del 5-12%. Mediante esta técnica se logra alargar la vida útil hasta por 2 años, dependiendo de las características de este.

Existen diversas técnicas de deshidratación o secado, siendo una de las más utilizadas, el secado convectivo con aire caliente, el cual por lo regular se realiza a temperaturas inferiores a 80°C, para evitar degradación de nutrientes. El tiempo de secado, varía para cada alimento y este depende además de la temperatura y humedad relativa del medio, de la geometría, propiedades fisicoquímicas y contenido de humedad inicial. Por lo tanto, el secado siempre ha sido una etapa importante que estandarizar en un proceso, con el fin de obtener productos con la mayor retención de nutrientes, con contenidos de humedad que cumplan con la Norma Técnica Colombiana y con tiempos cortos, con el fin de disminuir gastos energéticos (Fito, Andrés, Barat, y Albors, 2001).

Harina.

Definición, Según la NTC 267 (2007), se establece que harina de trigo es : “Principal producto obtenido de la molienda y cernido, del endospermo y capas internas del pericarpio de granos de trigo común *Triticum aestivum L.*, o trigo ramificado, *Triticum compactum Host.*, o la mezcla de ellos, con el fin de obtener un tamaño de partícula determinado”(p.3).

Calidad de la harina.

La harina de trigo no deberá tener agentes de tipo físico, biológico o químico que perjudiquen la salud, debe estar exenta de excrementos animales, libre de sabores, olores extraños y de insectos, no podrá contener más de 75 trozos de insectos y pelo de animales roedores en 50 g de muestra representativa. Además, todos los ingredientes o aditivos que se adicionen, deben ser inocuos y aptos para el consumo humano. La harina de trigo podrá contener los aditivos permitidos por el Codex Alimentarias, las legislaciones Nacionales Vigentes o ambos. El complemento de vitaminas y minerales, debe tener en cuenta lo estipulado en la legislación nacional vigente. Los límites máximos de residuos de plaguicidas en la harina de trigo no deben exceder los establecidos por el Codex Alimentarius, para este producto.

A continuación, se evidencian los ingredientes que se pueden agregar a la harina en las

cantidades que no afecten la salud:

a) Productos con actividad enzimática, elaborados con trigo, centeno o cebadaba. Mínimo el 98% de la harina de trigo debe pasar por un cedazo de 212.

Pan.

Según la NTC 1363 (2017), se define al pan como “*Producto alimenticio resultado de la fermentación y posteriormente horneado. Hecho a partir de la mezcla de harina de trigo, sal, sal, agua y levadura, puede incluir ingredientes y aditivos permitidos por la legislación nacional vigente*”. Los ingredientes principales para la fabricación del pan la harina proporciona textura y características físicas únicas y es uno de los ingredientes principales, el azúcar presente en los panes son la glucosa, la sacarosa y la maltosa, son necesarios para la crecimiento de la levadura y el sabor, el agua es el segundo ingrediente con mayor porcentaje dentro del pan y su función principal es la hidratación, la levadura esta requiere de tres condiciones para actuar, el alimento, humedad y una temperatura adecuada los cuales se pueden encontrar en el pan, su finalidad es aumentar el volumen de la masa, la sal utilizada para dar sabor y textura y finalmente la grasa representa el 1 % aproximadamente, influye en la textura, mejora el volumen y hace que la corteza sea menos dura.

Galleta.

La NTC 1241 (2007), define a la galleta como “*Productos obtenidos mediante el horneado apropiado de una masa (líquida, sólida o semi-sólida), de las figuras formadas del amasado de derivados del trigo u otras farináceas, con otros ingredientes aptos para el consumo humano*” (p.2).

La elaboración de galletas se da mucho antes de 1700, con el paso del tiempo los nombres de las galletas fueron modificadas dependiendo su formulación o su forma. La innovación de las mezcladoras y hornos mejoró su producción y calidad hasta transformarse en un producto consumido por la mayoría de personas Las diferentes galletas se obtienen del horneado de porciones de masa a base de diferentes materias primas. Algunos de estos ingredientes proporcionan propiedades de consistencia y dureza a la masa, como el agua, la harina y sal otros como la leche, claras de huevo, cocoa o derivados del chocolate. otros transmiten características suavizantes a la masa, como el azúcar, yemas de huevo, grasas, y agentes leudantes. Además, los leudantes físicos o químicos son empleados para lograr el crecimiento

de la masa durante el horneado. Por otro lado las galletas pueden clasificarse basándose en la relación de harina, azúcar y grasa (Hernández-Monzón, García- Pedroso, Calle-Dominguez, y Duarte, 2014).

Pastas alimenticias.

Según la norma NTC 1055 (2007), define las pastas alimenticias de la siguiente forma: “Producto preparado mediante la deshidratación de las diferentes figuras formadas a partir de una masa sin fermentar. Durante el proceso de elaboración se pueden agregar ingredientes como: gluten, soya, leche, extractos, huevos, , vegetales, jugos o cualquier otro permitido por la legislación nacional vigente o el Codex Alimentarius” (p.3).

Los componentes principales para la elaboración de la pasta son el agua que actúa como un agente indispensable para formar la masa, ya que disuelve los ingredientes, permitiendo una total incorporación de ellos y obteniendo la consistencia deseada (Navarrete 2013). La harina de trigo es el cereal más apropiado para la fabricación de pastas sus proteínas trabajan interactuando entre sí y el conjunto de lípidos ayudan a la formación de la masa y permite mantener su forma durante la cocción. (Astaiza, Ruiz y Elizalde 2010).

Envueltos.

En Colombia los bollos más conocidos como un amasijo envuelto, merecen ser resaltados por su gran importancia e historia en la cultura gastronómica colombiana. Apetecidos a la hora del desayuno, es un producto a base de maíz cocido envueltos en hojas de mazorca (ameros), relacionándolo con su origen indígena. En algunas zonas del país como en el caribe se comen acompañados en su mayoría de queso salado costeño y la región sabanera de Bolívar, Sucre y Córdoba es acompañada de suero (crema de leche ácida). En Barranquilla es un manjar acompañado de una porción de queso y se encuentra en cualquier frutería de la ciudad. En los desayunos con frecuencia son servidos con huevos batidos, o “pericos” elaborados con cebolla y tomate (MEMORIAS, 2008).

El maíz como ingrediente principal es base fundamental en la alimentación en los países en desarrollo. En el año 2005 en Colombia se realizó una encuesta nacional de la situación alimentaria y nutricional y se evidencio que el 6.2% de los colombianos consumen maíz y en el mismo porcentaje harina de maíz. Por otro lado, aporta el 12% de la proteína consumida en

Colombia es de origen vegetal (Imbachí-Narváez, Gutiérrez, Ortiz, y Pachón, 2010).

Antecedentes

Aporte nutricional del zapallo (*Cucúrbita máxima*).

El aporte nutricional del Zapallo en la dieta diaria es su alto en vitamina C, otras vitaminas como E, B1 y fuente importante de potasio. Sus aportes nutricionales en fibra, celulosa, vitamina A, magnesio y su mínimo aporte en calorías contribuye a la neutralización de ácidos gástricos, enriquece la sangre, regula el sistema digestivo y disminuye el riesgo de padecer enfermedades cardiacas (Poveda y Morán, 2014).

Por otro lado, aporta provitamina A en forma betacaroteno, alfacaroteno y luteína (Ortiz, Sánchez, Valdes, Baena, y Vallejo, 2008). Además, es un antioxidante protegiendo los tejidos del cuerpo contra estrés oxidativo. Posee una amplia gama de efectos biológicos, como antibacteriano, antiviral, antiinflamatorio, antialérgico, antitrombótico, antiaterogénico, anticancerígeno además de acciones vasodilatadoras y efectos cardio protector (Henriques, Guiné, y Barroca, 2012).

Diferentes productos desarrollados a partir de pulpa de zapallo deshidratada.

Kukeera, y otros (2015), llevaron a cabo un estudio de extracción de aceite de la semilla del zapallo, siendo más específicos la (*Curcubita maxima Rouge Vif d'Étampes*). La extracción de aceite se realizó usando el método Soxhlet con éter de petróleo como disolvente. Se determinaron las propiedades del valor de ácido, el valor de yodo, la gravedad específica y el índice de refracción. Así mismo indica que el aceite tiene muchos beneficios para la salud, por lo tanto, el resultado más relevante fue, el rendimiento de producción de aceite, por la cantidad de semillas que obtuvieron en la producción del aceite. El aceite de semilla de calabaza fue cuantificado y caracterizado como un aceite vegetal alternativo para consumo. El estudio encontró que la cantidad de aceite de la semilla de calabaza (30% -35%) fue más alta que la de soja (19% - 21%), así como semilla de algodón (15% -20%) pero menor en valor de ácido que la soja (9,86 mg de KOH) y aceite de coco (6,36 mg de KOH).

Concluyendo que es un aceite vegetal apto para el consumo y rentable para la producción.

Umaña, y otros (2013), llevaron a cabo un estudio sobre la elaboración , de harina vegetal libre de gluten , se utilizó(*Cucúrbita Máxima Rouge Vif d'Étampes'*). Posteriormente se realizó un seguimiento de la elaboración de la harina, obteniendo resultados del proceso y manipulación del zapallo, datos como, la obtención de harina, composición bromatológica, caracterización funcional, entre otros datos relevantes para una elaboración adecuada de la harina, gracias a esos datos se concluyó que las harinas analizadas mostraron un comportamiento tecnológico prometedor reflejado en la fermentación, la masa y las características de panadería antes del proceso, con esto se concluye que no solo el trigo u otros cereales, pueden ser usados en la panificación, sino también el uso y aprovechamiento de vegetales de todo el mundo y mucho más en regiones de diversidad de vegetación como lo es Colombia.

Por otro lado, Poveda y Morán (2014), investigaron sobre harina a base de quinua, soya y zapallo, podemos tener información de la variedad de zapallo (*Cucúrbita maxima Rouge Vif d'Étampes'*) que se utiliza para el procesamiento de la harina ,la metodología principal es la investigación de cultivos de zapallo que hay en ecuador , para así obtener un proveedor de la variedad de zapallo que se utilizó, por otro lado los resultados del proceso de producción del zapallo fueron recepción del alimento ,lavado, troceado, secado que fue realizado de 6 a 8 horas a 65°C y 70°C respectivamente hasta obtener un secado uniforme, posteriormente se realizó, la molienda, tamizado y almacenamiento al vacío. Concluyendo que se obtuvo una buena cantidad de materia prima, por llevar un proceso adecuado, respetando el tiempo y temperatura en el momento del secado.

Pastas libres de gluten.

Giménez, y otros (2013), emplearon harina libre de gluten a base de maíz y otros productos, para la elaboración de pasta alimenticia ,su metodología está enfocada a la elaboración de harinas mezcladas, sustituyendo harina de maíz con 30% de harina de haba (M/H) y 20% de harina de quina (M/Q). Teniendo en cuenta esos porcentajes sus resultados fueron que los porcentajes de sustitución a los cuales se logra mayor beneficio dificultan el funcionamiento correcto del equipo de extrusión y afecta negativamente las cualidades sensoriales de los productos desarrollados. La harina de haba incrementa el contenido de

lisina en la mezcla hasta 51,51 mg/g proteína y el puntaje químico aumenta 50% respecto a la harina de maíz pura, por último, se puede concluir que la utilización de las harinas de quínoa y haba es adecuada para el mejoramiento nutricional de fideos libres de gluten formulados en base a harina de maíz, ampliando la cantidad y calidad de productos que integran la dieta para celíacos.

Panes libres de gluten.

Sánchez, y otros (2008), realizaron una investigación a cerca de panes libres de gluten, los cuales pudieran ser consumidos por personas celíacas, los cereales aptos para celíacos es el maíz, arroz y sorgo. Sin embargo, el arroz es el más utilizado sustituyendo la harina de trigo en productos de panificación debido a sus propiedades nutricionales. Para la elaboración del pan emplearon hidrocoloides y transglutaminasa para asimilar y mejorar las características del pan elaborado con arroz a las de un pan común. Se realizaron diferentes formulaciones, evaluando en cada uno porcentaje de proteína, cenizas, Almidón, Grasa, AT, TG, PH. Llegaron a la conclusión que la sustitución en la formulación del 100% de la harina de arroz sin extrudir, con respecto a la extruida con 15% de humedad, perfecciona significativamente la calidad del pan, mejorando tanto en el volumen como en la calidad de la miga.

Por otro lado, la investigación elaborada por Milde, y otros (2009) hace énfasis en la elaboración de pan con fécula de mandioca y leche, su investigación va enfocada a personas con enfermedad celíaca, sin embargo, la mandioca presenta un problema inicial ya que no tiene la capacidad de retención de CO₂ para la elaboración del pan, así que fue necesario evaluar si las adiciones de emulsionantes mejoraron notablemente las características del pan en cuanto a volumen, textura y miga. Se utilizó como emulsionante monoglicérido y se realizaron dos formulaciones, luego se determinaron propiedades físicas, volumen y textura. Finalmente se concluyó que el emulsionante monoglicérido no proporcionaba diferencias significativas en las características, siendo innecesario su uso.

Producto elaborado a base de zapallo y libres de gluten.

Escobar, y otros (2012), llevaron a cabo un estudio en los que se usó harina de semilla de zapallo para la elaboración de pastas y panes. Para cada producto se determinaron humedad,

proteínas, cenizas, fibras, sodio, vitamina B1, vitamina E, materia grasa perfil de ácidos grasos, esteroides, aminoácidos y CHOT. La harina le proporciona un color verde, sabor característico y valor nutricional. Se concluye que la harina pueda ser comercializada como un producto proteína vegetal según Codex Alimentarius, es fuente de fibra, vitamina E y de aminoácidos esenciales. El ácido graso principal es el ácido linoleico que es esencial para el crecimiento.

Aprovechamiento de la cáscara de zapallo.

La investigación realizada por Saavedra, y otros (2015), tiene la finalidad del aprovechamiento de la semilla y cáscara producida por las empresas agroalimentarias, evaluaron el potencial de los residuos (cáscara y semilla) con el fin de obtener alimentos funcionales, con presencia de agentes antibacterianos y antioxidantes naturalmente, lo cual les da un valor agregado a los productos. La investigación concluye que son potencialmente buenas fuentes de compuestos antioxidantes como los polifenoles, beneficiosos para la salud humana. Además, se pueden aprovechar estos desperdicios a un bajo costo produciendo nuevos productos con un valor agregado.

Deshidratación de pulpa de zapallo.

El trabajo de investigación se elaboró con harina de zapallo la cual puede ser utilizada en productos de panadería o sopas instantáneas, durante el proceso de secado se varía la temperatura, circulación de aire caliente y tamaño de las muestras. Para la metodología se utilizó Zapallo de la variedad *Cucúrbita máxima* y algunos reactivos. Para los resultados se evaluaron las propiedades físicas, fisicoquímicas y tratamiento térmico, finalmente algunas conclusiones fueron, que tiene gran contenido de humedad y un porcentaje de vitaminas como hierro y calcio, para la evaluación sensorial se evidencia preferencia por los atributos de color y textura y finalmente se estableció que para el proceso de secado el factor de temperatura es fundamental (Ramírez y Villa, 2015).

Ramírez y Villa (2015), elaboraron harina de zapallo (*Cucúrbita maxima Rouge Vif d'Étampes*), para lo cual llevaron a cabo un proceso de secado, primero se ajustó la temperatura de trabajo entre 50- 70 °C; y se dejó calentar el secador por un lapso de tiempo

entre 40 a 60 min. Posteriormente, se procedió a colocar las muestras de zapallo rallado y rodajas en bandejas cuyas dimensiones fueron de 17 x 34 cm. Finalmente, se realizó el control de peso; para luego ser introducidas al secador y donde se controló la variación de peso por cada 30 minutos hasta peso final. Obteniendo resultados sobre las propiedades físicas de la harina y se llevó un seguimiento, riguroso de rendimiento para que finalmente se concluye que el corte en láminas ayuda a tener un secado eficaz y un rendimiento mayor al rallado.

Deshidratación de cáscara de zapallo.

Saavedra, y otros (2015), realizaron una investigación basándose el aprovechamiento de la cáscara como residuo de la empresa agroalimentaria, se realizó a las muestras dos métodos de secado al aire en un horno a 65 °C y por liofilización. Luego de obtener estas muestras se pulverizaron y se realizó extracción con diferentes solventes (agua ultrapura, 70% de etanol, 70 % Metanol 70% a 70 °C por 30 min de acetona y 100% de diclorometano a 20 °C por 16 horas) esto se realizó para la cuantificación de fenoles totales, actividades antioxidantes y antimicrobianas. Se concluyó que los disolventes 70% de etanol y 70% de acetona fueron los más eficientes en la extracción de fenoles totales, además con los valores más altos de actividad antioxidante, mostrando una correlación positiva. Las muestras secadas al horno mostraron valores fenólicos y de actividad antioxidante más altos, debido al aumento de la biodisponibilidad a altas temperaturas. Este trabajo muestra que los residuos producidos en las industrias agroalimentarias, como las cáscaras de calabaza es fuente de compuestos antioxidantes como los polifenoles que benefician la salud de los seres humanos.

Marco histórico

Historia gastronómica del zapallo.

Las cucurbitáceas pertenecen a la familia de las *cucurbitáceas* y conforma aproximadamente 118 géneros y 825 especies, de acuerdo con el último tratamiento taxonómico (Rodríguez , Valdes, y Ortiz , 2018).

La *cucúrbita maxima* se encuentra dentro de las 5 especies que fueron domesticadas antes del descubrimiento de América. La familia cucurbitácea a la cual pertenece la *cucúrbita maxima* ha estado presentes desde nuestros antepasados hasta el día de hoy, se encuentran en todo el continente y están dentro de las familias de plantas más importantes que abastecen productos comestibles y fibras que benefician al ser humano. Las cucurbitáceas se dividen en cinco subfamilias: *Fevilleae*, *Melothriaceae*, *Cucurbitaceae*, *Sicyoideae* y *Cyclanthereae* y los géneros cultivados más importantes son *Cucurbita* L., *Cucumis* L., *Citrullus* L., *Lagenaria* L. y *Luffa*. L. (Bisognin, 2002).

Es una especie cultivada algunos países de América del Sur. Actualmente, algunos restos arqueológicos se encuentran desde Perú hasta el norte de Argentina. Las especies de *Curcubita* que han demostrado gran compatibilidad con este cultivo son *C. Adriana* que se identifica como el ancestro más probable y *C. ecuadorensis*. (Bisognin, 2002).

El zapallo es un cultivo de América que se cultiva en zonas andinas y se adapta de forma versátil a condiciones ambientales. Su cultivo se caracteriza por tener diferentes variedades y sus cultivares se distribuyen desde Brasil hasta Bolivia (Delgado , Rojas , Tarazona, y Vasquez, 2014). En la actualidad se cosecha en todo el mundo, preferiblemente en zonas de temperatura templada (Lorello, Lampasona, Makuch, y Peralta, 2016).

Delgado , y otros (2014), postularon que *C. máxima* fue domesticada en el centro sudamericano resaltado a países como Perú, Ecuador y Bolivia.

Las variedades de zapallo tradicionales o criollas son cultivos que fueron acoplados a los sitios y diferentes culturas donde se cultiva. Actualmente se encuentra en el banco de semillas

de muchos agricultores, especialmente en países en desarrollo, como prevención para garantizar la plantación del año siguiente. Su uso principal es el consumo de pulpa madura, de excelente calidad dentro su género, característico por su sabor y carotenoides.

EL zapallo es el nombre más común que recibe desde Argentina hasta Costa Rica, adaptado a cultivos derivados de las especies *C. moschata* o *C.máxima*. En Venezuela y norte de Colombia estos cultivos son conocidos como ahuyama. Por otro lado, en Brasil, a los cultivos provenientes de *Cucurbita máxima* son llamados morangas.

A nivel socioeconómico, el género *Cucurbita* es de gran importancia ya que hace parte de la canasta alimenticia en los continentes de América, Asia y Europa. A nivel mundial se han encontrando gran cantidad de cultivos de *Cucurbita máxima*. (Vallejo y Estrada, 2004)

Marco geográfico

Boyacá es un municipio que está ubicado en la cordillera oriental, su capital es Tunja , y el clima que principalmente es predominante es el frio (Tovar, 2018).

Su extensión total es de 48 Km cuadrados, tiene una temperatura media de 15 °C, se menciona Boyacá, Boyacá como municipio donde se cosecha el zapallo que compramos en Paloquemao, su ubicación se puede referenciar, por la distancia que tiene con Tunja, este municipio queda a 15 Km de Tunja, y su altitud es de 2420 m.s.n.m. (Tovar 2018).



Figura 2. Mapa Colombia - Boyacá (Shadowxfox, 2018)

Ecología.

Este municipio tiene una gran variedad de vegetación , bosques introducidos , rastrojos , bosques secundarios , es importante hablar de ,que es uno de los municipios que tiene más cosechas de frutas y verduras , un proveedor importante en Colombia , ya que este municipio tiene climas excelentes para la cosechas y suelos , bien cuidados para obtener buenos productos , también se debe hablar de la flora y fauna que tiene ya que es un municipio con suelo fértil; pero en los últimos años se ha degenerado la acción antrópica , por las explotación de oro y tierras que como consecuencia , actúa como una capacidad baja de restauración natural (Tovar, 2018).

Economía.

Está basada en la ganadería y agricultura. Los cultivos que más son transitorios son los del zapallo, haba, papa, maíz, zanahoria, cebolla, frijol entre otros más, como frutas como el lulo, mora, ciruela, tomate de árbol, estos cultivo van de tres meses a un año de producción , se varía dependiendo el producto , el del zapallo dura un año (Tovar, 2018).

Terrestre.

El camino más adecuado para llegar a este municipio es por la carretera de Ramiriquí. (Tovar, 2018).

Ubicación donde se elaboraron las aplicaciones gastronómicas.

La elaboración de las aplicaciones se llevó a cabo en la Universitaria Agustiniana, en las áreas de cocina (preparaciones) y en las áreas de comedores (evaluaciones sensoriales).

Dirección: Ak. 86 #11b-95, Bogotá, Bogotá D.C., Cundinamarca

Teléfono: 4193200



Figura 3. Universitaria Agustiniana Sede Tagaste (UNIAGUSTINIANA, 2018)

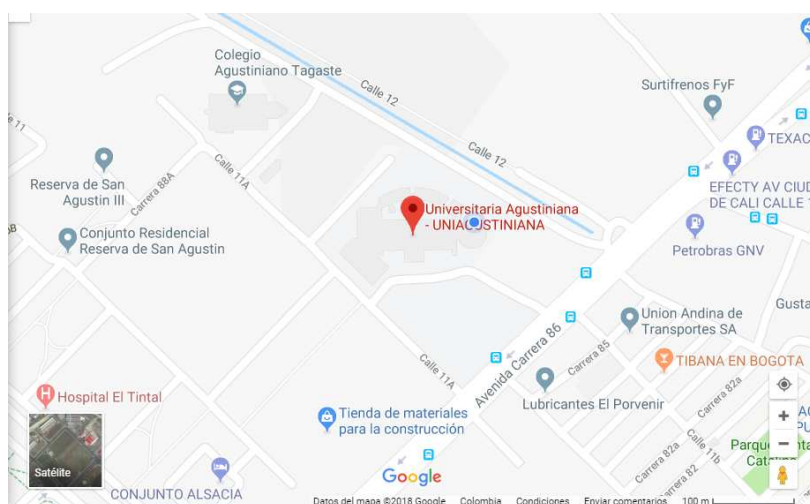


Figura 4. Ubicación Universitaria Agustiniana (UNIAGUSTINIANA, 2018)

Marco legal

NTC-ISO 22000 (2005): La inocuidad de los productos alimenticios está relacionada con los riesgos en los alimentos, a la hora de el momento de su consumo (de ingestión por el consumidor). Como la introducción de peligros puede ocurrir en cualquier etapa de la cadena alimentaria, es esencial realizar un control adecuado a lo largo de ésta. En esta forma, la inocuidad de los alimentos se asegura a través de los esfuerzos unidos de todas las partes que participan en el proceso de la cadena alimentaria.

Resolución 2674 (2013): Estipula los requerimientos sanitarios que deben tener en cuenta las personas naturales o jurídicas que realicen actividades relacionadas con los alimentos como el procesamientos, almacenamiento, come fabricación, procesamiento, preparación, envase, almacenamiento, transporte, distribución y comercialización de alimentos y materias primas de alimentos y los requisitos para la notificación, permiso o registro sanitario de los alimentos, según el riesgo en salud pública, con el fin de proteger la vida y la salud de las personas. (MINISTERIO DE SALUD Y PROTECCION SOCIAL, 2013)

NTC 267 (2007): Establece los requisitos que debe cumplir la harina de trigo para consumo humano, elaborada con trigo común, *Triticum aestivum* L. o con trigo ramificado, *Triticum compactum* Host., o una mezcla de los mismos. Posteriormente será empacada y vendida para la elaboración productos alimenticios.

Metodología del proyecto

Tipo de investigación

El tipo de investigación desarrollada fue cuantitativa, experimental, exploratoria y analítica. Las herramientas empleadas para recolección de datos fueron mediante evaluaciones sensoriales, las cuales fueron construidas con preguntas de respuesta cerrada y respuesta abierta.

Diseño metodológico

Fase 1. Planificación de la investigación.

Tabla 1. Cronograma de actividades

Actividad	Semana									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Obtención de materia prima	x	x			x		x		x	
Procesamiento		x	x	X		X		X		x
Aplicación gastronómica		x	x			X		X		X
Evaluaciones			X			X		X		
Escritura		x	x	X		X		X	x	x

Fase 2. Elaboración de aplicaciones gastronómicas 4 productos.

Fase 3. Recolección de información.

Ficha técnica para la evaluación sensorial, de las aplicaciones gastronómicas.

Fecha: _____ Nombre del evaluador: _____

Por favor, evalúe el producto que se le muestra a continuación y de una escala de 5 a 1, siendo 5 me gusta mucho y 1 me disgusta mucho, el nivel de aceptación de los atributos que se relacionan a continuación. Evalúe los atributos en el orden que se muestran en la tabla.

Muestra: _____

Atributo	Nivel de aceptación				
	1 me disgusta mucho	2 me disgusta	3 no me gusta ni me disgusta	4 me gusta	5 me gusta mucho
Color					
Brillo					
Olor					
Sabor					
Consistencia					

¿Finalmente compraría el producto? seleccione con una X su respuesta.

Si _____ No _____ Tal vez _____

Porqué? _____

Muestra: _____

Atributo	Nivel de aceptación				
	1 me disgusta mucho	2 me disgusta	3 no me gusta ni me disgusta	4 me gusta	5 me gusta mucho
Color					
Brillo					
Olor					
Sabor					
Textura					

¿Finalmente compraría el producto? seleccione con una X su respuesta.

Si _____ No _____ Tal vez _____

Porqué? _____

Muestra: _____

Atributo	Nivel de aceptación				
	1 me disgusta mucho	2 me disgusta	3 no me gusta ni me disgusta	4 me gusta	5 me gusta mucho
Color					
Brillo					
Olor					
Sabor					
Textura					

¿Finalmente compraría el producto? seleccione con una X su respuesta.

Si _____ No _____ Tal vez _____

Porqué? _____

Figura 5. Formato de evaluación sensorial para tartaletas, panes y envueltos. Fuente autores

Fecha: _____ Nombre del evaluador: _____

Por favor, evalúe el producto que se le muestra a continuación y de una escala de 5 a 1, siendo 5 me gusta mucho y 1 me disgusta mucho, el nivel de aceptación de los atributos que se relacionan a continuación. Evalúe los atributos en el orden que se muestran en la tabla.

Muestra: _____

Atributo	Nivel de aceptación				
	1 me disgusta mucho	2 me disgusta	3 no me gusta ni me disgusta	4 me gusta	5 me gusta mucho
Color					
Olor					
Adhesividad					
Elasticidad					
Masticabilidad					
Sabor					

¿Finalmente compraría el producto? seleccione con una X su respuesta.¿

Si _____ No _____ Tal vez _____

Muestra: _____

Atributo	Nivel de aceptación				
	1 me disgusta mucho	2 me disgusta	3 no me gusta ni me disgusta	4 me gusta	5 me gusta mucho
Color					
Olor					
Adhesividad					
Elasticidad					
Masticabilidad					
Sabor					

¿Finalmente compraría el producto? seleccione con una X su respuesta.¿

Si _____ No _____ Tal vez _____

Atributo	Nivel de aceptación				
	1 me disgusta mucho	2 me disgusta	3 no me gusta ni me disgusta	4 me gusta	5 me gusta mucho
Color					
Olor					
Adhesividad					
Elasticidad					
Masticabilidad					
Sabor					

¿Finalmente compraría el producto? seleccione con una X su respuesta.¿

Si _____ No _____ Tal vez _____

Muestra: _____

Atributo	Nivel de aceptación				
	1 me disgusta mucho	2 me disgusta	3 no me gusta ni me disgusta	4 me gusta	5 me gusta mucho
Color					
Olor					
Adhesividad					
Elasticidad					
Masticabilidad					
Sabor					

Finalmente compraría el producto? seleccione con una X.

Si _____ No _____ Tal vez _____

Muestra: _____

Atributo	Nivel de aceptación				
	1 me disgusta mucho	2 me disgusta	3 no me gusta ni me disgusta	4 me gusta	5 me gusta mucho
Color					
Olor					
Adhesividad					
Elasticidad					
Masticabilidad					
Sabor					

Finalmente compraría el producto? seleccione con una X.

Si _____ No _____ Tal vez _____

Atributo	Nivel de aceptación				
	1 me disgusta mucho	2 me disgusta	3 no me gusta ni me disgusta	4 me gusta	5 me gusta mucho
Color					
Olor					
Adhesividad					
Elasticidad					
Masticabilidad					
Sabor					

Finalmente compraría el producto? seleccione con una X.

Si _____ No _____ Tal vez _____

Figura 6. Formato de evaluación sensorial para pastas. Fuente autores

Fase 4. Recetario.

Diagrama de flujo donde se evidencia la estrategia que se tendrá, para realizar el recetario.

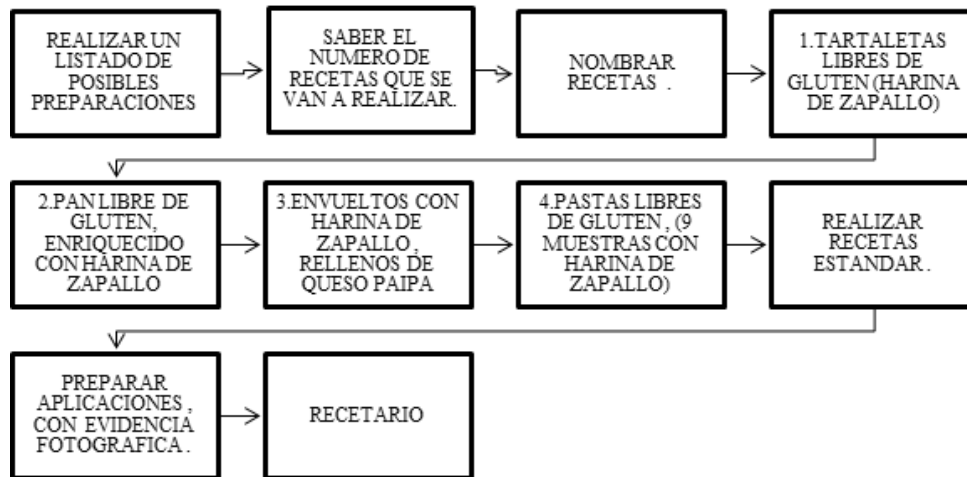


Figura 7. Diagrama de proceso de elaboración del recetario

Materia prima

Zapallo (*Cucúrbita máxima*) se obtuvo de un mercado local de la ciudad de Bogotá (Paloquemao, Bogotá D.C.). Este inicialmente, fue realizado un proceso de limpieza y desinfección con Peracetic, la solución fue de 1 L de agua por 3 ml de Peracetic. Posteriormente, fue dividido manualmente en 8 fracciones iguales, se escaldó a 60 °C por 10 min y se enfrió (20 °C). Finalmente, se peló y se retiró la semilla manualmente. La pulpa (Fig. 8) y la cáscara (Fig. 9) se dividieron para ser deshidratadas por separado en un horno (RATIONAL, Alemania) con una temperatura de 65 °C con 0 % de humedad relativa por 24 horas para obtener la deshidratación adecuada. El material seco, fue molido en licuadora, tamizado, fue almacenado en bolsas de vacío. (-0,8 bar) (JAVAR, BASIC-10, Colombia) y almacenadas a 16 °F hasta su posterior utilización.

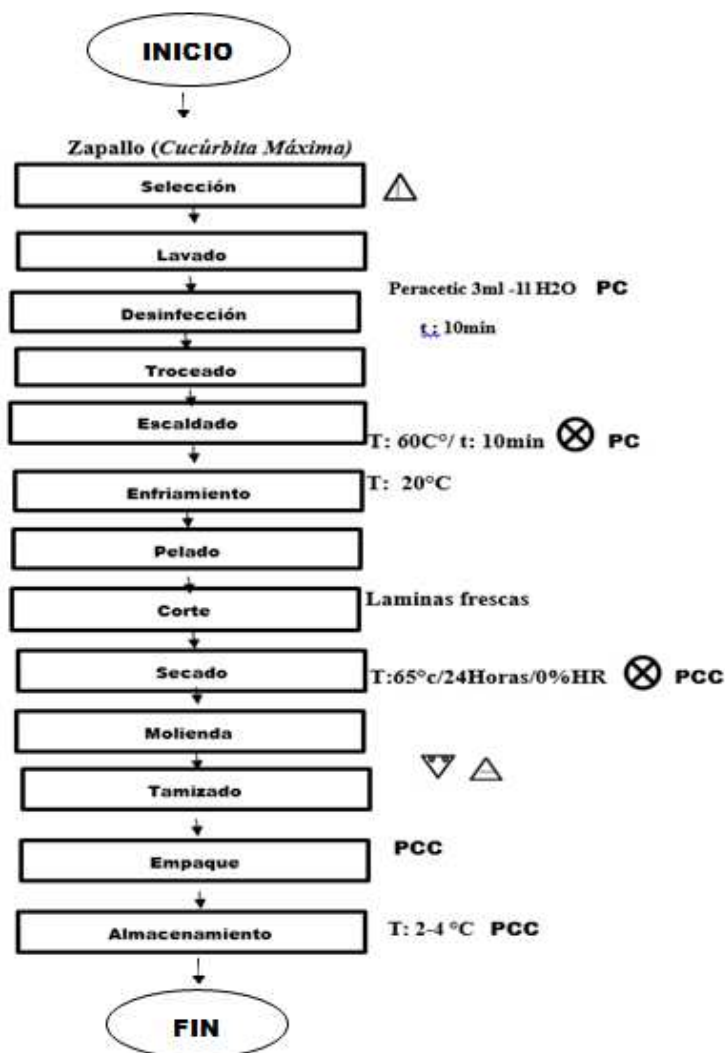


Figura 8. Diagrama de flujo del proceso de obtención de harina de la pulpa de zapallo deshidratada (Cucúrbita máxima) (Fuente: Autores)

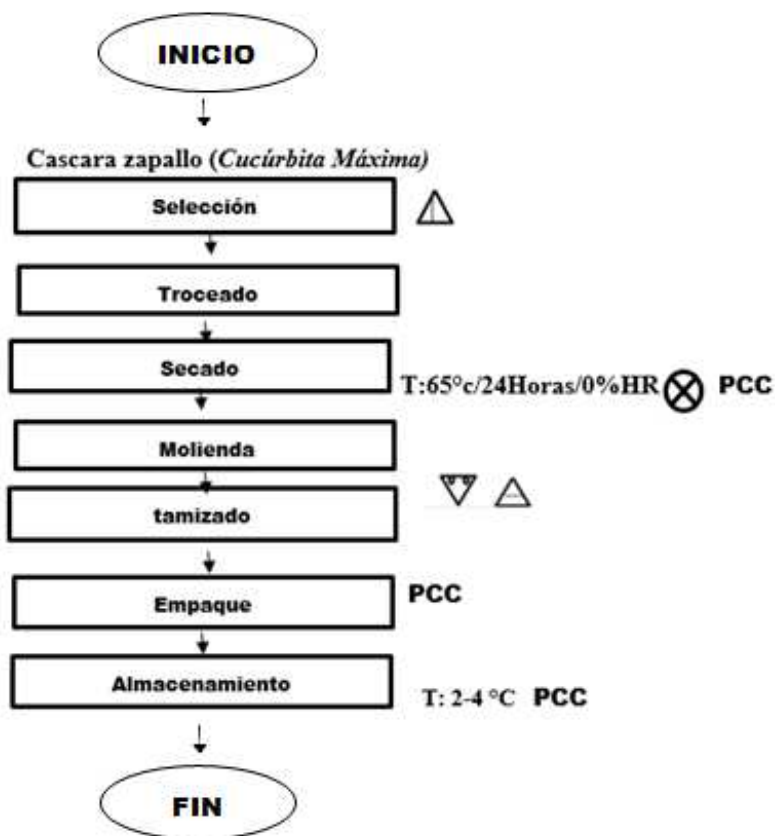


Figura 9. Diagrama de flujo del proceso de obtención de harina de la cáscara de zapallo deshidratada (Cucurbita máxima) (Fuente: Atores).

Estimación del rendimiento de obtención de las harinas

Para estimar rendimientos de la deshidratación de la cáscara y de la pulpa de zapallo, se tomó el peso del zapallo entero (cáscara + pulpa + semilla) empleando una balanza. La cantidad obtenida fue registrada como peso inicial (P_{iz}). Posteriormente, el material seco de cada componente por separado se midió empleando la misma balanza (FENIX LEXUS, España) y se registró como P_f . El porcentaje de rendimiento en base húmeda se expresó como g de material seco / 100 g zapallo entero, empleando la Ec.1.

$$R (\%) = \frac{P_f}{P_{iz}} * 100 \text{ Ec.1}$$

Donde, R es el rendimiento, P_f es el peso final (g) y P_{iz} es el peso inicial del zapallo entero.

Curva de secado de la cáscara de zapallo

Para la elaboración de la curva de secado de la cáscara de zapallo y de esta forma estandarizar el tiempo de deshidratación se tomó 200 g de cáscara fresca cortada en forma rectangular (3,61cm x 3,01cm x 0,35cm) (tabla 2). Estas se dispusieron en azafates perforados y se tomó muestra cada 20 min hasta llegar al minuto 300 y cada 60 min hasta llegar al minuto 640. Las muestras fueron empacadas en material de polietileno de alta densidad bajo vacío y congeladas, hasta lectura del contenido de humedad, se midió en una balanza a 105°C a la cual se le suministró 1 g de muestra aproximadamente (tiempo de lectura aproximado 15 min) (OHAUS, MB45, Suiza).

Tabla 2. Dimensiones de las muestras para la elaboración de la curva de secado de la cáscara de zapallo (Cucúrbita máxima) a 65°C. Fuente: Autores

Muestra	Dimensiones (cm)		
	Largo	Ancho	Grosor
1	3,8	3,0	0,30
2	3,7	3,0	0,30
3	3,6	3,0	0,40
4	3,8	3,0	0,36
5	3,5	3,0	0,41
6	3,6	3,1	0,39

7	3,6	3,0	0,34
8	3,2	3,0	0,31
9	3,6	3,0	0,33
10	3,7	3,0	0,35
Promedio	3,61	3,01	0,35

Proceso de elaboración de tartaletas libres de gluten

El proceso de elaboración de la tartaleta consistió en pesar en una balanza (FENIX LEXUS, España) todos los ingredientes luego; cremar la mantequilla y el azúcar, incorporar los huevos uno a uno, adicionar la harina de pulpa de zapallo deshidratada, amasar, colocar en los moldes para tartaletas, hornear a 180 °C durante 15 minutos, (RATIONAL, Alemania) (Fig.10). Para la elaboración del relleno, se mezclaron empleando una batidora, montar crema después hacer un puré de zapallo con polen y edulcorante después agregar en la manga pastelera y rellenar las tartaletas (Fig.11), teniendo en cuenta las bases dadas por la Universidad en la clase de Repostería.

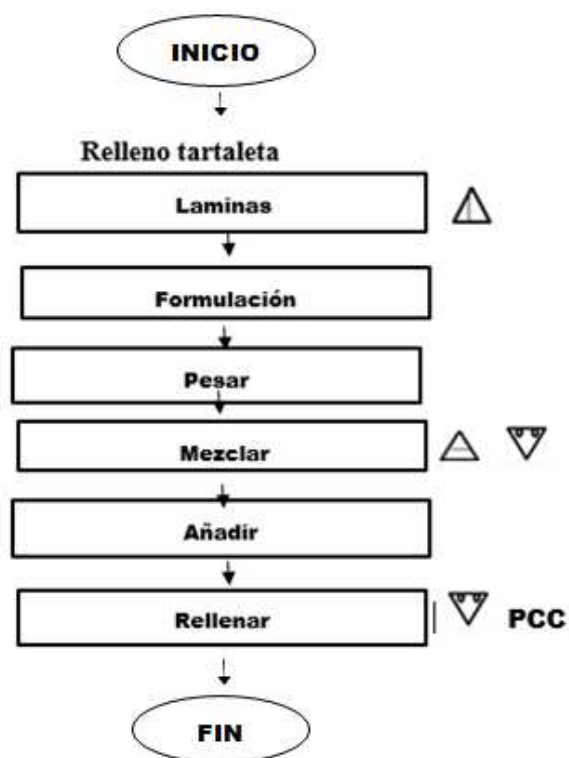


Figura 10. Diagrama de flujo de la elaboración de relleno de la tartaleta. (Fuente: Autores).

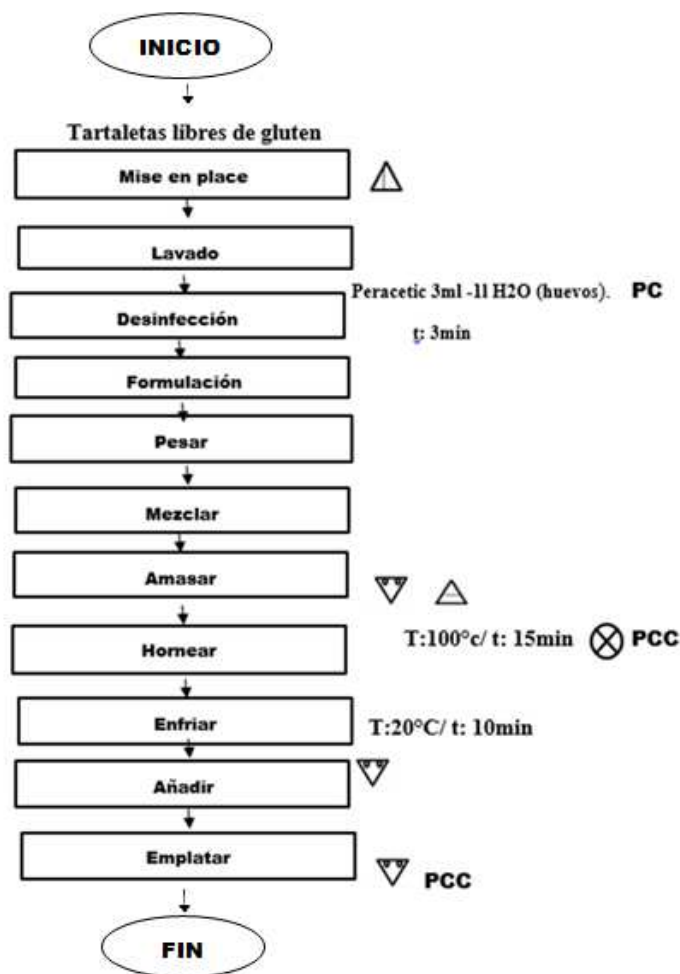


Figura 11. Diagrama de flujo de elaboración de tartaletas libres de gluten (Fuente: Autores).

Proceso de elaboración de panes libres de gluten

El proceso de elaboración del pan consistió en pesar en una balanza (FENIX LEXUS, España), todos los ingredientes (harina de zapallo deshidratada, harina de maíz 10%, queso Paipa, mantequilla, azúcar, polvo para hornear, sal, agua y huevo), los cuales posteriormente se mezclaron en un bowl, se amasaron, se divide la masa, se pone en un azafate, para luego llevar al horno a 176 °C durante 15 minutos (RATIONAL, Alemania) (Figura 12).

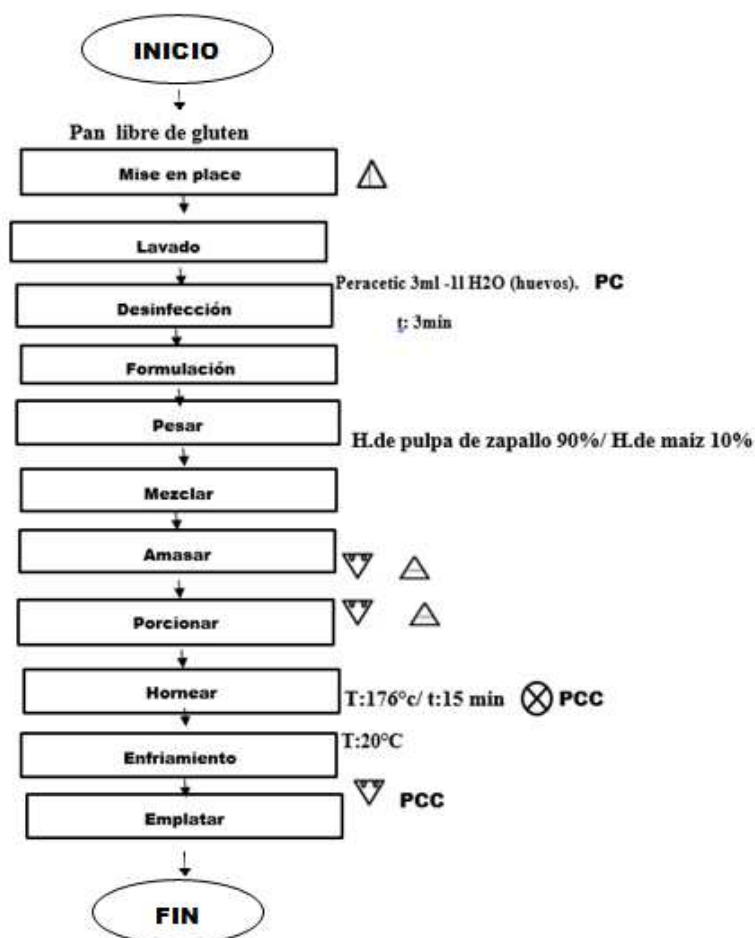


Figura 12. Diagrama de flujo de elaboración pan N° 1 (Fuente: Autores).

Tabla 3. Cuadro de porcentajes de harinas utilizadas en el pan #2 y #3. (Fuente: Autores)

Pan #2	Pan#3
(harina de cáscara de zapallo deshidratada 50%,harina de maíz 50%)	(harina de cáscara de zapallo deshidratada 33%,harina de pulpa de zapallo deshidratada 33%,harina de maíz 34%)

Proceso de elaboración de envueltos

La elaboración de envueltos fue, se pesan en una balanza (FENIX LEXUS, España) todos los ingredientes (harina de maíz, harina de arroz, cuajada, mantequilla, melado (panela + agua), sal, agua). Posteriormente, se desinfectaron los ameros con peracetic y se mezclaron todos los ingredientes en un bowl. Seguidamente se realizó el melado y se adicionó a la mezcla, la cual fue amasada hasta obtener una apariencia homogénea. Esta fue acomodada en los ameros, se dispusieron en un azafate y se llevaron al horno a 86°C durante 30 minutos (RATIONAL, Alemania) (Fig.13).

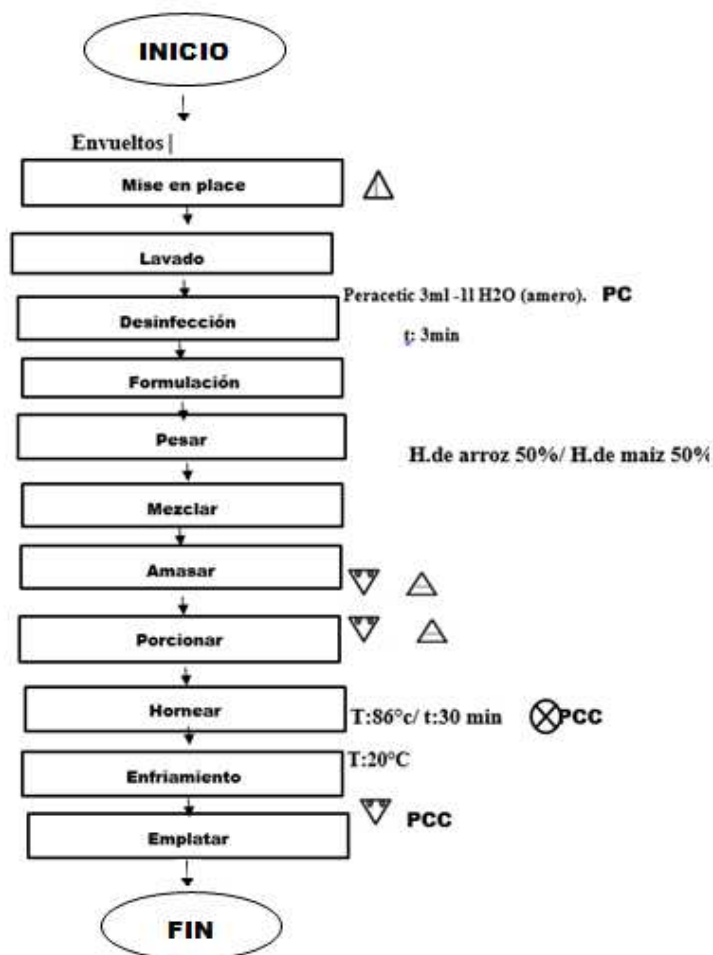


Figura 13. Diagrama de flujo de elaboración envuelto N°1 (Fuente: Autores).

Tabla 4. Cuadro de porcentajes de harinas utilizadas en el Envuelto #2 y #3.

Envuelto # 2	Envuelto # 3
harina de maíz 50%,harina de zapallo 50%	harina de arroz 50%,harina de zapallo 50%

Proceso de elaboración de pastas libres de gluten

El proceso de elaboración de la consistió en pesar en una balanza (FENIX LEXUS, España) todos los ingredientes (harina de maíz, harina de arroz, harina de zapallo, sal, huevo y aceite), para luego desinfectar los huevos con ácido peracético; Se mezclaron todos los ingredientes en un bowl. Posteriormente se amasaron los ingredientes hasta obtener una apariencia homogénea. La masa se laminó manualmente con rodillo y se llevó a la máquina de hacer pasta (ROBOT DE COCINA KITCHEN, Estados Unidos) hasta obtener una lámina de masa la cual es moldeada en forma de tallarines por la misma máquina. Los tallarines frescos se acomodaron en azafates y se llevaron al horno a 50°C, con 50% de humedad relativa (HR) y velocidad de aire de 0,5 m/s, durante 12 horas (RATIONAL, Alemania). Posteriormente la pasta fue llevada a cocción, para ello se dejó rebullir el agua (95°C), se incorporó la pasta (1:10) y se dejó cocinar durante 4 min (Fig.12). El mismo procesamiento se realizó para todos los experimentos (9 formulaciones) (tabla 3), teniendo en cuenta que cada pasta tiene un porcentaje de harinas diferente (Fig.14).

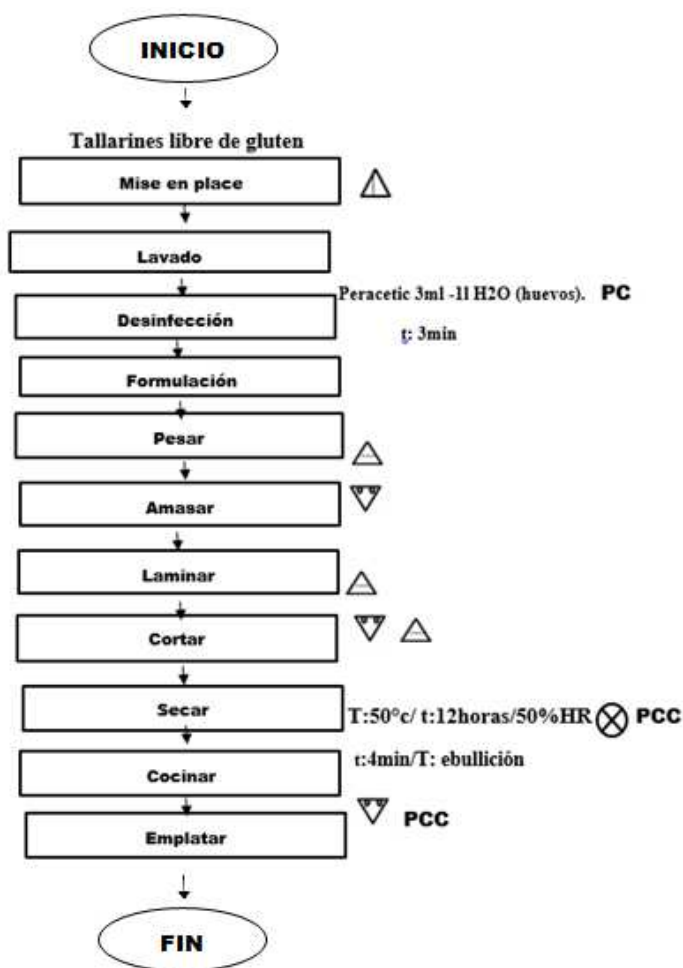


Figura 14. Diagrama de flujo de elaboración de pastas libres de gluten (Fuente: Autores).

Tabla 5. Cuadro de porcentajes de harinas utilizadas para la elaboración de las pastas.

H. Arroz	42.46	47.69	36.50	37.31	35.77	25.62	17.88	42.45	47.69
H. Maíz	60.34	41.73	66.31	61.15	71.54	66.31	71.54	51.38	59.62
H. Zapallo	16.46	29.81	16.46	20.88	11.92	25.62	29.81	25.38	11.92

(Fuente: Autores)



Figura 15. Presentación de envuelto (Fuente: Autores).

Receta estándar

Se realizó la respectiva receta estándar teniendo en cuenta , el costo de la materia prima , después de realizar el proceso de deshidratado , se calculó el rendimiento de la materia prima y se decidió el costo por gramo de la harina de zapallo (*Cucúrbita máxima*), después se desarrollaron las respectivas operaciones, para saber el precio en que se va a ofrecer al público.

Evaluación sensorial

Se realizó una evaluación sensorial de aceptación y de intención de compra de cada uno de los productos desarrollados, por separado. Esta se llevó a cabo en jornada tarde (6:00 pm para tartaletas y panes, 1:00 pm para envueltos y tallarines) con un panel no entrenado de 50 personas en edades entre 18 y 50 años (Carpenter, Lyon, y Hasdell, 2009). Se analizaron atributos como: color, olor y sabor para todos los productos en general. En cuanto a la textura para la tartaleta se evaluó la crocancia y para el relleno la consistencia, para el caso de los panes se evaluó la esponjosidad, para los envueltos la consistencia y para los tallarines la elasticidad, adhesividad y masticabilidad. Se empleó una escala hedónica de 5 puntos, donde 5 correspondió me gusta mucho, 4 me gusta, 3 no me gusta ni me disgusta, 2 me disgusta y 1 me disgusta mucho. La escala empleada para evaluar la intención de compra fue de 3 puntos, siendo 1 *no compraría*, 2 *tal vez compraría* y 3 *si compraría*.



Figura 16. Evaluación sensorial de panes (Fuente: Autores)

Estadísticos descriptivos

Los resultados mostrados son el promedio \pm la desviación estándar calculada empleando el software Excel (2013).

Administración del proyecto

Cronograma de actividades

Tabla 6. Cronograma de actividades

Actividad	Febrero	Marzo	Abril	Mayo
Preparación es culinarias a partir de la harina de pulpa y cascara de zapallo deshidratada				
	Comienzo del anteproyecto	Semana 1		
	Investigación y elaboración del anteproyecto	Semana 2		
	Corrección del anteproyecto	Semana 3		
	Aceptación, corrección del anteproyecto	Semana 4		
	Comienzo del proyecto		Semana 1	
	Compra del zapallo.		Semana 2	
	Prueba 1 y 2 del deshidratado		Semana 3	
	Prueba 3 y 4 del deshidratado		Semana 4	
	Elaboración de la Harina.		Semana 1	
	Pruebas de recetas		Semana 2	
	Elaboración de preparaciones aceptadas		Semana 3	
	Evaluaciones sensoriales con panelistas		Semana 4	
	Pre-sustentación		Semana 1	
	Correcciones de la Pre-sustentación		Semana 2	
	Sustentación y corrección		Semana 3	
	Corrección de documento		Semana 4	

Presupuesto

Presupuesto de Personal.

Tabla 7. Presupuesto Personal

Nombre	Dedicación horas / semana	Valor
Stephanie Herrera	24 h / 1 semana	\$70.000
Carolina Marín	24 h / 1 semana	\$70.000

Presupuesto de equipos.

Tabla 8. Presupuesto Equipos

Equipo	Justificación	Valor
Horno	Deshidratación del Zapallo y elaboración de productos.	\$50.000
Estufa	Elaboración de productos y escaldado de zapallo.	\$30.000
Nevera	Refrigeración de materias primas	\$20.000
Total		\$100.000

Presupuesto de Materiales y Suministros.

Tabla 9. Presupuesto Materiales y Suministros

Materiales	Justificación	Valor
Productos base	zapallo	\$170.000
Preparaciones	Ingredientes del recetario	\$100.000
Recetario	Impresión del recetario	\$50.000
Papelería	Documentación impresa.	\$40.000
Total		\$360.000

Presupuesto de Salidas de Campo (Rurales).

Tabla 10. Presupuesto Salida

Lugar	Cantidad	Costo Unitario	Total
Compra del zapallo (Paloquemao)	5	\$15.000	\$75.000
Total			\$75.000

Presupuesto de material bibliográfico.

Tabla 11. Presupuesto material bibliográfico

Libro	Justificación	Valor
Recetario	Elaboración de preparaciones gastronómicas	\$100.000
Encuestas	Encuestas evaluativas	\$20.000
Total		\$120.000

Presupuesto general.

Tabla 12. Presupuesto General.

ITEM	TOTAL
Personal	\$140.000
Equipos	\$100.000
Materiales y suministros	\$360.000
Salidas de campo (Rurales)	\$75.000
Material Bibliográfico	\$120.000
Publicaciones	-----
Servicio Técnico	-----
Imprevistos	\$20.000
TOTAL	\$815.000

Resultados y Discusión

Los resultados obtenidos durante las fases de investigación. Además, describe el manejo de datos obtenidos en cada uno de los productos desarrollados, asimismo con sus respectivas evaluaciones sensoriales e intención de compra, y por último la aplicación de recetas estándar de cada uno de los productos.

Rendimiento de obtención de las harinas

A continuación, se evidencia los resultados de los pesajes desde la recepción de materia prima hasta obtener las harinas de pulpa y cáscara del zapallo deshidratada (*Cucúrbita máxima*). Las condiciones de este proceso se encuentran en el diagrama de flujo para la obtención de harina (figura 17 y 18).

Tabla 13. Pesaje proceso de obtención de la harina de pulpa, cáscara y semilla de zapallo (*Cucúrbita máxima*).

Parte del fruto	Cantidad (g)
Zapallo (<i>Cucúrbita máxima</i>)	28292
Pulpa con cáscara	24038
Semillas	1440
Merma	2814
Cáscara	3456
Pulpa sin cáscara	19864
Pulpa deshidratada	1542
Cáscara deshidratada	340
Harina de pulpa deshidratada	1299
Harina de cáscara deshidratada	320

Aprovechando la materia prima en su totalidad se esperaba tener un rendimiento más alto del encontrado en literatura. Sin embargo, durante el proceso hay pérdida de rendimiento, ya sea por el manipulador durante alguno de los procesos mecánicos como son el pelado y molienda de los productos deshidratados.

Después de la obtención de la harina de zapallo se lograron obtener los siguientes rendimientos.

Tabla 14. Rendimientos de las harinas obtenidas mediante la deshidratación de la pulpa y cáscara del zapallo (*Cucurbita máxima*)

Rendimiento	Porcentaje (%)
HPZ	4,59
HCZ	1,13
Total	5,72

Los resultados del proceso de elaboración de harina, partiendo desde el pelado, despulpado, posteriormente de las deshidrataciones y por último de las moliendas se ven reflejados en la figura 17.

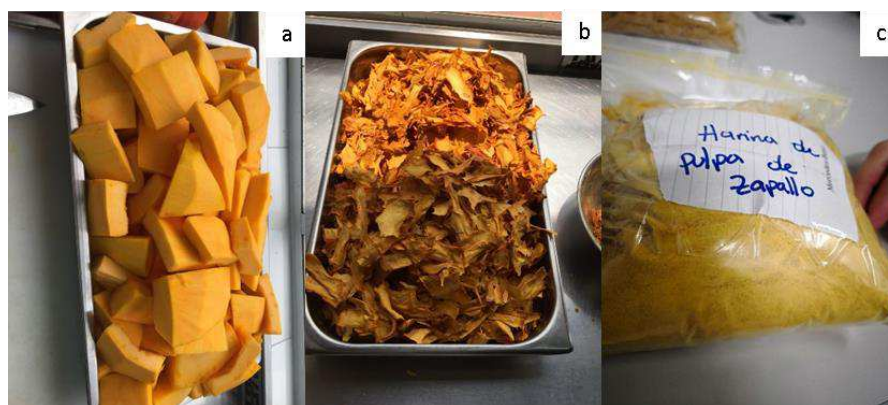


Figura 17. Proceso de obtención de la harina de pulpa de zapallo (*Cucurbita máxima*) a) Pulpa de zapallo troceada, b) pulpa de zapallo deshidratada y c) harina de pulpa de zapallo (Fuente: Autores).



Figura 18. Proceso de obtención de la harina de cáscara de zapallo *Cucúrbita máxima*. a) Cáscara de zapallo fresca troceada, b) cáscara de zapallo deshidratada y c) harina de cáscara de zapallo (Fuente: Autores).

Curva de secado de la cáscara de zapallo

Los resultados que se obtuvieron se encuentran en la siguiente tabla.

Tabla 15. Datos experimentales obtenidos durante el proceso de secado de la cáscara de zapallo (*Cucúrbita máxima*)

Tiempo (min)	Peso inicial (g)	Peso final (g)	Contenido de Humedad (g/g)
0	1,01	0,10	0,897
20	1,00	0,17	0,8282
40	1,00	0,29	0,7137
60	1,01	0,44	0,5603
80	1,03	0,46	0,553
100	1,02	0,46	0,5516
120	1,00	0,54	0,462
140	1,00	0,70	0,3001
160	1,15	0,89	0,2243
180	1,01	0,78	0,2311
200	1,02	0,79	0,2275
220	1,08	0,86	0,198
240	1,01	0,83	0,1835

300	1,02	0,84	0,1777
360	1,06	0,87	0,1777
420	1,04	0,90	0,1347
480			0,1347

CH: Contenido de Humedad

Se realizó la gráfica para estandarizar el tiempo de secado en relación con el contenido de humedad, el cual se hizo constante a partir del minuto 420.

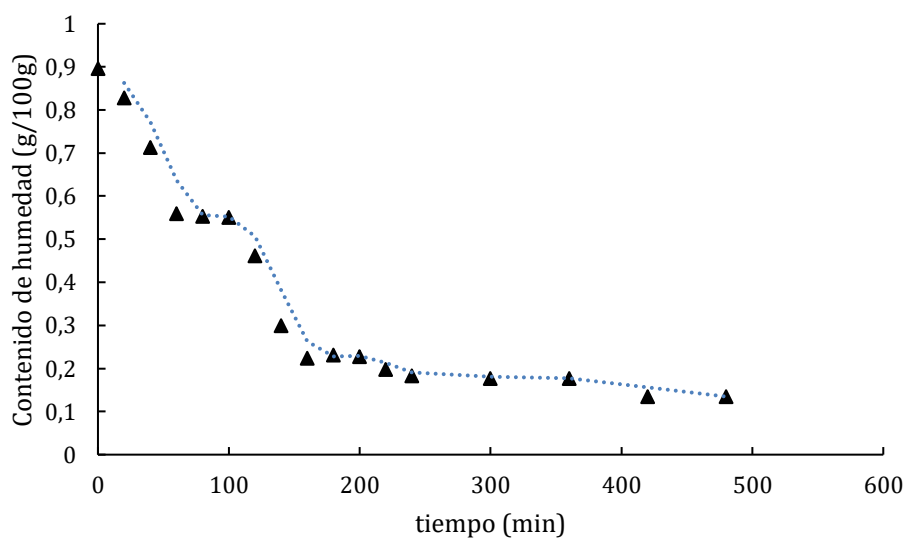


Figura 19. Curva de secado: Contenido de humedad (g/100g) vs tiempo (min).

Recetas estándar de las harinas obtenidas a partir de la cáscara y de la pulpa de zapallo

Se elaboró la receta estándar para la harina de pulpa de zapallo y harina de cáscara de zapallo como se evidencia en las siguientes tablas:

Tabla 16. Receta estándar harina de pulpa de zapallo

RECETA ESTANDAR					
NOMBRE DE LA PREPARACION		HARINA DE PULPA DE ZAPALLO DESHIDRATADA			
NUMERO DE LA PREPARACION		1	PAX	1	
 UNIAGUSTINIANA	INGREDIENTES	CANTIDAD	UNIDAD DE MEDIDA	VALORES	
				UNITARIO	TOTAL
	HARINA DE PULPA DE ZAPALLO (CUCURBITA MÁXIMA)	1,00	g	\$ 1,77	\$ 1,77
Costo total de la materia prima				\$ 1,77	
Margen de error o variación			10%	\$ 0,18	
Costo total de la preparación				\$ 1,95	
Costo por porción				\$ 1,95	
% costo materia prima establecida			33%		
Precio potencial de venta				\$ 5,90	
Precio Real de Venta				\$ 5,93	
% Real de costo de Materia Prima				32,86%	
IMPOCONSUMO (8%)			\$ 0,47	\$ 0,50	
PRECIO CARTA			\$ 6,37	\$ 6,40	

Tartaletas libres de gluten

Formulación.

Para la elaboración del primer producto libre de gluten, la tartaleta rellana de puré de zapallo, la harina de trigo se reemplazó en su totalidad por harina de pulpa de zapallo (*Cucúrbita máxima*), para lo cual se usaron las proporciones que se evidencian en la tabla 10 y 11.

Tabla 18. Proporciones para la elaboración de la galleta para la tartaleta.

Componente	Proporción (g/100g)
Mantequilla	28,74
Harina de pulpa de zapallo deshidratada	48,27
Edulcorante (Splenda)	9,19
Huevo entero	13,79

Tabla 19. Proporciones para la elaboración del relleno para la tartaleta.

Componente	Proporción (g/100g)
Pulpa de zapallo	51,28
Polen	25,64
Agua	19,23
Edulcorante	3,85

Receta estándar.

Después de la elaboración se realizó la receta estándar para determinar el valor comercial del producto realizado, obteniendo así lo siguiente:

Tabla 20. Receta estándar tartaleta de harina de zapallo.



NOMBRE DE LA PREPARACION		TARTELETA DE HARINA DE ZAPALLO SIN GLUTEN			
NUMERO DE LA PREPARACION		3	PAX		1
 UNIAGUSTINIANA	INGREDIENTES	CANTIDAD	UNIDAD DE MEDIDA	VALORES	
				UNITARIO	TOTAL
	HARINA DE PULPA DE ZAPALLO (CUCURBITA MÁXIMA)	12,05	g	\$ 1,77	\$ 21,33
	MANTEQUILLA	6,25	g	\$ 28,73	\$ 179,56
	EDULCORANTE	10,00	g	\$ 52,90	\$ 529,00
	HUEVO	1,00	Und	\$ 300,00	\$ 300,00
	AGUA	10,00	ml		\$ -
					\$ -
Costo total de la materia prima					\$ 1.029,89
Margen de error o variación				10%	\$ 102,99
Costo total de la preparación					\$ 1.132,88
Costo por porción					\$ 1.132,88
% costo materia prima establecida				33%	
Precio potencial de venta					\$ 3.432,97
Precio Real de Venta					\$ 3.518,52
% Real de costo de Materia Prima					32,20%
IMPOCONSUMO (8%)				\$ 274,64	\$ 367,03
PRECIO CARTA				\$ 3.707,61	\$ 3.800,00

Tabla 21. Receta estándar del relleno para las tartaletas.

NOMBRE DE LA PREPARACION		RELLENO DE TARTELETA			
NUMERO DE LA PREPARACION		4		PAX	1
 UNIAGUSTINIANA	INGREDIENTES	CANTIDAD	UNIDAD DE MEDIDA	VALORES	
				UNITARIO	TOTAL
	PULPA DE ZAPALLO	8,00	g	\$ 1,77	\$ 14,16
	POLEN	2,50	g	\$ 145,00	\$ 362,50
	CREMA DE LECHE	7,00	g	\$ 9,20	\$ 64,40
	EDULCORANTE	2,50	g	\$ 52,90	\$ 132,25
				\$ -	\$ -
				\$ -	\$ -
				\$ -	\$ -
Costo total de la materia prima					\$ 573,31
Margen de error o variación				10%	\$ 57,33
Costo total de la preparación					\$ 630,64
Costo por porción					\$ 630,64
% costo materia prima establecida				33%	
Precio potencial de venta					\$ 1.911,03
Precio Real de Venta					\$ 1.944,44
% Real de costo de Materia Prima					32,43%
IMPOCONSUMO (8%)				\$ 152,88	\$ 188,97
PRECIO CARTA				\$ 2.063,92	\$ 2.100,00

Se estableció un precio de \$3.800 COP para la tartaleta puesto que se usó materia prima de primera calidad, además de la utilización de edulcorantes y polen para endulzar la receta, lo que evidentemente aumenta el costo de la preparación. Sin embargo, se asegura un producto apto para el público objetivo, sin contenido de gluten, incrementando su valor nutricional con el plus anteriormente mencionado, los edulcorantes.

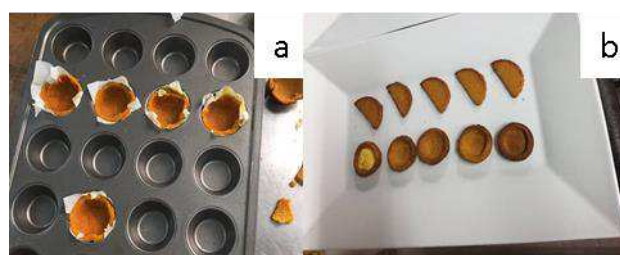


Figura 20. Tartaleta de zapallo durante su elaboración. a) antes del horneado y b) después del horneado.

Ficha técnica.

En la tabla 22 se muestra la ficha técnica correspondiente a las tartaletas libres de gluten.

Tabla 22. Ficha técnica de las tartaletas.

Nombre del Producto	Tartaletas	
Descripción del producto	Producto de repostería obtenido a partir del horneado apropiado de una masa sólida, de diferentes formas utilizando como ingrediente principal harina de zapallo y combinación de otro tipo de productos.	
Lugar de elaboración	Producto elaborado en la Universitaria Agustiniense sede Tagaste, área de cocina y talleres de gastronomía. Ubicación: Avenida Ciudad de Cali No. 11b-95	
Control de Calidad		
Materia Prima	Concepto	Zapallo
	Textura	Debe ser firme no debe estar blanda, brillante
	Color	Característico de su especie y sin manchas ni coloración café y verde
	Sanidad	Libre de picaduras de insectos, no hongos, libre de plagas o enfermedades de la planta
	Apariencia	Superficie sin magulladuras
	Aroma	Característico del Zapallo, ni olores extraños
	Sabor	Característico del Zapallo, sin sabores extraños o fermentado
	Producto Final	La tartaleta debe tener las siguientes características para ser un producto con todas las normas de calidad: <ul style="list-style-type: none"> ❖ Sabor = Dulce, no fermentado ❖ Color = Naranja oscuro

	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Aroma = No fermentado, ni olores extraños ❖ Tener en cuenta todas las normas de calidad establecidas, ❖ Etiquetar según la norma 5109 del 2005
Almacenamiento y vida útil	La tartaleta debe estar almacenada en refrigeración de 2 a 4 °C y su vida útil es de 1 semana, consumir en el menor tiempo posible.

Evaluación sensorial.

En la evaluación sensorial de este producto se obtuvieron los siguientes resultados:

Tabla 23. Evaluación sensorial de aceptación para la tartaleta libre de gluten con harina de pulpa de zapallo (*Cuburbita máxima*).

Atributo	Relleno	Galleta	Tartaleta
Color	3,90	3,80	3,70
Olor	3,3	3,80	3,70
Sabor	3,40	4,20	3,60
Textura	4,30	3,80	3,90

Se evidencia una gran aceptación para la textura del relleno, el sabor de la galleta y textura para la tartaleta. Estos resultados son satisfactorios puesto que este producto es innovador por la utilización de harina de zapallo. Sin embargo, se pueden mejorar varios atributos durante el proceso de elaboración, estandarizando de una mejor manera el proceso.

Dentro de la evaluación se preguntó la intención de compra respecto al producto, siendo la tartaleta el producto con mayor intención de compra junto con la galleta con 5 cada una. El resultado se presenta en la siguiente figura:

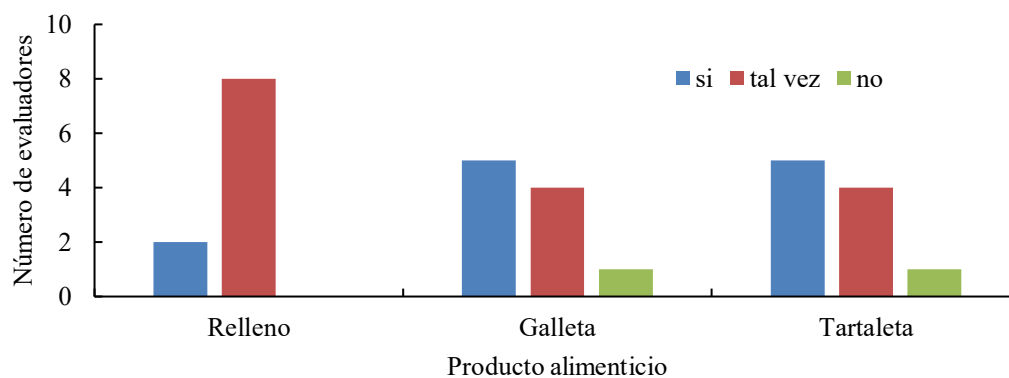


Figura 21. Intención de compra de las tartaletas libres de gluten elaboradas con harina de pulpa de zapallo.

Panes

Formulación.

Para los panes se manejaron las siguientes proporciones expresadas en porcentaje, sabiendo que el 100% es la mezcla de harinas y con base en ésta se obtienen los demás porcentajes.

Tabla 24. Proporciones para la elaboración panes con sustitución de harinas libres de gluten elaborados con harina de pulpa de zapallo y con harina de cáscara de zapallo.

Componente	Proporción (%)
Mezcla de harinas	100
Agua	50
Queso Paipa	50
Huevo	25
Mantequilla	15
Azúcar	2
Polvo de hornear	2
Sal	1

Se realizaron tres panes con diferentes proporciones en la mezcla de harinas, siendo las mezclas las siguientes:

Tabla 25. Mezcla de harinas para la elaboración de panes.

Pan	HPZ	HCZ	HM
1	90	0	10
2	0	50	50
3	0	33	34

HPZ: Harina de pulpa de zapallo, HCZ: Harina de cáscara de zapallo, HM: Harina de maíz.

Datos expresados en g/100g de mezcla



Figura 22. Panes antes de hornear libres de gluten con harina de pulpa de zapallo.

Evaluación sensorial.

En la evaluación sensorial se obtuvo que el pan número 3 fue el producto con mayor aceptación para el panel evaluador. Durante la evaluación se mencionó que el tipo de pan elaborado no era blando, por ende, la calificación más baja fue para este atributo, con un 2,6, lo que indica que no se tuvo en cuenta la recomendación dada durante el proceso de evaluación. Sin embargo, se puede mencionar que se obtuvieron resultados no satisfactorios, dado a que en general, el sabor residual de la harina era levemente amargo.

Con los datos obtenidos de las pruebas realizadas en el análisis sensorial de tres muestras de pan elaboradas con diferentes proporciones de harinas se determinó que, para los panelistas semi-entrenados de la Universitaria Uniagustiniana, pertenecientes a la carrera de Tecnología en Gastronomía, la muestra de pan número tres presentó mejor color (3,75) que las muestras 1 y 2. Sin embargo, la muestra 1, presentó mejor olor, sabor y esponjosidad (3,6., 3,1 y 3,5 respectivamente) respecto a la muestra 2 y 3. Por lo tanto, al comparar las intenciones de compra de cada uno de los productos es evidente ver que la muestra 1 sería la

muestra más comprada por los panelistas (figura 23). Estos resultados lo que indican es que manejar un porcentaje de harina de zapallo alto, perjudica algunas de las características propias del pan, por lo que se considera reducir la proporción de éste a menor cantidad, así dar un aporte nutricional al producto, sin sacrificar algunos de los atributos evaluados. Por ejemplo, sustituir máximo 30% de la harina con nuestra harina de zapallo.

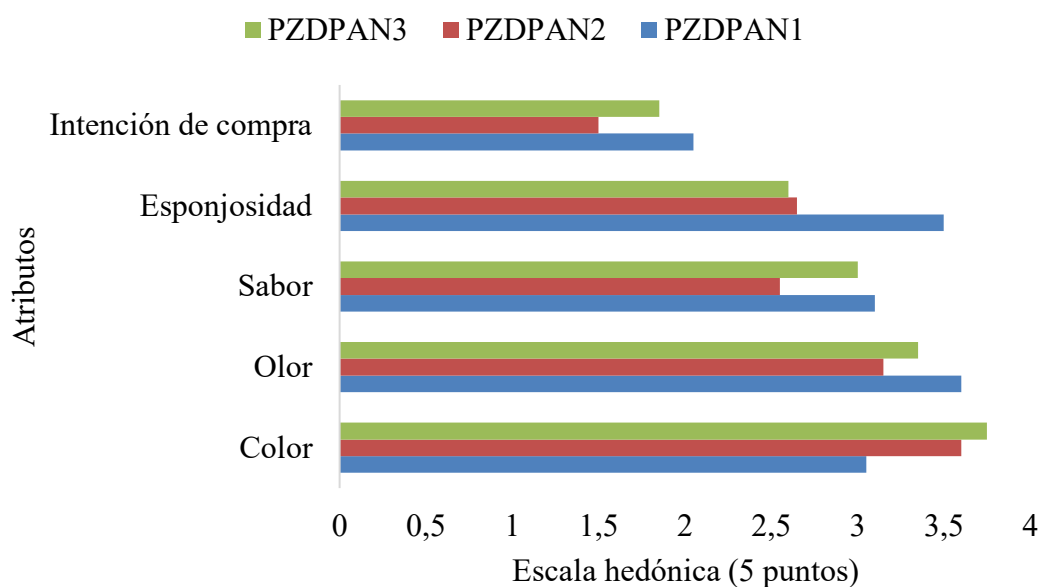



Figura 23. Resultados de evaluación sensorial de aceptación y de intención de compra para los panes libres de gluten.

Tabla 28. Receta estándar PAN HDZHS1:1.

NOMBRE DE LA PREPARACION		PAN HDZHS1:1			
NUMERO DE LA PREPARACION		7	PAX	1	
	INGREDIENTES	CANTIDAD	UNIDAD DE MEDIDA	VALORES	
				UNITARIO	TOTAL
	HARINA DE PULPA DE ZAPALLO (CUCURBITA MÁXIMA)	3,00	g	\$ 1,77	\$ 5,31
	HARINA DE MAÍZ	2,00	g	\$ 4,00	\$ 8,00
	MANTEQUILLA	6,40	g	\$ 18,40	\$ 117,76
	HUEVO	1,00	und	\$ 300,00	\$ 300,00
	AZÚCAR	0,50	g	\$ 2,80	\$ 1,40
	SAL	0,50	g	\$ 2,00	\$ 1,00
	POLVO DE HORNEAR	1,00	g	\$ 73,20	\$ 73,20
	AGUA	4,40	ml	\$ -	\$ -
	QUESO PAIPA	4,00	g	\$ 8,00	\$ 32,00
	HARINA DE CASCARA DE ZAPALLO (CUCURBITA MAXIMA)	3,00	g	\$ 1,77	\$ 5,31
	Costo total de la materia prima				\$ 543,98
	Margen de error o variación			10%	\$ 54,40
	Costo total de la preparación				\$ 598,38
	Costo por porción				\$ 598,38
	% costo materia prima establecida			33%	
	Precio potencial de venta				\$ 1.813,27
	Precio Real de Venta				\$ 1.851,85
	% Real de costo de Materia Prima				32,31%
	IMPOCONSUMO (8%)			\$ 145,06	\$ 186,73
	PRECIO CARTA			\$ 1.958,33	\$ 2.000,00

Se tiene en cuenta que no varían significativamente los precios entre los 3 panes elaborados, sin embargo, el costo es elevado esto se debe a los altos porcentajes que se tuvieron en cuenta para la elaboración de cada uno de los panes.

Ficha técnica.

En la tabla 29 se muestra la ficha técnica del pan libre de gluten elaborado con harina de cáscara y pulpa de zapallo.

Tabla 29. Ficha técnica del pan libre de gluten enriquecido con harina de pulpa y cáscara de zapallo.

Nombre del Producto	Pan	
Descripción del producto	Producto alimenticio resultante del horneado de una mezcla básica de harinas de cascara zapallo, pulpa de zapallo, semilla de zapallo, maíz, agua, sal, azúcar, polvo de hornear y queso Paipa puede contener aditivos permitidos por la legislación nacional Colombiana.	
Lugar de elaboración	Producto elaborado en la Universitaria Agustiniense sede Tagaste, área de cocina y talleres de gastronomía. Ubicación: Avenida Ciudad de Cali No. 11b-95	
Control de Calidad		
Materia Prima	Concepto	Zapallo
	Textura	Debe ser firme no debe estar blanda, brillante
	Color	Característico de su especie y sin manchas ni coloración café y verde
	Sanidad	Libre de picaduras de insectos, no hongos, libre de plagas o en enfermedades de la planta
	Apariencia	Superficie sin magulladuras
	Aroma	Característico del Zapallo, ni olores extraños
	Sabor	Característico del Zapallo, sin sabores extraños o fermentado
	Producto Final	EL pan debe tener las siguientes características:

	<ul style="list-style-type: none">❖ Sabor = Dulce con un toque amargo, no fermentado.❖ Color = Naranja oscuro❖ Aroma = No fermentado, ni olores extraños❖ Tener en cuenta todas las normas de calidad establecidas,❖ Etiquetar según la norma 5109 del 2005
Almacenamiento y vida útil	El pan debe estar almacenado en un lugar fresco a temperatura ambiente y su vida útil es de 1 semana, consumir en el menor tiempo posible.

Envueltos

Formulación.

Otro de los productos elaborados fueron los envueltos, con una sustitución parcial de la harina de maíz. Cabe resaltar que este producto ya es libre de gluten, por lo tanto, la dicha sustitución es con el fin de realzar los valores nutricionales del producto. A continuación, la tabla de proporciones para la elaboración de envueltos.

Tabla 30. Proporciones para la elaboración envueltos con harina de zapallo (*Cucúrbita* máxima).

Componente	Proporción (%)
Mezcla de harinas	100
Cuajada	100
Uvas pasas	17
Mantequilla	17
Melado (Panela + agua)	17
Agua	17
Sal	1

Se realizaron tres envueltos con variando el tipo de harina que serviría para mezclar la harina de zapallo, como se muestra en la tabla 23.

Tabla 31. Mezcla de harinas para la elaboración de envueltos.

Envuelto	HPZ	HA	HM
1	50	50	0
2	50	0	50
3	0	50	50

HPZ: Harina de pula de zapallo, HA: Harina de arroz y HM: Harina de maíz. Datos expresados en g/100gde mezcla.



Figura 24. Muestras de envueltos usados en la evaluación sensorial de aceptación.

Evaluación sensorial.

Ahora, para las muestras de envueltos realizadas durante las experiencias gastronómicas, los resultados fueron más contundentes, al encontrar que los panelistas se inclinaron en su totalidad por la muestra de envuelto No. 2 (50% HPZ y 50% HM) (figura 25), en donde, los atributos de olor, sabor y consistencia fueron de mayor aceptación (3,95; 4,2 y 4,1 respectivamente), aunque el color fue similar respecto a la muestra 1. Por ende, al comparar la intención de compra el 70% de panelistas estuvo de acuerdo en que si comprarían la muestra de envueltos 2. Con lo anterior, se puede deducir que la mezcla más favorable para la harina de zapallo es con la harina de maíz, potenciando los atributos característicos de los envueltos, además brinda un aporte nutricional adicional, cumpliendo con lo que se quería con los amasijos.

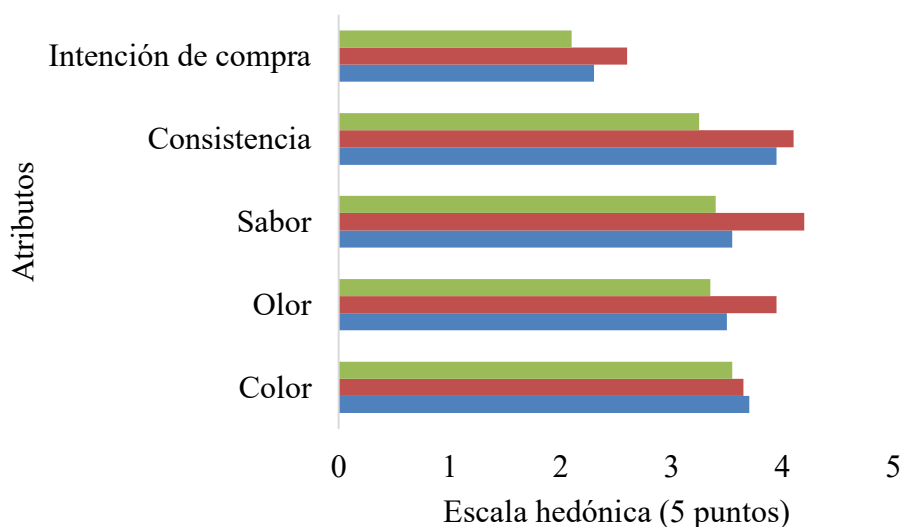


Figura 25. Resultados de evaluación sensorial e intención de compra de los envueltos (Fuente: Autores).

Tabla 33. Receta estándar ENVUELTO HDZHM1:1.


NOMBRE DE LA PREPARACION		ENVUELTO HDZHM1:1			
NUMERO DE LA PREPARACION		9	PAX	1	
	INGREDIENTES	CANTIDAD	UNIDAD DE MEDIDA	VALORES	
				UNITARIO	TOTAL
	HARINA DE PULPA DE ZAPALLO (CUCURBITA MÁXIMA)	15,00	g	\$ 1,77	\$ 26,55
	HARINA DE MAIZ	15,00	g	\$ 4,00	\$ 60,00
	MANTEQUILLA	6,00	g	\$ 18,40	\$ 110,40
	PANELA	4,00	g	\$ 5,60	\$ 22,40
	CUAJADA	15,00	g	\$ 11,50	\$ 172,50
	SAL	3,00	g	\$ 2,00	\$ 6,00
	AGUA	5,00	ml	\$ -	\$ -
	HUEVO	1,00	und	\$ 300	\$ 300,00
Costo total de la materia prima				\$	697,85
Margen de error o variación				10%	\$ 69,79
Costo total de la preparación				\$	767,64
Costo por porción				\$	767,64
% costo materia prima establecida				33%	
Precio potencial de venta				\$	2.326,17
Precio Real de Venta				\$	2.407,41
% Real de costo de Materia Prima					31,89%
IMPOCONSUMO (8%)				\$ 186,09	\$ 273,83
PRECIO CARTA				\$ 2.512,26	\$ 2.600,00

Tabla 34. Receta estándar ENVUELTO HDZHM1:1.

NOMBRE DE LA PREPARACION		ENVUELTO HDAHM1:1			
NUMERO DE LA PREPARACION		10	PAX	1	
 UNIAGUSTINIANA	INGREDIENTES	CANTIDAD	UNIDAD DE MEDIDA	VALORES	
				UNITARIO	TOTAL
	HARINA DE ARROZ	15,00	g	\$ 4,00	\$ 60,00
	HARINA DE MAIZ	15,00	g	\$ 4,00	\$ 60,00
	MANTEQUILLA	6,00	g	\$ 18,40	\$ 110,40
	PANELA	4,00	g	\$ 5,60	\$ 22,40
	CUAJADA	15,00	g	\$ 11,50	\$ 172,50
	SAL	3,00	g	\$ 2,00	\$ 6,00
	AGUA	5,00	ml	\$ -	\$ -
	HUEVO	1,00	und	\$ 300	\$ 300,00
Costo total de la materia prima				\$	731,30
Margen de error o variación				10%	\$ 73,13
Costo total de la preparación				\$	804,43
Costo por porción				\$	804,43
% costo materia prima establecida				33%	
Precio potencial de venta				\$	2.437,67
Precio Real de Venta				\$	2.500,00
% Real de costo de Materia Prima					32,18%
IMPOCONSUMO (8%)				\$ 195,01	\$ 262,33
PRECIO CARTA				\$ 2.632,68	\$ 2.700,00

Los valores que arrojan las recetas estándar no presentan una diferencia significativa, su precio es estándar y se tiene en cuenta que la materia prima fue de la mejor calidad.

Tabla 35. Ficha técnica del envuelto enriquecido con harina de zapallo.

Nombre del Producto	Envueltos	
Descripción del producto	Amasijo resultante de una mezcla básica de harinas de cascara zapallo, pulpa de zapallo, maíz, arroz, agua, sal, azúcar, mantequilla, cuajada y uvas, colocados posteriormente en hojas de maíz (ameros) para su cocción.	
Lugar de elaboración	Producto elaborado en la Universitaria Agustiniana sede Tagaste, área de cocina y talleres de gastronomía. Ubicación: Avenida Ciudad de Cali No. 11b-95	
Control de Calidad		
Materia Prima	Concepto	Zapallo
	Textura	Debe ser firme no debe estar blanda, brillante
	Color	Característico de su especie y sin manchas ni coloración café y verde
	Sanidad	Libre de picaduras de insectos, no hongos, libre de plagas o en enfermedades de la planta
	Apariencia	Superficie sin magulladuras
	Aroma	Característico del Zapallo, ni olores extraños
	Sabor	Característico del Zapallo, sin sabores extraños o fermentado
	Producto Final	<p>EL pan debe tener las siguientes características:</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Sabor = Dulce con un toque amargo, no fermentado. ❖ Color = Naranja oscuro ❖ Aroma = No fermentado, ni olores extraños ❖ Tener en cuenta todas las normas de calidad establecidas,

	❖ Etiquetar según la norma 5109 del 2005
Almacenamiento y vida útil	El pan debe estar almacenado en un lugar fresco a temperatura ambiente y su vida útil es de 1 semana, consumir en el menor tiempo posible.

Tallarines

Formulación.

Por último, se realizaron pruebas con diferentes formulaciones para la elaboración de tallarines con mezcla de harinas no convencionales libres de gluten. La siguiente tabla muestra las formulaciones propuestas:

Tabla 36. Cuadro de gramajes de ingredientes para la elaboración de pastas libres de gluten.

Ingrediente	Exp 1	Exp 2	Exp 3	Exp 4	Exp 5	Exp 6	Exp 7	Exp 8	Exp 9
Sal	3.85	3.85	3.85	3.85	3.85	3.85	3.85	3.85	3.85
Aceite	11.54	11.54	11.54	11.54	11.54	11.54	11.54	11.54	11.54
Huevo	115.3	115.3	115.3	115.3	115.3	115.3	115.3	115.3	115.3
	7	8	8	8	8	8	8	8	8
H. Arroz	42.46	47.69	36.50	37.31	35.77	25.62	17.88	42.45	47.69
H. Maíz	60.34	41.73	66.31	61.15	71.54	66.31	71.54	51.38	59.62
H. Zapallo	16.46	29.81	16.46	20.88	11.92	25.62	29.81	25.38	11.92



Figura 26. Resultado preparación 9 experiencias de los tallarines (Derecha) y proceso de secado de los tallarines Izquierda) (Fuente: Autores).

Evaluación sensorial.

En la figura 27 se puede observar que para todas las formulaciones desarrolladas de tallarines libres de gluten con harina de pulpa de zapallo los atributos con mayor calificación fueron el color y el olor. De los atributos con menor calificación fueron el sabor, la elasticidad y masticabilidad (figura 26). Por otro lado, respecto a la intención de compra se evidencia que las formulaciones 5 (11,92% HPZ + 71,54 % HM) y 9 (11,92% HPZ + 59,62 % HM) fueron las de mayor calificación (figura 27).

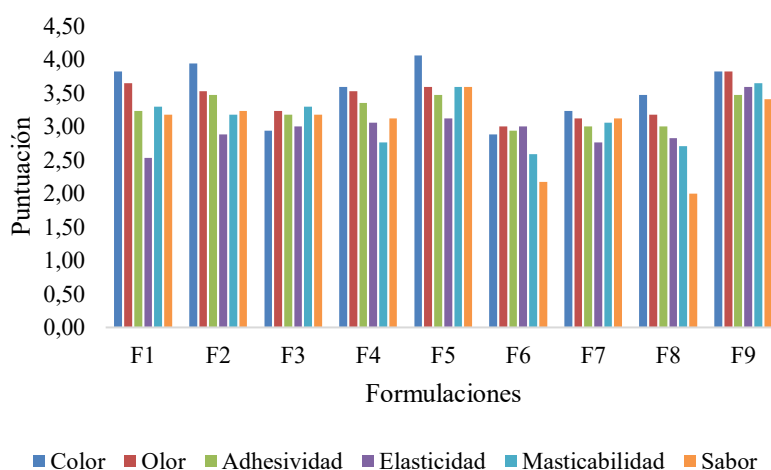


Figura 27. Resultados de evaluación sensorial de aceptación de los tallarines libres de gluten elaborados con harina de pulpa de zapallo.

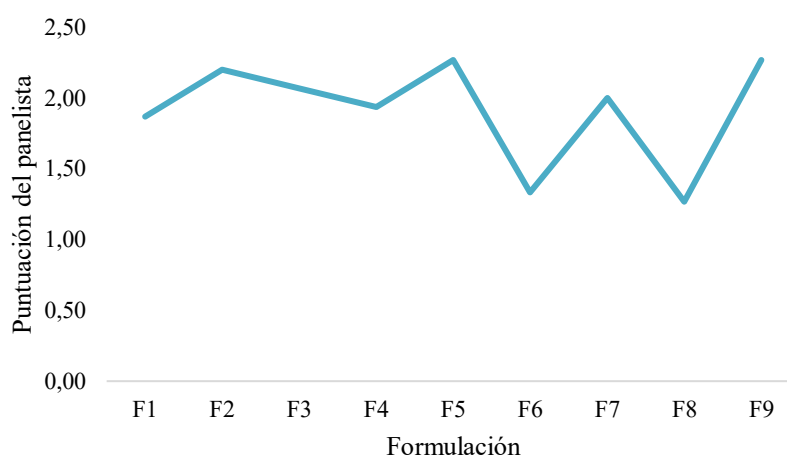


Figura 28. Resultados de intención de compra de cada una de las formulaciones desarrolladas de tallarines libres de gluten con harina de pulpa de zapallo.

Receta estándar.

Tabla 37. Receta estándar tallarín N.º 5



NOMBRE DE LA		TALLARINES Nº5			
NUMERO DE LA		15	PAX	50	
 UNIAGUSTINIANA	INGREDIEN TES	CANTIDAD	UNIDAD DE MEDIDA	VALORES	
				UNITARIO	TOTAL
	HARINA DE ARROZ	35.67	g	\$ 4.00	\$ 142.68
	HARINA DE MAIZ	71.54	g	\$ 4.00	\$ 286.16
	HARINA DE PULPA DE ZAPALLO	11.92	g	\$ 1.77	\$ 21.10
	SAL	4.00	g	\$ 2.00	\$ 8.00
	HUEVO	115.37	und	\$ 300.00	\$ 34,611.00
	ACEITE	11.54	ml	\$ 7.20	\$ 83.09
Costo total de la materia prima				\$	35,152.03
Margen de error o variación				10%	\$ 3,515.20
Costo total de la preparación				\$	38,667.23
Costo por porción				\$	773.34
% costo materia prima establecida				33%	
Precio potencial de venta				\$	2,343.47
Precio Real de Venta				\$	2,407.41
% Real de costo de Materia Prima					32.12%
IMPOCONSUMO (8%)				\$ 187.48	\$ 256.53
PRECIO CARTA				\$ 2,530.95	\$ 2,600.00

Tabla 38. Receta estándar tallarín N.º 9

NOMBRE DE LA		TALLARINES N.º 9			
NUMERO DE LA		18	PAX	50	
 UNIAGUSTINIANA	INGREDIENTES	CANTIDAD	UNIDAD DE MEDIDA	VALORES	
				UNITARIO	TOTAL
	HARINA DE ARROZ	47.69	g	\$ 4.00	\$ 190.76
	HARINA DE MAIZ	59.62	g	\$ 4.00	\$ 238.48
	HARINA DE PULPA DE ZAPALLO	11.92	g	\$ 1.77	\$ 21.10
	SAL	4.00	g	\$ 2.00	\$ 8.00
	HUEVO	115.37	und	\$ 300.00	\$ 34,611.00
	ACEITE	11.54	ml	\$ 7.20	\$ 83.09
Costo total de la materia prima				\$ 35,152.43	
Margen de error o variación				10%	\$ 3,515.24
Costo total de la preparación				\$ 38,667.67	
Costo por porción				\$ 773.35	
% costo materia prima establecida				33%	
Precio potencial de venta				\$ 2,343.50	
Precio Real de Venta				\$ 2,407.41	
% Real de costo de Materia Prima				32.12%	
IMPOCONSUMO (8%)				\$ 187.48	\$ 256.50
PRECIO CARTA				\$ 2,530.97	\$ 2,600.00

Se evidencia que los valores de las nueve pruebas realizadas para tallarines es el mismo para todas, ya que el valor utilizado para cada una de las muestras no varía significativamente. El precio de carta es de \$ 2.600 COP siendo un valor económico teniendo que las materias primas utilizadas son de excelente calidad además que se utilizan harinas no convencionales para su elaboración.

Ficha técnica.

Tabla 39. Ficha técnica de los tallarines libres de gluten enriquecidos con harina de pulpa de zapallo.

Nombre del Producto	Tallarines	
Descripción del producto	<i>Producto preparado a partir de un proceso de deshidratación con forma alargada, partir de una masa sin fermentar elaborada con harina de pulpa de zapallo, harina de maíz y harina de arroz. En el proceso de elaboración se pueden incorporar otro tipo de ingredientes tales como: huevos, sal y aceite.</i>	
Lugar de elaboración	Producto elaborado en la Universitaria Agustiniiana sede Tagaste, área de cocina y talleres de gastronomía. Ubicación: Avenida Ciudad de Cali No. 11b-95	
Control de Calidad		
Materia Prima	Concepto	Zapallo
	Textura	Debe ser firme no debe estar blanda, brillante
	Color	Característico de su especie y sin manchas ni coloración café y verde
	Sanidad	Libre de picaduras de insectos, no hongos, libre de plagas o en enfermedades de la planta
	Apariencia	Superficie sin magulladuras
	Aroma	Característico del Zapallo, ni olores extraños
	Sabor	Característico del Zapallo, sin sabores extraños o fermentado
	Producto Final	<p>EL pan debe tener las siguientes características:</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Sabor = Característico del zapallo, no fermentado. ❖ Color =Amarillo claro

	<ul style="list-style-type: none">❖ Aroma = No fermentado, ni olores extraños❖ Tener en cuenta todas las normas de calidad establecidas,❖ Etiquetar según la norma 5109 del 2005
Almacenamiento y vida útil	Los tallarines deben estar almacenados en refrigeración de 2 a 4 °C y su vida útil es de 3 semana, consumir en el menor tiempo posible.

Conclusiones

Con base en los resultados obtenidos en el presente estudio se llegó a las siguientes conclusiones:

El rendimiento total de la producción de harina del zapallo (*Cucurbita máxima*) en su totalidad fue de 4,59% Teniendo en cuenta que se aprovechó al máximo la materia prima y que hubo pérdida en los rendimientos en algunas de las fases de elaboración de este producto. Además, al no encontrarse datos respecto al tiempo de secado de la cáscara, se obtuvo que las condiciones ideales para la deshidratación de la cáscara fueron de 1,13%.

En lo que respecta al desarrollo de productos innovadores, sin gluten enriquecidos con harina a base de pulpa, cáscara y semilla de zapallo (*Cucurbita máxima*) deshidratada se obtuvieron productos tales como la tartaleta de zapallo (galleta y relleno), panes, envueltos y tallarines, todos libres de gluten utilizando mezcla de harinas no convencionales, harina de arroz y harina de maíz.

El nivel de aceptación de cada uno de los productos varió respecto al porcentaje de sustitución de HPZ, HCZ y HSZ, obteniendo como resultado mejor aceptación para los envueltos, específicamente el que contenía 50%HPZ + 50%HM, y menos aceptación en los panes dado a que su contenido de harinas era mucho mayor (90%HPZ + 10%HM), dejando como experiencia sensorial un sabor residual amargo y un aspecto no tan apetitoso para el público presente. Adicionalmente la intención de compra fue acorde a la aceptación que cada uno de los productos realizados, siendo el envuelto el producto que más comprarían si estuviera en el mercado. De las 9 formulaciones de tallarines evaluadas, la que presentó mayor aceptación fue la de (11,92% HPZ + 71,54 % HM) y 9 (11,92% HPZ + 59,62 % HM), siendo los atributos color y olor los de mayor calificación.

En la elaboración de las recetas estándar se evidenció el aumento del costo de los productos de acuerdo con su porcentaje de sustitución en la HZ. Siendo la tartaleta el más costoso de adquirir por su alto contenido de HPZ. Por lo anterior, se puede concluir que, las sustituciones parciales de HZ junto con otras harinas pueden llegar a ser viables teniendo en cuenta los porcentajes, asegurando que el aporte nutricional de cada una de éstas sea el adecuado.

Recomendaciones

Se recomienda la utilización de la harina de zapallo en cocina salada, ya que el proyecto estuvo enfocado en productos de pastelería y panadería.

Resaltar y dar a conocer el potencial a nivel nutricional y gastronómico de la cascara, teniendo en cuenta que la variedad utilizada permite el aprovechamiento de esta.

Tener en cuenta que la variedad utilizada (*Cucúrbita máxima*) en Colombia es utilizada con fines decorativos, sin embargo, con la culminación de esta investigación se evidencia su importancia y el uso gastronómico que se le puede dar.

Referencias

- AGRONET. (2007). Recuperado el mayo de 2018, de <http://www.agronet.gov.co/estadistica/Paginas/default.aspx>
- Astaiza, M., Ruiz, L., y Elizalde, A. (2010). PRODUCTION OF FOOD PASTAS ENRICHED FROM QUINUA's (*Chenopodium quinoa wild.*) FLOUR AND CARROT (*Daucus carota*). *SciELO*, 43-53.
- Bisognin, D. (2002). ORIGIN AND EVOLUTION OF CULTIVATED CUCURBITS. *SciELO*, 32, <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-84782002000400028>.
- Carpenter, R., Lyon, D., y Hasdell, T. (2009). Análisis sensorial en el desarrollo y control de la calidad de alimentos. Zaragoza: ACRIBIA.
- De Gracia, N., Guerra, J., y Cajar, A. (2003). Guía para manejo integral del cultivo de zapallo. Panamá: Instituto de Información Agropecuaria de Panamá - IDIAP.
- Delgado, G., Rojas, C., Tarazona, A., y Vasquez, L. (2014). CARACTERIZACIÓN DE FRUTOS Y SEMILLAS DE ALGUNAS CUCURBITÁCEAS. *SciELO*, 37, 14.
- Escobar, D., Curutchet, A., Zirbesegger, H., y Romero, R. (2012). Estudio de la composición fisicoquímica de harina de semillas de zapallo como ingrediente alimentario. *INNOTEC*, 7, 25-30.
- FAOSTAT. (2016). Recuperado el mayo de 2018, de <http://www.fao.org/faostat/es/#data/QC>
- Fito, P., Andrés, G., Barat, J., y Albors, A. (2001). Introducción al secado de alimentos por aire caliente. España: UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALENCIA. Obtenido de https://gdocu.upv.es/alfresco/service/api/node/content/workspace/SpacesStore/e8b523c5-4970-4ae6-b2a3-86f576e81359/TOC_4092_02_01.pdf?guest=true
- Flores-Silva, P. C., Berrios, J. D. J., Pan, J., Osorio-Díaz, P., y Bello-Pérez, L. A. (2014). Gluten-free spaghetti made with chickpea, unripe plantain and maize flours: functional and chemical properties and starch digestibility. *International Journal of Food Science y Technology*, 49: 1985–1991.
- Giménez, M., Bassett, N., Lobo, M., y Sammán, N. (2013). Gluten-free noodles made with non-traditional flours: nutritional and sensory characteristics. *Diaeta*, 31, 19-23.
- Hayward, H. (1953). Estructuras de las plantas útiles. Buenos Aires.
- Henriques, F., Guiné, R., y Barroca, M. (2012). Chemical Properties of Pumpkin Dried by Different Methods. *Croatian Journal of Food Technology, Biotechnology*, 7, 98-105.
- Hernández-Monzón, A., García-Pedroso, D., Calle-Dominguez, J., y Duarte, C. (2014). Develop of a

sweet cookie with toasted sesame and ground. RTQ, 34, 240-250.

Imbachí-Narváez, P., Gutiérrez, D., Ortiz, D., y Pachón, H. (2010). Evaluación del valor nutricional de recetas típicas elaboradas con maíz común y biofortificado en el departamento del Cauca, Colombia. *Salud Pública de México*, 52, 305-314.

Kukeera, T., Tumutegyereize, P., Banadda, N., y Asuman, R. (2015). Extraction, quantification and characterization of oil from pumpkin seeds. *International Journal of Agricultural and Biological Engineering*, 8, 98-102.

Lorello, I., Lampasona, S., Makuch, M., y Peralta, I. (2016). Caracterización morfo-agronómica de poblaciones de zapallo criollo (*cucurbita maxima* Duch.) colectadas en los valles andinos de la Argentina. *Agriscientia*, 33, 46-59.

Marti, A., Seetharaman, K., y Pagania, A. (2010). Rice-based pasta: A comparison between conventional pasta-making and extrusion-cooking. *Journal of Cereal Science*, 52, 404-409.

MEMORIAS. (abril de 2008). El bollo. Obtenido de <http://rcientificas.uninorte.edu.co/index.php/memorias/article/viewArticle/456/4813>

Milde, L., González, K., Urbina, C., y Rybak, A. (2009). PAN DE FÉCULA DE MANDIOCA CON LECHE. COMPORTAMIENTO FÍSICO AL ADICIONAR UN EMULSIONANTE. *Rev. Cienc. Tecnol*, 11, 4-8.

MINISTERIO DE SALUD Y PROTECCION SOCIAL. (2013). Recuperado el MARZO de 2018, de RESOLUCION NUMERO 2674: file:///C:/Users/Carlina/Downloads/RESOLUCION_2674_2013.pdf

Navarrete, A. (2013). ELABORACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE PASTA FUNCIONAL. Santiago de Chile: Universidad de Chile. Obtenido de <http://passthrough.fw-notify.net/download/457706/http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/140570/Elaboracion-y-caracterizacion-de-pasta-funcional-con-adicion-de-harina-de-bagazo-de-uva.pdf?sequence=1>

NTC 1055. (2007). Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación INCOTEC. Recuperado el MARZO de 2018, de <https://es.scribd.com/doc/58308166/NTC-1055-Pastas-Alimenticias>

NTC 1241. (2007). Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación INCOTEC. Recuperado el ABRIL de 2018, de <https://es.slideshare.net/jamesdays/ntc1241galletas>

NTC 1363. (2017). Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación. Recuperado el ABRIL de 2018, de PRODUCTOS DE MOLINERIA PAN : <https://tienda.icontec.org/wp-content/uploads/pdfs/NTC1363.pdf>

NTC 267. (26 de 09 de 2007). Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación. Recuperado el 03 de 2018, de <https://es.scribd.com/doc/175648904/NTC-267-HARINAS-pdf>

- NTC-ISO 22000. (26 de 10 de 2005). Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación ICOTEC. Recuperado el ABRIL de 2018, de SISTEMAS DE GESTIÓN DE INOCUIDAD DE LOS ALIMENTOS REQUISITOS PARA CUALQUIER ORGANIZACION EN LA CADENA ALIMENTARIA: <http://www.biotropico.com/web/download/Reglamentos/NTC-ISO%2022000.pdf>
- Organización Mundial de la Salud - OMS. (2012). Enfermedades que causan más muertes en el mundo. Recuperado el abril de 2018, de <http://www.who.int/features/qa/18/es/>
- Ortiz, S., Sánchez, L., Valdes, M., Baena, D., y Vallejo, F. (2008). Efecto de la osmodeshidratación y secado en la retención de carotenos en fruto de zapallo. ACTA AGRONÓMICA PALMIRA, 57, 269-274.
- Poveda, J., y Morán, N. (2014). ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD DE EXPORTACIÓN DE HARINA DE QUINUA, SOYA Y ZAPALLO A FRANCIA. Guayaquil - Ecuador: Universidad Católica de Santiago de Guayaquil. Obtenido de <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/2864/1/T-UCSG-PRE-ESP-CFI-110.pdf>
- Ramírez , E., y Villa, A. (2015). OBTAINING PUMPKIN FLOUR BY THE DRYING PROCESS OF FOOD. Ventana Científica , 5, 1-17.
- Rodriguez , R., Valdes, M., y Ortiz , S. (2018). CARACTERÍSTICAS AGRONÓMICAS Y CALIDAD NUTRICIONAL DE LOS FRUTOS Y SEMILLAS DE ZAPALLO CUCURBITA SP. REVISTA COLOMBIANA DE CIENCIA ANIMAL, 12.
- Saavedra, M., Aires, A., Diaz , E., Alameida, J., De Vasconcelos , M., y Santos , P. (2015). Evaluation of the potential of squash pumpkin by-products (seeds and shell) as sources of antioxidant and bioactive compounds. US National Library of Medicine National Institutes of Health, 10.1007/s13197-013-1089-5.
- Sánchez, H., González, R., Osella, C., Torres, R., y de la Torre, M. (2008). ELABORACIÓN DE PAN SIN GLUTEN CON HARINAS DE ARROZ EXTRUIDAS. Cienc. Tecnol. Aliment., 6, 109-116.
- Shadowxfox. (2018). Recuperado el abril de 2018, de https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Colombia_-_Boyaca_-_Tenza.svg
- Tobar, D., Vallejo, F., y Baena, D. (2010). Evaluación de familias de zapallo (Cucurbita moschata Duch.) seleccionadas por mayor contenido de materia seca en el fruto y otras características agronómicas. ACTA AGRONÓMICA, 59, 65-72.
- Tovar, J. (29 de 05 de 2018). Alcaldía Boyacá-Boyacá, experiencia , confianza y compromiso por Boyacá. Obtenido de <http://www.boyaca-boyaca.gov.co/>
- Umaña, J., Álvarez, C., Lopera, S., y Gallardo, C. (2013). CARACTERIZACIÓN DE HARINAS

ALTERNATIVAS DE ORIGEN VEGETAL EN LA FORMULACIÓN DE ALIMENTOS LIBRES DE GLUTEN. ALIMENTOS HOY, 22, 33 - 46.

UNIAGUSTINIANA. (2018). Recuperado el abril de 2018, de <http://www.uniagustiniana.edu.co/>

Vallejo, F., y Estrada, E. (2004). El cultivo de hortalizas de clima cálido. Palmira: Universidad Nacional de Colombia. Palmira - Colombia: Universidad Nacional de Colombia.

Zamora, J. (2007). ANTIOXIDANTES: MICRONUTRIENTES EN LUCHA POR LA SALUD. Revista Chilena de Nutrición, 34. doi:<http://dx.doi.org/10.4067/S0717-75182007000100002> .

Lista de tablas

Tabla 1. Cronograma de actividades.....	34
Tabla 2. Dimensiones de las muestras para la elaboración de la curva de secado de la cáscara de zapallo (Cucúrbita máxima) a 65°C. Fuente: Autores	40
Tabla 3. Cuadro de porcentajes de harinas utilizadas en el pan #2 y #3. (Fuente: Autores) ...	43
Tabla 4. Cuadro de porcentajes de harinas utilizadas en el Envuelto #2 y #3.	45
Tabla 5. Cuadro de porcentajes de harinas utilizadas para la elaboración de las pastas.....	46
Tabla 6. Cronograma de actividades.....	49
Tabla 7. Presupuesto Personal	50
Tabla 8. Presupuesto Equipos	50
Tabla 9. Presupuesto Materiales y Suministros	50
Tabla 10. Presupuesto Salida	51
Tabla 11. Presupuesto material bibliográfico	51
Tabla 12. Presupuesto General.	51
Tabla 13. Pesaje proceso de obtención de la harina de pulpa, cáscara y semilla de zapallo (Cucúrbita máxima).	52
Tabla 14. Rendimientos de las harinas obtenidas mediante la deshidratación de la pulpa y	

cáscara del zapallo (Cucurbita máxima).....	53
Tabla 15. Datos experimentales obtenidos durante el proceso de secado de la cáscara de zapallo (Cucúrbita máxima).....	54
Tabla 16. Receta estándar harina de pulpa de zapallo	56
Tabla 17. Receta estándar harina de cascara de zapallo	57
Tabla 18. Proporciones para la elaboración de la galleta para la tartaleta.	58
Tabla 19. Proporciones para la elaboración del relleno para la tartaleta.	58
Tabla 20. Receta estándar tartaleta de harina de zapallo.	59
Tabla 21. Receta estándar del relleno para las tartaletas.	60
Tabla 22. Ficha técnica de las tartaletas.....	61
Tabla 23. Evaluación sensorial de aceptación para la tartaleta libre de gluten con harina de pulpa de zapallo (Cuburbita máxima).....	62
Tabla 24. Proporciones para la elaboración panes con sustitución de harinas libres de gluten elaborados con harina de pulpa de zapallo y con harina de cáscara de zapallo.....	63
Tabla 25. Mezcla de harinas para la elaboración de panes.	64
Tabla 26. Receta estándar PAN HDZHM9:1.	66
Tabla 27. Receta estándar PAN HZHA 1:1.....	67
Tabla 28. Receta estándar PAN HDZHSHA 1:1.	68
Tabla 29. Ficha técnica del pan libre de gluten enriquecido con harina de pulpa y cáscara de zapallo.....	69
Tabla 30. Proporciones para la elaboración envueltos con harina de zapallo (Cucúrbita máxima).	71
Tabla 31. Mezcla de harinas para la elaboración de envueltos.....	71
Tabla 32. Receta estándar envuelto HDZHA1:1.	73
Tabla 33. Receta estándar ENVUELTO HDZHM1:1.	74
Tabla 34. Receta estándar ENVUELTO HDZHM1:1.	75
Tabla 35. Ficha técnica del envuelto enriquecido con harina de zapallo.....	76
Tabla 36. Cuadro de gramajes de ingredientes para la elaboración de pastas libres de gluten.	78
Tabla 37. Receta estándar tallarín N.º 5.....	80
Tabla 38. Receta estándar tallarín N.º 9.....	81
Tabla 39. Ficha técnica de los tallarines libres de gluten enriquecidos con harina de pulpa de zapallo.....	82

Lista de figuras

Figura 1. Producción de zapallo a nivel mundial (FAOSTAT, 2016)	20
Figura 2. Mapa Colombia - Boyacá (Shadowxfox, 2018)	31
Figura 3. Universitaria Agustiniana Sede Tagaste (UNIAGUSTINIANA, 2018)	32
Figura 4. Ubicación Universitaria Agustiniana (UNIAGUSTINIANA, 2018)	32
Figura 5. Formato de evaluación sensorial para tartaletas, panes y envueltos. Fuente autores	35
Figura 6. Formato de evaluación sensorial para pastas. Fuente autores	36
Figura 7. Diagrama de proceso de elaboración del recetario	37
Figura 8. Diagrama de flujo del proceso de obtención de harina de la pulpa de zapallo deshidratada (Cucúrbita máxima) (Fuente: Autores).....	39
Figura 9. Diagrama de flujo del proceso de obtención de harina de la cáscara de zapallo deshidratada (Cucurbita máxima) (Fuente: Atores).....	39
Figura 10. Diagrama de flujo de la elaboración de relleno de la tartaleta. (Fuente: Autores).	41
Figura 11. Diagrama de flujo de elaboración de tartaletas libres de gluten (Fuente: Autores).	42
Figura 12. Diagrama de flujo de elaboración pan N° 1 (Fuente: Autores).	43

Figura 13. Diagrama de flujo de elaboración envuelto N°1(Fuente: Autores).	44
Figura 14. Diagrama de flujo de elaboración de pastas libres de gluten (Fuente: Autores). ...	46
Figura 15. Presentación de envuelto (Fuente: Autores).	47
Figura 16. Evaluación sensorial de panes (Fuente: Autores).....	48
Figura 17. Proceso de obtención de la harina de pulpa de zapallo (Cucúrbita máxima) a) Pulpa de zapallo troceada, b) pulpa de zapallo deshidratada y c) harina de pulpa de zapallo (Fuente: Autores).	53
Figura 18. Proceso de obtención de la harina de cáscara de zapallo Cucúrbita máxima. a) Cáscara de zapallo fresca troceada, b) cáscara de zapallo deshidratada y c) harina de cáscara de zapallo (Fuente: Autores).	54
Figura 19. Curva de secado: Contenido de humedad (g/100g) vs tiempo (min).	55
Figura 20. Tartaleta de zapallo durante su elaboración. a) antes del horneado y b) después del horneado.....	60
Figura 21. Intención de compra de las tartaletas libres de gluten elaboradas con harina de pulpa de zapallo.	63
Figura 22. Panes antes de hornear libres de gluten con harina de pulpa de zapallo.	64
Figura 23. Resultados de evaluación sensorial de aceptación y de intención de compra para los panes libres de gluten.	65
Figura 24. Muestras de envueltos usados en la evaluación sensorial de aceptación.	72
Figura 25. Resultados de evaluación sensorial e intención de compra de los envueltos (Fuente: Autores).	72
Figura 26. Resultado preparación 9 experiencias de los tallarines (Derecha) y proceso de secado de los tallarines Izquierda) (Fuente: Autores).	78
Figura 27. Resultados de evaluación sensorial de aceptación de los tallarines libres de gluten elaborados con harina de pulpa de zapallo.	79
Figura 28. Resultados de intención de compra de cada una de las formulaciones desarrolladas de tallarines libres de gluten con harina de pulpa de zapallo.....	79

