

UNIVERSIDAD HISPANOAMÉRICA

CARRERA DE NUTRICIÓN

*Tesis para optar por el grado de Licenciatura
en Nutrición*

**ACEPTABILIDAD EN PERSONAS
CELIACAS DE UNA PASTA ARTESANAL
SIN GLUTEN A BASE DE CEREAL Y
LEGUMINOSAS FUENTE DE PROTEÍNA,
EN LA ASOCIACIÓN PRO PERSONAS
CELIACAS DURANTE EL SEGUNDO
SEMESTRE DEL 2017 Y COMPARACIÓN
DEL PORCENTAJE DE PROTEÍNAS Y
CARBOHIDRATOS CON EL DE UNA
PASTA COMERCIAL SIN GLUTEN.**

JOSETTE MADRIGAL RIVERA

Diciembre, 2017

TABLA DE CONTENIDOS

CAPITULO I:.....	10
PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	10
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	11
a) Antecedentes del problema	11
b) Delimitación del problema	14
c) Justificación.....	15
1.2. REDACCIÓN DEL PROBLEMA CENTRAL: PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN ...	17
1.3. OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN.....	17
1.3.1 Objetivo general	17
1.3.2 Objetivos específicos.....	17
1.4. Alcances y limitaciones.....	18
1.4.1. Alcances	18
1.4.2 Limitaciones.....	18
CAPITULO II: MARCO TEORICO.....	20
2. CONTEXTO TEORICO-CONCEPTUAL	21
2.1 El gluten	21
2.2 Enfermedad celiaca	21
2.3 Clasificación en los tipos de Enfermedad Celiaca:	22
2.4 Manifestaciones Clínicas de la Enfermedad Celiaca.....	23
2.5 Deficiencias en la alimentación libre de gluten.....	24
2.6 Ingesta de gluten en la población celiaca	25
2.7 Origen de la pasta.....	26
2.8 Papel del gluten en la pasta de trigo	27
2.9 Cereales y leguminosas en el desarrollo de pastas	29
2.10 Leguminosas.....	31
2.11 Tubérculos.....	33
2.12 Tecnología de las pastas	33
2.13 Ingredientes adicionales en la elaboración de la pasta:	35
2.14 Análisis Sensorial:.....	36
CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO.....	39
3.1 Enfoques de la investigación:.....	40

3.2 Tipo de investigación:	40
3.3 Unidad de análisis	40
3.3.1 Criterios de inclusión y exclusión:	42
3.4 Instrumento para la recolección de la información	42
3.5 Análisis Estadístico	43
3.6 Diseño de la investigación.....	43
3.7 Operacionalización de variables:.....	44
3.8 Recolección de información:.....	46
3.8.1 Etapa preliminar	46
3.8.2 Etapa de campo	47
CAPITULO IV	52
PRESENTACIÓN DE RESULTADOS.....	52
4. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS.....	53
4.1 Características Socio-Demográficas.....	53
4.2 Aceptabilidad de la pasta libre de gluten a base de cereales y leguminosas.	60
CAPÍTULO V: DISCUSIÓN E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS	69
5.1 DISCUSIÓN E INTERPRETACIÓN O EXPLICACIÓN DE LOS RESULTADOS.....	70
5.1.1 Discusión de Resultados: Socio-demográficos	70
5.1.2 Discusión de Resultados: Aceptabilidad de la pasta libre de gluten	74
5.1.3 Discusión de Resultados: Composición nutricional de la pasta	78
CAPÍTULO VI:.....	81
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	81
6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	82
6.1 CONCLUSIONES	82
6.2 RECOMENDACIONES	84
BIBLIOGRAFÍA.....	85
ANEXOS.....	93

INDICE DE TABLAS

<i>Tabla N° 1 Criterios de inclusión y exclusión para la selección de la muestra</i>	<i>42</i>
<i>Tabla N° 2 Cuadro de operacionalización de variables</i>	<i>45</i>
<i>Tabla N° 3 Ingredientes requeridos en la elaboración de la pasta</i>	<i>47</i>
<i>Tabla N° 4 Equipo requerido en la elaboración de la pasta</i>	<i>48</i>
<i>Tabla N° 5 Fórmula de la pasta libre de gluten.....</i>	<i>48</i>
<i>Tabla N° 6 Rango salarial de los participantes</i>	<i>55</i>
<i>Tabla N° 7 Comparación de la aceptabilidad de la pasta elaborada en la investigación y la pasta que se consigue en el mercado.....</i>	<i>68</i>
<i>Tabla N° 8 Comparación del valor nutricional entre una pasta comercial de arroz y una pasta artesanal libre de gluten y su diferencia porcentual en 100g de producto.</i>	<i>68</i>
<i>Tabla N° 9 Relación de la variable aceptabilidad con edad, sexo y rango salarial.....</i>	<i>105</i>
<i>Tabla N° 10 Valor nutricional de la pasta libre de gluten a base de cereales y leguminosas</i>	<i>105</i>

INDICE DE FIGURAS

<i>Figura N° 1 Sexo y edad de los participantes. Fuente: Datos obtenidos de forma propia.</i>	53
<i>Figura N° 2 Estado Civil de los participantes. Fuente: Datos obtenidos de forma propia</i>	54
<i>Figura N° 3 Grado académico de los participantes. Fuente: Datos obtenidos de forma propia.</i>	56
<i>Figura N° 4 Opinión de los participantes sobre si considera que los productos libres de gluten se encuentran con facilidad en el supermercado. Fuente: Datos obtenidos de forma propia</i>	57
<i>Figura N° 5 Opinión de los participantes sobre el sabor de las pasta libres. Datos obtenidos de forma propia.....</i>	58
<i>Figura N° 6 Apreciación de los participantes sobre el precio de los productos libres de gluten. Fuente: Datos obtenidos de forma propia.....</i>	59
<i>Figura N° 7 Opinión de los participantes sobre la apariencia de la pasta libre de gluten. Fuente: Datos obtenidos de forma propia.....</i>	60
<i>Figura N° 8 Opinión de los participantes sobre el color de la pasta libre de gluten. Fuente: Datos obtenidos de forma propia.....</i>	61
<i>Figura N° 9 Opinión de los participantes sobre el olor de la pasta libre de gluten. Fuente: Datos obtenidos de forma propia.</i>	62
<i>Figura N° 10 Opinión de los participantes sobre el sabor de la pasta que degustaron. Fuente: Datos obtenidos de forma propia.....</i>	63
<i>Figura N° 11 Opinión de los participantes sobre la textura de la pasta libre de gluten. Fuente: Datos obtenidos de forma propia.....</i>	64
<i>Figura N° 12 Opinión de los participantes sobre como consideran el precio de ¢500 por 100g de pasta. Fuente: Datos obtenidos de forma propia.</i>	65
<i>Figura N° 13 Opinión de los participantes; acerca de comprar la pasta de si estuviera a un precio de ¢500. Fuente: Datos obtenidos de forma propia.....</i>	66
<i>Figura N° 14 Relación de opiniones de los participantes acerca de características sensoriales. Fuente: Datos obtenidos de forma propia.....</i>	67
<i>Figura N° 15 Intención de compra de la pasta. Datos obtenidos de forma propia.</i>	104

DEDICATORIA

Esta tesis la dedico a la persona que me acompañó durante toda la carrera, que confió en mí y que en ningún momento dejó de apoyarme. Mi compañero de vida Eder Guido Badilla, a quien le agradezco por su paciencia y por nunca dejar de creer en mí.

Gracias por ser mi fuente de motivación e inspiración, por alentarme a superarme y crecer conmigo durante todo este tiempo. Gracias por cada abrazo lleno de motivación que no me dejaba darme por vencida. Te amo y te voy amar siempre.

AGRADECIMIENTO

La presente investigación aparte de mi esfuerzo, varias personas tuvieron un papel importante en el proceso y el primero de ellos fue Dios quien me dio sabiduría, guía y salud. Mis padres Orlando Madrigal Anchia y Maribel Rivera Valverde quienes siempre me dieron su apoyo y confianza. A mi compañera y gran amiga Ariana Garbanzo Gómez quien me dio su apoyo incondicional desde el primer hasta el último día de la carrera.

También le agradezco a mi hermano Bryan Madrigal Rivera, por su ayuda en el transcurso de la carrera y a mi amiga de años Samantha Jiménez Herrera quien me escuchó y aconsejó en todo el camino.

Por último y no menos importante quiero agradecer a la Sra. Ana Lorena Cordero presidenta de la Asociación Pro Personas Celiacas quien me dio mucha motivación y apoyo para poder culminar esta investigación.

RESUMEN

El gluten se define como una masa proteica gomosa que queda al lavar la masa de trigo para eliminar el almidón, los principales componentes de esta proteína son la gliadina y la glutenina. La exposición al gluten puede crear condiciones propicias para la aparición de patologías como la Enfermedad Celiaca, que se define como una enteropatía autoinmune caracterizada por la inflamación crónica de la mucosa intestinal. En este estudio se contó con la colaboración de 30 personas celiacas, todos miembros de la Asociación Pro Personas Celiacas de Costa Rica, de los cuales se recolecta la información socio-demográfica, así como una evaluación de la aceptabilidad una pasta artesanal con harina de arroz, harina de garbanzo, harina de quinoa, almidón de yuca, sal y aceite. Adicionalmente se comparó esta pasta con un producto similar, hecho con base en arroz al 100% y que se encuentra disponible en el mercado nacional. Los resultados de aceptabilidad de la pasta de prueba fueron buenos (se obtuvo una media de 3,26 de 4 puntos posibles) y asimismo en la muestra se detectó una disposición de compra del 100%, basándose en atributos como el sabor, textura, olor, color y apariencia.

Nutricionalmente hablando, la pasta enriquecida con leguminosas presenta un 170% más de proteína y un 576% más de grasa que la pasta de harina de arroz que está disponible en el mercado. Se concluyó que la pasta preparada tuvo una buena aceptación (3,26 en una escala de 4 puntos) tomando en cuenta el sabor, color, olor, textura y apariencia de la misma.

ABSTRACT

Gluten is defined as a gummy protein mass that remains when washing wheat dough to remove starch, the main components of this protein are gliadin and glutenin. Exposure to gluten can create conditions conducive to the emergence of pathologies such as celiac disease, which is defined as an autoimmune enteropathy characterized by chronic inflammation of the intestinal mucosa. This study counts on the collaboration of 30 celiac people, all members of the Asociación Pro Personas Celiacas de Costa Rica, from which the socio-demographic information is collected, as well as an evaluation of the acceptability of an artisan pasta with flour of rice, chickpea flour, quinoa flour, cassava starch, salt and oil. In addition, this paste is compared with a similar product, made from 100% rice and available on the national market. The acceptability results of the test paste were obtained in a sample of 3.26 points out of 4 possible and in the sample a 100% purchase arrangement was detected, based on flavor, texture and odor, color and appearance.

Nutritionally speaking, legume-enriched pasta has 170% more protein and 576% more fat than the rice flour paste available on the market. It was concluded that the pasta had a good acceptance (3.26 on a scale of 4 points) taking into account the flavor, color, odor, texture and appearance of the same

CAPÍTULO I:
PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

a) Antecedentes del problema

Las reacciones adversas a los alimentos, alergias e intolerancias alimentarias, constituyen un problema de salud emergente. La incidencia de estas patologías presenta un aumento en los últimos años. La Enfermedad Celiaca es la patología intestinal crónica genéticamente determinada más frecuente, se trata de una enfermedad común en el mundo que afecta aproximadamente entre 1 de cada 100 y 1 de cada 500 personas de la población. (Asociación de Celiacos de Cataluña, 2012).

En España, la edad media del diagnóstico de la celiaquía en niños es 42 meses, diagnosticándose el 67% de los casos antes de los 3 años de edad mientras que en adultos, la edad media de diagnóstico es de 41 años, donde un 8% de estos casos son diagnosticados en mayores de 60 años (Fabiano, Lista, Torres, Urquiola, 2013). Con respecto a la epidemiología de la enfermedad celiaca en Costa Rica, se cree que afecta alrededor de 1 de cada 100 a 300 personas, presenta una relación de mujeres y hombres de 2 a 1. La relación según sexo se presenta en mujeres 1:9 y en hombres 1:30 (Sistema Costarricense de Información Jurídica, 2014).

En la actualidad existe una oferta importante de productos especiales sin gluten que van desde la harina de cereales permitidos para la elaboración casera, hasta una amplia gama de panes, pastas, pizzas, pasteles, galletas, bizcochos, etc. Sin embargo, realizar una dieta sin gluten no es tarea fácil en los países occidentales donde el trigo es el cereal de consumo

mayoritario. A ello se debe añadir que el 70% de los productos manufacturados contiene gluten (Federación de Asociaciones de Celíacos de España, 2008).

En agosto de 2013, la Administración de Alimentos y Medicamentos de los Estados Unidos promulgó una normativa que dio definición al término “sin gluten” para el etiquetado de alimentos. El uso de la indicación “sin gluten” es voluntario, lo cual significa que los fabricantes tienen la opción de usarla en las etiquetas de sus productos. No obstante, aquellos fabricantes que opten por etiquetar sus productos como “sin gluten” asumirán la responsabilidad de usar la indicación con veracidad y sin inducir a engaños (Food and Drug Administration, 2015).

En España, la mayoría de los expertos en enfermedad celíaca y asociaciones de pacientes defienden que la cantidad de gluten sea la mínima posible, por lo que recomiendan que el nivel máximo de gluten permitido sea de 10 ppm (mg/kg) (Polanco, 2008). En este mismo país, existe una Marca de Garantía nombrado "Controlado por FACE" la cual ofrece mayor seguridad. Indica que el producto que la lleva no contiene más de 20 ppm de gluten. La Federación de Asociaciones de Celíacos de España, somete estos productos a controles analíticos periódicos de detección de gluten y comprueba, además, que en las empresas existan líneas separadas de producción que eviten contaminaciones cruzadas, así como la ausencia de gluten en las materias primas utilizadas (Asociación Celíaca de Euskadi, 2004).

La carga económica al adherirse a una dieta libre de gluten se va a ver influenciada por la disponibilidad de los productos sin gluten y varía entre los diferentes lugares de compra. Además, se considera que en general todos los productos sin gluten son más caros que los que son con base de trigo (Lee, Zivin, Green, 2007)

La extensión de pastas con leguminosas, contribuye a elevar su valor nutricional al producirse una complementación de aminoácidos e incrementarse el contenido de minerales y fibra dietética. Adicionalmente, las pastas enriquecidas con leguminosas (como por ejemplo: *Phaseolusvulgaris* y *Cajanuscajan*), se producen en el país e incluso forman parte de hábitos alimentarios de la población venezolana (Granito, Ascanio, 2009).

El desarrollo de productos libres de gluten es un negocio para empresas dedicadas a la fabricación de estos productos, incluso en Costa Rica se cuenta con normativas para regular la elaboración de cada uno de ellos. El Ministerio de Salud, oficializó la Norma Nacional de Atención a Personas con Enfermedad Celiaca, la cual surge como una necesidad para definir los lineamientos para la atención de estas personas y sus familias en forma oportuna con la calidad requerida. Esta norma permite conducir y regular los esfuerzos de las instituciones y organizaciones responsables de la atención en salud, como de otros entes y personas interesadas en el bienestar de la población que padecen enfermedad celiaca, a fin de que puedan disfrutar de una mejor calidad de vida. Los productos alimenticios y establecimientos que expendan alimentos que se proclamen o publiciten como aptos para personas con enfermedad celiaca o con desórdenes relacionados con el gluten, deben estar debidamente autorizados por el Ministerio de Salud, y en el caso de los laboratorios que certifiquen alimentos libres de gluten, deben tener el Permiso de Funcionamiento del Ministerio de Salud, estar debidamente acreditados ante el Ente Costarricense de Acreditación (ECA) y deben tener su método de análisis debidamente documentado y validado (Ministerio de Salud, 2014).

b) Delimitación del problema

La presente investigación se va a llevar a cabo durante el segundo semestre del 2017, con 30 personas celiacas de ambos sexos con edades entre los 18 a 64 años, que pertenezcan a la Asociación Pro Personas Celiacas. Los participantes deben tener una escolaridad mínimade primaria completa, y pertenecer a un nivel socioeconómico medio.

c) Justificación

En Costa Rica no existe una amplia gama de productos para personas que padecen de enfermedad celiaca, por todos los cuidados que conllevan su preparación. Actualmente existe una norma (Norma Nacional de Atención a personas con Enfermedad Celiaca), que surge en el 2014 con la necesidad de regular los alimentos y productos alimenticios que se venden con la descripción de "libre de gluten". El único tratamiento para las personas celiacas consiste en consumir una dieta exenta de gluten, por lo cual deben ser minuciosos con los alimentos que ingieren (Ministerio de Salud, 2014).

Pero a pesar de que los productos "sin gluten" parecen una buena opción, tienen desventajas al compararlos con los productos que sí lo contienen. Se puede comprobar estas desventajas observando y comparando las etiquetas, pues por lo general los productos "sin gluten" tienen un exceso de calorías, mayor contenido de azúcares simples, sodio y grasas, sobre todo saturadas y colesterol, ya que son añadidos para mejorar su sabor y textura. También son bajos en proteínas, fibra y tienen un menor contenido en folatos, hierro y vitaminas del complejo B. Además, los granos refinados en los alimentos que contienen trigo están fortificados, algo que no ocurre en sus equivalentes sin gluten (Martínez, Arranz, 2000).

Las deficiencias nutricionales en la enfermedad celiaca cuando ya existe daño en el intestino delgado, se da por la absorción anormal de ciertos nutrientes. Las vitaminas y minerales que pueden ser mal absorbidos incluyen hierro, calcio, folato, vitamina B12 y todas las vitaminas liposolubles (The Gluten Intolerance Group, 2014).

Con todo lo anterior, se puede determinar que los productos "libres de gluten" no ofrecen lo que una persona con enfermedad celiaca requiere para cumplir con sus necesidades nutricionales. Por ejemplo, en un estudio se observó que los panes sin gluten tienen menos de la tercera parte del contenido de proteínas que sus homólogos con gluten y dos veces más contenido en grasa (sobretudo saturada), hallándose valores similares para la pasta (Martínez, Arranz, 2000).

Para efectos de la investigación, a los participantes se les va a ofrecer una pasta libre de gluten con adecuado valor nutricional, accesible en precio y que puede constituir una posible variante dentro del menú. Las pastas son un platillo común dentro de la alimentación costarricense por lo que con esta pasta los celíacos podrían tener una opción de un producto de consumo popular que se ajuste a sus necesidades. Esta pasta va a combinar un cereal con una leguminosa, los cuales al unirse conforman una proteína de calidad, adicionalmente al aporte de todos los nutrientes (vitaminas y minerales) que cada uno de estos alimentos ofrece.

Muchos de los productos que se ofrecen en el mercado son hechos a base de harina de arroz, entre ellos las pastas, galletas, premezclas para preparar queques por ejemplo. Algunas empresas están analizando el potencial de ofrecer la harina de garbanzo, quínoa, y lenteja entre otras, con el objetivo de aumentar el valor nutricional de sus productos.

1.2. REDACCIÓN DEL PROBLEMA CENTRAL: PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Qué tan aceptable es una pasta artesanal sin gluten fuente de proteína, en personas celiacas de 18 a 64 años y cuál es el efecto en su valor nutricional comparado con una pasta comercial a base de arroz?

1.3. OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN

1.3.1 Objetivo general

Evaluar la aceptabilidad de una pasta artesanal sin gluten fuente de proteína, en personas celiacas de 18 a 64 años que pertenezcan a la Asociación Pro Personas Celiacas, durante el segundo semestre del 2017 y comparar su valor nutricional con una pasta comercial a base de arroz.

1.3.2 Objetivos específicos

1. Caracterizar social y demográficamente la muestra utilizada para evaluar la pasta artesanal libre de gluten.
2. Evaluar la aceptabilidad de la pasta a base de cereal y leguminosas.
3. Determinar el valor nutricional de las pasta a base de cereal y leguminosas.
4. Comparar el porcentaje de proteínas y carbohidratos de la pasta artesanal libre de gluten con una pasta comercial.

1.4. Alcances y limitaciones

En esta sección se habla acerca de los alcances de este estudio, lo que se quiere lograr con la aceptabilidad de la pasta en personas celiacas y de la misma manera, de las limitaciones que surgen en el camino hasta la finalidad de dicho estudio.

1.4.1. Alcances

La presente investigación busca proveer un producto de buena calidad nutricional y sensorial. Actualmente las pastas que están en el mercado son bajas en proteína y algunas altas en grasa; además de que las personas celiacas se quejan de su textura y sabor.

Por lo que se pretende incorporar a los platillos de las personas con enfermedad celiaca un producto libre de gluten que a nivel nutricional va a cumplir con las necesidades específicas.

1.4.2 Limitaciones

La primera limitación lo constituye la población de personas celiacas que actualmente viven en el país, que representa aproximadamente el 1% del total de la población costarricense. Aun cuando se hizo lo posible por reunir a los participantes en las instalaciones de la Universidad, su disposición de tiempo y de colaboración no fue la más positiva, por lo que se tomó la decisión de llevar el producto hasta sus centros de trabajo o casas de habitación para poder recolectar la información de campo.

Este hecho conlleva a la limitante de no poder controlar las condiciones ambientales en las cuales se lleva a cabo la degustación, tales como la ventilación, iluminación, etc.; lo cual podría influir en la percepción de atributos sensoriales del producto. Adicionalmente, algunos de los participantes tuvieron que recalentar la pasta antes de probarla porque se

encontraban trabajando y debían esperar hasta su tiempo de almuerzo, lo cual pudo modificar la textura o la percepción del sabor.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2. CONTEXTO TEÓRICO-CONCEPTUAL

2.1 El gluten

El gluten puede ser definido como la masa proteica gomosa que queda luego de lavar la masa de trigo para eliminar el almidón. Los principales componentes de la proteína de gluten son la gliadina y glutenina; son proteínas de almacenamiento presentes en el trigo y confiere a la masa las propiedades de horneado deseadas. Se lo utiliza ampliamente como un ingrediente en la elaboración de alimentos. La exposición al gluten puede crear las condiciones propicias para la aparición de ciertas patologías en humanos, donde la enfermedad celíaca es la más conocida (Bai et al, 2012).

Por lo tanto, la ausencia de gluten en alimentos naturales y procesados representa un aspecto clave de la seguridad de los alimentos de la dieta libre de gluten. Una sustitución del gluten se puede lograr utilizando los pseudo-cereales como el amaranto, la quinoa y el sorgo. Esto le conferiría las propiedades nutricionales de los cereales pero sin el gluten, y su uso lograría prevenir deficiencias nutricionales de los sujetos celíacos (Saturni, Ferretti, Bacchetti, 2010).

2.2 Enfermedad celíaca

La enfermedad celíaca es una enteropatía autoinmune, caracterizada por la inflamación crónica de la mucosa intestinal, atrofia de las vellosidades intestinales, que afecta a individuos genéticamente predispuestos, inducido por la ingesta de gluten. Es actualmente considerada no solo como una enfermedad digestiva, sino también sistémica, presentando síntomas muy diversos, con diferentes procesos patológicos asociados. (Sáez, 2010).

La prevalencia de la enfermedad celíaca en la población adulta varía en términos generales entre una persona en 100 y una en 300 en casi todo el planeta. La presentación clínica de la enfermedad es muy variable, y tanto la enfermedad como sus síntomas pueden aparecer en

cualquier etapa de la vida. Muchos pacientes con enfermedad celíaca tienen síntomas escasos o que se presentan atípicamente, mientras que una minoría de los pacientes padece de mala absorción (Bai et al, 2012).

2.3 Clasificación en los tipos de Enfermedad Celiaca:

1. Enfermedad Celiaca (EC): Es un desorden genético, autoinmune que ocurre como una reacción a la ingesta del gluten en individuos genéticamente susceptibles. La reacción al gluten causa atrofia a las vellosidades o aplanamiento del revestimiento del intestino delgado, lo cual puede conducir a mala absorción de los nutrientes con síntomas de amplio alcance (Gluten Intolerance Group, 2016).
2. Sensibilidad al gluten no celiaca (SGNC): Es un trastorno relacionado con el gluten, que se considera cuando aparecen síntomas vinculados al gluten en las que se han descartado tanto los mecanismos alérgicos como los autoinmunes. Los pacientes con sensibilidad al gluten “no enfermedad celíaca” tienen una histología duodenal aparentemente normal y no presentan auto anticuerpos específicos de la enfermedad celíaca (Bai et al, 2012).
3. Alergia al trigo: Es una reacción autoinmune a cualquiera de los cientos de proteínas en el trigo. Cuando una persona tiene alergia al trigo, un tipo de glóbulos blancos, llamados Linfocito T, envían anticuerpos de la inmunoglobulina E (IgE) para “atacar” al trigo. Al mismo tiempo, tejidos locales en el cuerpo envían mensajes químicos naturales para alertar al resto del cuerpo que existe un problema (Gluten Intolerance Group, 2016).

2.4 Manifestaciones Clínicas de la Enfermedad Celiaca

Los síntomas clásicos son diarrea, malabsorción, desnutrición; esto por la afectación que se da principalmente en el intestino delgado. Otros síntomas que se presentan es el vómito, cambios de carácter, falta de apetito, estacionamiento de la curva de peso y retraso del crecimiento. Las manifestaciones son variables y depende de la edad, sensibilidad al gluten y la cantidad de gluten ingerido en la dieta (Heredia, Castro y Palma, 2007).

El abdomen prominente y las nalgas aplanadas completan el aspecto característico de estos enfermos, cuando la enfermedad evoluciona sin tratamiento puede llevar a presencia de hemorragias cutáneas o digestivas, edemas por hipoalbumemia (Heredia, Castro y Palma, 2007).

2.4.1 Formas de presentación

Con base en los síntomas de la enfermedad, las formas de presentación se pueden clasificar en:

- Enfermedad Celiaca clásica o típica: se presentan fundamentalmente síntomas y signos gastrointestinales y las consecuencias de la malabsorción, dando lugar al síndrome de malabsorción intestinal. Se caracteriza por un aplanamiento importante (o total) de las vellosidades intestinales, y aparece frecuentemente durante la infancia.
- Enfermedad Celiaca atípica o subclínica: fundamentalmente presenta síntomas y signos extra intestinales, habitualmente mono u oligosintomática, es la forma más habitual de presentación. Predominan manifestaciones que son consecuencia del síndrome de malabsorción subclínico (anemia por deficiencia de hierro, que reaparece o no responde al tratamiento habitual, osteopenia u osteoporosis en edades tempranas, baja talla). Puede incluir procesos autoinmunes diversos (tiroiditis, hepatitis, nefropatía), infertilidad y alteraciones neuropsiquiátricas (Polanco, Ribes, 2009).

- Enfermedad Celiaca silente o asintomática: sin síntomas a pesar de la presencia de una lesión intestinal característica. Generalmente se detecta por “screening” en estudios poblacionales, por búsqueda activa al estudiar individuos que pertenecen a grupos de riesgo y familiares directos de pacientes ya diagnosticados.
- Enfermedad Celiaca latente: Se refiere a individuos que presentaron Enfermedad Celíaca en algún momento de su vida, respondieron clínica e histológicamente a la dieta sin gluten, luego la abandonaron, y hoy permanecen asintomáticos, con anticuerpos negativos o positivos e histología del intestino delgado normal, en circunstancias en las cuales su dieta contiene gluten en cantidades habituales.
- Enfermedad Celiaca potencial: son aquellos que presentan serología positiva pero su biopsia es normal. Se estima que alrededor del 33% de ellos evolucionan a Enfermedad Celiaca. En general son pacientes que pertenecen a grupos de riesgo (Polanco, Ribes, 2009).

2.5 Deficiencias en la alimentación libre de gluten

Una dieta libre de gluten puede ser una dieta saludable, pero frecuentemente es baja en fibra, alta en grasas y deficiente en vitaminas del complejo B; todo esto como resultado de la falta de la fortificación de las harinas utilizadas y la adición de grasa para mejorar la calidad de los productos elaborados sin gluten (Araya, Bascuñan, 2014).

Aunque desde un punto de vista nutricional la exclusión de gluten trae problemas particulares, esta es una mezcla de proteínas con bajo valor nutricional y biológico, la dieta libre de gluten crea enormes limitaciones, sobre todo en las actividades sociales relacionadas con la alimentación. Además, esta terapia dietética, como se mencionó anteriormente a menudo contiene bajo de vitaminas e iones, tales como las vitaminas B y D, calcio, hierro, zinc, magnesio, y de fibra.

El alto valor tecnológico hace que el gluten sea esencial en los productos como galletas, pastas, snacks, por ser una proteína de construcción y estructura, lo que hace que presente un mayor desafío tecnológico para la industria alimentaria. Se han realizado avances en la

preparación de productos libres de gluten por ejemplo se utilizan almidones, hidrocoloides y gomas para sustituirlo.

Muchos de los productos industriales sin gluten disponibles en el mercado presentan una baja calidad nutricional, mala sensación en la boca o sabor y, no menos importante, tienen un precio elevado (Saturni, Ferretti, Bacchetti, 2010).

2.6 Ingesta de gluten en la población celiaca

Se ha demostrado que el tratamiento de la enfermedad celíaca es la dieta libre de gluten, estricta y por toda la vida. Es importante aclarar que una dieta libre de gluten, significa que la cantidad de este en el alimento está por debajo de un determinado punto de corte y no necesariamente que no contiene gluten. Todo aquel producto que además de no contener bajo ninguna circunstancia rastros de cereales peligrosos para los celíacos, como lo son el trigo, la avena, la cebada, el centeno y derivados debe cumplir con el requisito que determina que la cantidad máxima de gluten admisible es 20 miligramos por kilogramo de producto (mg/kg), o dicho de otra manera, menos de 20 partes por millón (ppm). Las personas que no son celiacas tienen una ingesta de gluten de 10 a 20 gramos por día, en los celíacos la dosis sobre 1 gramo de gluten produce un daño severo en la mucosa intestinal (Parada, Araya, 2010).

Una dieta libre de gluten lleva a una mejoría de los síntomas, en la mayoría de los pacientes adultos, aproximadamente a partir de las 2 semanas, la normalización de estudios en sangre entre los 6 y 12 meses y la recuperación de los tejidos intestinales dañados en torno a los 2 años de iniciado el tratamiento.

Para poder cumplir con una dieta libre de gluten es necesario conocer qué alimentos contienen y no contienen gluten y evitar la contaminación cruzada. De acuerdo con esto las indicaciones son:

- ✓ Alimentos naturalmente sin de gluten: Aquellos de origen natural que no han sido sometidos a ningún proceso de industrialización, como frutas y verduras, carnes frescas, leche líquida, huevos, aceites, azúcar, legumbres, cereales envasados como granos de arroz y de maíz.
- ✓ Alimentos con gluten: Trigo, avena, cebada y centeno, como sus derivados, como harinas, y preparaciones elaboradas con las mismas (pan, galletas, productos de pastelería) cerveza, whisky.
- ✓ Alimentos que pueden contener gluten: son aquellos que por ser sometidos a algún proceso de industrialización pueden contener gluten y en este caso es necesario utilizar el listado oficial de alimentos libres de gluten para identificar aquellas marcas que sí sean permitidas para los celíacos. La contaminación cruzada se produce cuando un alimento apto para celíacos, pierde su estado por contacto con el gluten. Para evitarla es necesario tener algunas precauciones al comprar, almacenar, cocinar y servir los alimentos (Olivieri, Peralta, Puca y Schmidt, 2016).

2.7 Origen de la pasta

La pasta es un alimento cuyo origen se relaciona con Italia, además de que los italianos actualmente consumen más pasta que cualquier otro país. No obstante, la historia dice que fue en China donde se elaboraron los primeros tallarines en los años 3000 a.C. Hoy en día, la pasta es uno de los alimentos más típicos y apreciados en la dieta del mundo (Acosta, 2007).

2.8 Papel del gluten en la pasta de trigo

El gluten se encuentra en el trigo en forma de cuña entre los gránulos de almidón, este se transforma en un material gomoso y elástico que adquiere una capacidad de formar cadenas con el establecimiento de puentes intermoleculares. Dichas propiedades son fundamentales para mantener la forma del producto durante la elaboración y cocción (Acosta, 2007).

La pasta es un producto sencillo y sus ingredientes básicamente son harina de trigo y agua, su procesamiento es una secuencia de hidratación, mezcla, formación y secado. Las características van a depender de la materia prima y las condiciones en que se dé el desarrollo de la pasta para definir la calidad del producto final. En observaciones microscópicas se ha revelado que la red de gluten en la pasta seca se encuentra uniforme, durante la cocción y que el almidón y la proteína exhiben comportamientos totalmente diferentes.

Los gránulos de almidón se hinchan rápidamente y tienden a dispersarse y se vuelven parcialmente solubles, mientras las proteínas se vuelven completamente insolubles y coagulan, formando una red reforzada que atrapa el almidón (Marti, Pagani, 2013).

2.8.1 Sustitución del gluten

La sustitución de gluten presenta un desafío tecnológico importante, ya que es una proteína de estructura, de construcción esencial, que es necesaria para la formulación de productos a base de cereales de alta calidad. El aumento de la demanda de productos libres de gluten es similar al aumento aparente o real en la enfermedad celíaca, e intolerancias al gluten. La relevancia de satisfacer las necesidades de personas con enfermedad celíaca, se ha percibido en los recientes avances en la preparación de productos libres de gluten. En estos productos se ha venido utilizando almidones, gomas, hidrocoloides y nuevos ingredientes y procesos en dicha preparación (Gallagher, Gormley, Arendt, 2004).

2.8.2 Sustitución del gluten en pastas

El uso de aditivos y texturizantes en las pastas preparadas solo con harina sin gluten son generalmente consideradas de inferior calidad textural ya que no tolera la cocción excesiva, es pegajosa y, sobre todo, se caracteriza por pérdidas de cocción relevantes. Los hidrocoloides tienen comúnmente la capacidad de hacer un gel en pequeñas cantidades, proporcionar alta consistencia a temperatura ambiente, mejoran la firmeza, y su sensación en la boca. Además, debido a su capacidad de unir el agua, los hidrocoloides pueden aumentar la rehidratación de la pasta. Una amplia gama de hidrocoloides ha sido propuesta: goma arábiga, xantano-goma, algarroba goma, carboximetilcelulosa (CMC), etc.

Algunos de ellos se detallan a continuación:

2.8.2.1 Almidón de maíz pregelatinizado

Es un polisacárido natural proveniente de la molienda húmeda de los granos de maíz. En general, los gránulos de almidón de maíz (no modificados genéticamente) se componen principalmente de amilosa y amilopectina y son utilizados principalmente como espesantes en alimentos. Se ha estudiado el efecto de la adición de almidón de maíz pregelatinizado como agente estructurante en pastas elaboradas a partir de amaranto y se determinó que las pérdidas por cocción fueron mayores que en la pasta control, probablemente debido al exceso de almidón presente en las muestras que se libera en gran medida durante la cocción. (Chillo et al., 2009).

2.8.2.2. Carboximetil celulosa (CMC)

Los hidrocoloides, normalmente conocidos como ‘gomas’ son capaces de modificar la calidad de un producto alimenticio. Así como los almidones, las gomas proveen viscosidad y textura, y pueden utilizarse solos o en combinación con almidones para generar ciertos efectos. La CMC es un buen agente estructurante y un estabilizante común usado para dar viscosidad, mejorar la firmeza y dar cuerpo en la sensación bucal de los productos

terminados. Gracias a su capacidad para ligar agua, la CMC puede incrementar la tasa de rehidratación de la pasta durante la cocción o el remojo. La CMC puede considerarse como una fibra soluble debido a su solubilidad en agua fría. Estas son muy útiles para incrementar el contenido de fibra en los alimentos líquidos. Las fibras solubles pueden aumentar también la viscosidad en la digestión, la glucosa de control postprandial y la respuesta de insulina, así como reducir el colesterol total y el LDL y regular el apetito (Mora, 2012)

2.9 Cereales y leguminosas en el desarrollo de pastas

La pasta de trigo tiene una estructura compacta integrada por una red de gluten atrapando gránulos de almidón que resulta en un índice glucémico bajo, sin embargo, es inadecuado para las personas con intolerancia al gluten. Las harinas de alto contenido en proteínas libres de gluten son las de leguminosas, ricas en fibra, almidón resistente y minerales, y son por lo tanto una buena alternativa para la producción de pasta sin gluten. Una de las ventajas del uso de las leguminosas, es el hecho de que proveen un índice glucémico bajo y una alta calidad nutricional en la producción de pastas sin gluten (Mora, 2012).

Una investigación determinó las propiedades fisicoquímicas, características de textura y aceptación de espagueti sin gluten elaborado con harinas de plátano verde, garbanzo y maíz. Los espaguetis sin gluten preparados con harina las tres harinas presentaron mayor dureza, cohesividad y masticabilidad que el de control con gluten, pero menor elasticidad. La aceptabilidad sensorial fue similar entre los espaguetis sin gluten y el control; por lo que se concluye que es posible preparar una pasta sin gluten de textura y sabor aceptable. La evaluación sensorial se realizó sin el uso de una salsa de sabor (por ejemplo, salsa a base de tomate), que habría mejorado la aceptabilidad de los espaguetis sin gluten (Flores, Berrios, Pan, Agama, Monsalve y Bello, 2014).

Granito, Pérez y Valero (2014), formularon tres pastas de sémola parcialmente sustituidas con harina de leguminosas (12% frijol, 10% de chícharo, 12% de guandú) y evaluaron la calidad de cocción, aceptabilidad, índice glicémico y carga glicémica de las mismas. Se encontró que la incorporación de leguminosas tiene impacto positivo en la calidad de

cocción y características sensoriales del producto, incrementando significativamente las pérdidas por cocción. En relación con las características sensoriales, aumenta la dureza y pegajosidad del producto cuando añade las leguminosas. La calidad nutricional del producto mejora, toda vez que se incrementa entre 19% y 26% el contenido de la proteína.

El valor de índice glicémico encontrado para las tres formulaciones de pastas, corresponden al tipo de carbohidratos de absorción lenta e intermedia.

En otro estudio prepararon pastas sin gluten exclusivamente a partir de harinas de lentejas. Se analizó la relación entre su estructura, su cocina y sus propiedades reológicas y su digestión in vitro de almidón y se comparó con la pasta comercial libre de gluten de cereales. Todas las pastas de leguminosas eran ricas en proteínas, almidón resistente y fibras. Tenían una red de proteínas gruesa pero débil, que se construye durante la etapa de cocción de pasta. Esta estructura particular alteró la elasticidad de las pastas y aumentó las pérdidas de cocción. En comparación con una pasta sin gluten comercial de cereales, toda la pasta de leguminosas perdió menos material durante la cocción, pero fue menos cohesiva y elástica. Este estudio demuestra las ventajas a nivel nutricional del uso de leguminosas en la producción de una pasta libre de gluten con bajo índice glucémico y una alta calidad nutricional (Laleq, Cassan, Barron, Prabhasankar y Micard, 2011).

Según Petitot, Boyer, Minier y Micard (2010) la adición de harina de leguminosas indujo una disminución en algunos atributos de calidad de pasta en comparación con la de trigo por ejemplo; mayor pérdida por cocción, menor energía de rotura. Esto podría atribuirse a la introducción de proteínas sin gluten y fibras insolubles que debilitaron la estructura general de la pasta. También se observó una modificación de las propiedades sensoriales, incluyendo mayor dureza y mayor fracturabilidad.

2.9.1 Arroz

La harina de arroz está presente en la mayoría de productos libres de gluten que están en el mercado. Con frecuencia se produce la harina de arroz a partir de granos rotos que se eliminan mediante la molienda. Esta harina tiene un contenido de amilosa intermedia a alta,

que desempeña un papel fundamental en la creación de un almidón que ayuda en la formación de la red en fideos de arroz. Se ha dado poco interés a la harina de arroz integral, a pesar de su alto valor nutricional relacionado con la fibra, ácido fólico, vitaminas E y B, y aminobutírico. Recientemente, prepararon pasta libre de gluten de harina de arroz integral, el contenido de fibra es mayor en el arroz integral pero también fue responsable de un debilitamiento de la red de almidón y redujo parcialmente la extrema firmeza y elasticidad que se encuentra en la pasta de harina de arroz molido (Martí, Pagani, 2013).

2.9.2 Quinoa

La harina de quinoa es altamente nutritiva, puede usarse como suplemento proteínico en harina de trigo además tiene un buen desempeño como gelificante y buena capacidad de absorción de agua, como emulsificante y estabilizante. Usualmente se usa para enriquecer la harina leudante en la preparación de bizcochos, pastas y pasteles, y para la preparación de alimentos horneados para mantener la humedad y darle un sabor agradable. El almidón de quinoa es adecuado para la emulsión de productos alimenticios (Mora, 2012).

2.10 Leguminosas

Las leguminosas más consumidas son la de frijol, garbanzo, lentejas, y han sido empleadas por el hombre desde la antigüedad formando parte de su dieta. Se ha demostrado su efecto protector ante ciertas enfermedades crónicas degenerativas (cardiovasculares, obesidad, diabetes y cáncer). Las harinas de leguminosas han cobrado mayor importancia; estos polvos son obtenidos directamente de la molienda de los granos, los cuales en algunos casos son escaldados para inactivar enzimas indeseables y eliminar sustancias antinutritivas presentes en las leguminosas. Estas harinas se incorporan en el desarrollo de nuevos productos para enriquecer nutricionalmente las mezclas, ya que se ha detectado una buena expectativa en el mercado (Torres, Jiménez y Bárcenas, 2014).

2.10.1 Lenteja

Tiene un valor nutritivo alto por su alto contenido de proteínas y bajo contenido de grasas. La harina de lenteja es el producto que se obtiene de la molienda de los granos y el tamizaje posterior del polvo obtenido (Torres, Jiménez y Bárcenas, 2014). Este producto es altamente nutritivo, ya que contiene nutrientes como tiamina, hierro, fósforo, proteínas y carbohidratos, y se ha reportado que los requerimientos diarios energéticos pueden ser satisfechos con el consumo de 200 gramos de lenteja. Por otra parte, se ha reportado que es posible producir harina para uso en panificación a partir de esta leguminosa (Valenzuela, Rivera, Meza, Ramírez, 2001).

2.10.2 Garbanzo

Son considerados como una buena fuente de proteína debido a su alta concentración de triptófano libre; como harina se emplea como ingrediente fortificador de la harina de trigo. Se ha demostrado que el garbanzo tostado, previo a la elaboración de la harina, incrementa el contenido del almidón resistente, fibra dietética insoluble y propiedades antioxidantes de la harina de garbanzo (Torres, Jiménez y Bárcenas, 2014).

2.10.3 Soya:

Es un polvo fino que se obtiene tras el tostado y molido de las semillas. Casi no contiene almidón, por lo que se usa para la fabricación de productos dietéticos. Contiene un 50% de proteínas, por lo que esta riqueza proteica la hace idónea en las dietas destinadas al consumo humano, donde es la principal fuente de proteínas en los países con un déficit de las mismas. Además, se emplea para enriquecer el contenido proteico de cualquier receta. Si se añade a otras harinas obtenidas a partir de cereales, mejora el valor nutricional de las mismas al compensar su déficit en el aminoácido lisina. Su contenido en lecitina es elevado (Calvo, 2003).

2.11 Tubérculos

Los tubérculos son buena fuente de energía por su alto contenido de almidones (carbohidratos), pero tienen un bajo contenido de proteínas y grasas (Guido, 2010).

2.11.1 Yuca

La producción de harina refinada de yuca destinada al consumo humano, es de gran importancia ya que puede constituirse en una materia prima de especial interés para numerosas industrias de alimentos. Está compuesta de proteína de 1-3%, almidón 84-86% y fibra de 1-3%. Puede utilizarse en procesos de extrusión para producir pastas alimenticias, snacks, cereales para desayuno (hojuelas) y todo tipo de harinas compuestas para la preparación de coladas y bebidas instantáneas para la alimentación infantil (Gallego, García, 2015).

2.11.2 Almidón de yuca:

El almidón de yuca es una sustancia blanca en forma de polvo que se extrae de las semillas y raíces de la planta de yuca, y contiene un 3% de proteína, y un 2% de fibra. Este se fabrica desde hace muchos años para fines comerciales y alimenticios. Tiene propiedades coagulantes, de relleno al aumentar el contenido de sólidos, y adhesión de productos (Jaramillo, 1998).

2.12 Tecnología de las pastas

2.12.1 Etapas de elaboración de la pasta.

La transformación de la sémola en una pasta de forma definida con el potencial de dar la textura requerida, se logra con los procesos de humectación, mezclado/amasado y extrusión. La pasta forma una red proteica que encapsula los gránulos de almidón y esta

estructura se moldea en un solo cuerpo con un mínimo de grietas e imperfecciones (Mora, 2012)

1) Amasado

La primera etapa de la elaboración de la pasta comprende la humectación de las materias primas secas con los ingredientes líquidos. Teniendo en cuenta las capacidades de los sistemas continuos de producción de pasta, debe darse gran importancia a la óptima humectación de la sémola en un corto tiempo antes del mezclado y amasado. La zona de humectación se instala a la cabeza del mezclador. El mezclado pone en contacto la sémola y la harina con el agua adicionada y el huevo, si lo lleva. Durante la preparación de la masa se adiciona agua en una proporción entre 18% y 25% de las materias primas secas, para obtener una masa fresca que contiene una humedad promedio entre 30% y 32%.

En la etapa de amasado se incorporan a la sémola, harinas o mezclas, agua (30%) y sal, y se mezcla durante un tiempo aproximado de 10 minutos. En este proceso, el gluten se desarrolla y absorbe el 90% del agua, lo que produce un esponjamiento de la masa y su transformación en una masa homogénea y firme. La operación debe realizarse en amasadoras herméticas en ausencia de aire, para evitar la aparición de burbujas que darían a la pasta un aspecto opaco y puntos de debilidad, además de favorecer la actuación de la lipo-oxigenasa que destruye los carotenos responsables del color amarillo (Mora, 2012)

2) Extrusión.

En el momento de pasar a extrusión el contenido de humedad de la masa debe estar alrededor de 28%. La mezcla se somete a una presión continua de hasta 150 atm (por lo general, 80-120 atm) a lo largo del tornillo sinfín, procurando que no se alcance la temperatura de 50°C para no deteriorar la estructura proteica, que influiría negativamente en la cocción. Posteriormente la masa sale por una boquilla, donde se produce una expansión y el producto toma la forma del molde de la boquilla de salida. Actualmente, existen en el mercado 250 formatos de pastas (Mora, 2012).

3) Secado

El secado es la etapa más compleja. El propósito del secado es producir una pasta fuerte y estable. La humedad es removida de la superficie de la pasta por una corriente de aire caliente, creando un gradiente de humedad dentro de la pasta. El proceso debe darse desde el interior de la pasta y si la superficie se seca demasiado rápido pueden generarse agrietamientos ya que se formarían cortezas en la superficie, que obstaculizarían la salida del agua de las zonas internas. Las grietas o líneas de fractura que se desarrollan con un secado inadecuado pueden causar el quiebre del producto seco durante el empaque y el almacenamiento.

Existen tres procesos de secado de acuerdo con la temperatura utilizada: el secado a temperatura normal alrededor de 50°C por aproximadamente 18 horas; secado a temperatura alta entre 60°C y 75°C por aproximadamente 8 horas; y el secado a temperatura ultra alta entre 85° y 105°C por 4 o 5 horas (Mora, 2012).

4) Cocción

La cocción de la pasta consiste en su inmersión en una proporción determinada de agua hirviendo durante un tiempo óptimo de cocción. El tiempo óptimo de cocción se define como el mínimo en minutos cuando no es posible observar un núcleo línea blanca en el centro del espagueti después de comprimirlo entre dos placas de vidrio. La penetración de agua durante la cocción del espagueti es principalmente una función de la proteína contenida (Mora, 2012).

2.13 Ingredientes adicionales en la elaboración de la pasta:

2.13.2 Huevo:

El huevo está compuesto por dos partes, la clara que está compuesta por 88% de agua y cerca de 12% de proteína; la proteína más importante es la ovoalbúmina tiene una estructura gelatinosa. Y la yema es la parte central y anaranjada es concentrada

mayormente de vitaminas, lípidos y minerales. Por su color tiene una propiedad de colorante gracias a los carotenoides por lo que se emplea para salsas, cremas y pastas alimenticias (Fundación Vasca para la Seguridad Agroalimentaria).

La adición de huevo en la pasta favorece a un cambio de color haciendo que la pasta sea más amarilla y le da mayor textura, también le adiciona un valor nutritivo al incrementar los valores de proteína, carbohidratos, grasa y fibra (Acosta, 2007).

2.13.3 Sal:

La sal de mesa, conocida comúnmente como sal, es cloruro sódico, cuya fórmula química es NaCl, es el condimento más antiguo usado por el hombre. En el desarrollo de las pastas ayuda a inhibir el crecimiento de microorganismos y a reafirmar el sabor de la pasta (Acosta, 2007).

2.14 Análisis Sensorial:

Es el resultado de la interacción alimento-hombre y se puede definir como la sensación humana provocada por determinados estímulos procedentes del alimento; que depende no solo de la clase e intensidad del estímulo, sino también de las condiciones del ser humano (Espinoza, 2007).

Otra definición del análisis sensorial es la "disciplina científica utilizada para evocar, medir, analizar e interpretar las reacciones a aquellas características de alimentos y otras sustancias, que son percibidas por los sentidos de la vista, olfato, gusto, tacto y oído". Esta disciplina comprende un conjunto de técnicas para la medida precisa de las respuestas humanas a los alimentos e intenta aislar las propiedades sensoriales y aportar información útil para el desarrollo de productos, control durante la elaboración, vigilancia durante el almacenamiento, entre otras (Espinoza, 2007).

Las pruebas de análisis sensorial permiten traducir las preferencias de los consumidores en atributos bien definidos para un producto. La información sobre los gustos y aversiones se obtiene empleando métodos de análisis conocidos como pruebas orientadas al consumidor,

como su nombre lo indica se debe realizar con consumidores y no con evaluadores entrenados (Ramírez, 2012).

Las consultas a consumidores, se manejan con un enfoque diferente al perfil sensorial descriptivo, pretendiendo estimar la respuesta de la población potencial de consumidores del producto respecto al gusto. El catador evalúa simplemente el grado de aceptabilidad del producto y su preferencia (Espinoza, 2007).

2.14.1 Pruebas cuantitativas de consumo

Las pruebas empleadas para evaluar la preferencia, aceptabilidad o grado en que gusta un producto se conocen como " pruebas cuantitativas de consumo o pruebas orientadas al consumidor (POC), ya que se llevan a cabo con paneles de consumidores no entrenados.

La evaluación de las expectativas y la satisfacción del consumidor con el producto pueden ser estudiadas a través de cuestionarios y entrevistas

En las pruebas de preferencia, a los consumidores se les solicita que indiquen cuál es la muestra de su preferencia. Mientras que en las pruebas de aceptación a los consumidores se presentan los productos y se les pide que indiquen su nivel de agrado en una escala (Ramírez, 2012).

2.14.1.1 Pruebas de aceptabilidad:

Las pruebas de aceptación también se conocen como de nivel de agrado (hedónicas). Se emplean para determinar el grado de aceptación de un producto por parte de los consumidores y según su tipo permiten medir cuánto agrada o desagrade dicho producto. La aceptabilidad de un producto generalmente indica el uso real del producto (compra y consumo). Para determinar la aceptabilidad de un producto se pueden usar pruebas de ordenamiento, escalas categorizadas y pruebas de comparación pareada (Ramírez, 2012).

- ✓ **Prueba Hedónica:** Es la prueba recomendada para la mayoría de estudios, o en proyectos de investigación estándar, donde el objetivo es simplemente determinar si existen diferencias entre los productos en la aceptación del consumidor. A los panelistas se les pide evaluar muestras codificadas de varios productos, indicando cuanto les agrada cada muestra, marcando una de las categorías en la escala, que va desde "me gusta extremadamente" hasta "me disgusta extremadamente". Cabe resaltar que la escala puede ser presentada gráfica, numérica o textualmente, horizontal o verticalmente y se utiliza para indicar las diferencias en gusto del consumidor de los productos (Ramírez, 2012).

CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO

Este capítulo brinda información sobre el enfoque de la investigación, tipo de estudio que se va a realizar, la población, definición de las variables, técnicas a utilizar e instrumentos para la recolección de datos.

3.1 Enfoques de la investigación:

Este estudio busca medir la aceptabilidad de una pasta mediante el análisis de características organolépticas y comparar su valor nutricional con una pasta comercial sin gluten, por lo que se necesita la recolección de datos con base en la medición numérica y el análisis estadístico, para establecer patrones de comportamiento. Por consiguiente, la investigación presenta un enfoque cuantitativo que permite obtener conclusiones estadísticamente válidas y aplicables a la población celiaca.

3.2 Tipo de investigación:

Este estudio se clasifica como descriptivo, porque en un estudio descriptivo se selecciona una serie de conceptos o variables y se mide cada una de ellas independientemente de las otras, con el fin, precisamente, de describirlas. Estos estudios buscan especificar las propiedades importantes de personas, grupos o instituciones (Cazau, 2006).

3.3 Unidad de análisis

Se van a utilizar individuos celíacos que pertenecen a la Asociación Pro Personas Celíacas de Costa Rica.

- ✓ **Área de estudio:** La toma de los datos se va a llevar a cabo con una muestra de los miembros de la Asociación Pro Personas Celíacas, cuyas instalaciones están ubicadas en Barrio Los Yoses en San Pedro. Esta asociación se fundó en Costa

Rica en el 2004, para contribuir con el aumento en la calidad de vida de las personas celíacas, a través de procesos educativos, creando redes de apoyo con pacientes y su familia. No obstante, la degustación de la pasta se realizó en los centros de trabajo o casas de habitación.

3.3.1 Población

La población corresponde a la totalidad de los miembros de la Asociación Pro Personas Celiacas, suma un total de 200 personas inscritas.

3.3.2 Muestra

Al ser una población conocida se realiza la fórmula correspondiente (ver anexo #7) y el resultado es de 10 personas para la muestra. Según Moskowitz, Beckley y Resurrección, para que un análisis de aceptación sea estadísticamente válido se debe utilizar una muestra dentro del rango de 25 a 150 personas. Por lo que se tomó la decisión de utilizar una muestra de 30 miembros de la Asociación Pro Personas Celiacas en un rango de 18 a 64 años de edad.

3.3.3 Criterios de inclusión y exclusión:

La selección de los participantes se realiza al azar, quienes deberán cumplir los criterios de inclusión para ser tomados en cuenta para esta investigación.

Tabla N°1 Criterios de inclusión y exclusión para la selección de la muestra

Criterios de inclusión:	Criterios de exclusión:
Edades entre los 18 y 65 años de edad.	Estar fuera del rango de edades
Ser celiaco	Presentar patología que afecte los sentidos del gusto, olfato o la vista.
No presentar patología que afecte los sentidos del gusto, olfato o la vista.	No formar parte de la Asociación Pro Personas Celiacas.
Participación voluntaria.	No consumir regularmente pastas libres de gluten.
Ser parte de la Asociación Pro Personas Celiacas.	Presentar alguna otra intolerancia alimentaria además del gluten.
Ser consumidor habitual de pastas libres de gluten.	

Fuente: Elaboración propia, 2017.

3.4 Instrumento para la recolección de la información

El primer paso en la investigación es entregar el consentimiento informado para que sea leído y autorizado por los participantes (ver anexo #1), después se va dar un cuestionario en el cual facilitarán la información socio demográfica de la muestra. El último paso en la recolección de datos será entregar una encuesta de la aceptabilidad de la pasta, con el fin de valorar la opinión de acuerdo con las características organolépticas de la misma.

El primer instrumento va a recolectar información socio-demográfica de cada participante de la investigación como el lugar de residencia, grado académico, ingreso salarial. El segundo instrumento va a ayudar a determinar la aceptabilidad de la pasta a base de cereales y leguminosas en la personas celiacas, mediante preguntas de marque con "x" con las cuales debe dar su opinión acerca de las características organolépticas de la pasta. Para esto se utilizó una escala hedónica de 4 categorías que son; 1-Me disgusta mucho, 2- Me disgusta moderadamente, 3-Me gusta moderadamente y 4-Me gusta mucho.

3.5 Análisis Estadístico

Para evaluar estadísticamente los atributos de la aceptabilidad de la pasta a base de cereal y leguminosas libre de gluten se utilizaron herramientas como el test exacto de Fisher que es el indicado para muestras pequeñas y se utilizó para correlacionar las variables de sexo, edad y rango salarial con respecto a la aceptabilidad del producto. Y la prueba t student se usó para determinar si hay diferencia significativa entre la aceptación de la pasta artesanal libre de gluten con una disponible en el mercado.

3.6 Diseño de la investigación

Por su alcance temporal se considera un estudio transversal, ya que estudia a la población una vez y también puede clasificarse como una investigación de campo, dado que se interactúa con los participantes como fuente de información, al ser ellos los que completan los instrumentos para la recolección de datos.

3.7Operacionalización de variables:

A continuación, se definen las variables que van a ser estudiadas en esta investigación, según los objetivos específicos.

- ✓ Características sociodemográficas y socioeconómicas: Conjunto de cualidades económicas y demográficas que tienen la población
- ✓ Características organolépticas: Características que presentan los alimentos, que se pueden percibir por los sentidos sin necesidad de un instrumento u equipo.
- ✓ Valor nutricional: Análisis del aporte nutricional de la pasta.

Tabla N° 2 Cuadro de operacionalización de variables

Objetivo Especifico	Variable	Definición conceptual	Definición Operacional	Dimensión	Indicadores	Instrumento
Caracterizar social y demográficamente a la muestra utilizada para evaluar la pasta libre de gluten.	Características sociodemográficas de la muestra.	Conjunto de cualidades sociales y demográficas que caracterizan a la muestra.	Encuesta para la recolección de datos como años, escolaridad, sexo, etc.	Edad Sexo Nivel de escolaridad Nacionalidad Estado civil Residencia Ingreso económico	Edad en años Masculino/Femenino Sin estudios, primaria completa o incompleta, secundaria completa o incompleta, universidad completa o incompleta. Costarricense o extranjero Soltero, casado, divorciado, unión libre o viudo.	Encuesta de Recolección de Características Sociodemográficas del participante.
Evaluar la aceptabilidad de la pasta a base de cereal y leguminosas.	Características organolépticas	Características que presentan los alimentos, que se pueden percibir por los sentidos sin necesidad de un instrumento u equipo.	Escala hedónica para medición de aceptabilidad de las características organolépticas.	Sabor Olor Color Textura	Me gusta mucho, me gusta moderadamente, me disgusta moderadamente, me disgusta mucho.	Encuesta de evaluación sensorial de la pasta artesanal libre de gluten.
Determinar el valor nutricional de las pastas a base de cereal y leguminosas.	Valor nutricional de la pasta a base de cereal y leguminosas.	Análisis del aporte nutricional que dan las leguminosas al producto final.	Cálculo basado en las tablas de composición de alimentos del INCAP y etiquetado nutricional de las materias primas utilizadas.	Porcentaje de macro y micronutrientes	Comparación con % RDD.	Hoja de cálculo basado en las tablas de composición de alimentos INCAP
Comparar el porcentaje de proteínas y carbohidratos de la pasta artesanal libre de gluten con una pasta comercial.	Comparación del porcentaje de proteína y carbohidratos.		Cálculo basado en las tablas de composición de alimentos del INCAP y etiquetado nutricional de las materias primas utilizadas	Comparación del porcentaje de proteínas y carbohidratos.	Comparación con % RDD.	Hoja de cálculo basado en las tablas de composición de alimentos INCAP

Fuente: Elaboración propia, 2017.

3.8 Recolección de información:

3.8.1 Etapa preliminar

Se realizó una evaluación y selección de la mejor fórmula en cuanto a calidad sensorial y nutricional, así como el análisis de los resultados y validación del instrumento mediante la prueba piloto.

✓ Selección de la receta:

Para la formulación de la pasta se utilizó una combinación de diferentes harinas y aditivos con la finalidad de obtener un producto con características organolépticas adecuadas y que además fuera fuente de proteína. Todas las modificaciones a la fórmula se enfocaron en perfeccionar el prototipo hasta obtener un producto con características organolépticas deseables y alto valor nutricional.

Finalmente los ingredientes seleccionados fueron los siguientes: harina de arroz, harina de garbanzo, harina de quínoa, almidón de yuca, agua, aceite, sal. El producto final debía tener ausencia de textura arenosa y presentar el color característico una pasta libre de gluten. Además, la pasta es fresca por lo tanto no pasa por un procedimiento de secado.

✓ Validación del instrumento:

El instrumento se validó mediante la prueba piloto que se puede observar en el Anexo #14. Con estos resultados se puede asegurar que este es claro, específico y apto para la población a la cual se dirigía y que permite recolectar los datos que se requerían para esta investigación. Además cabe rescatar que se contó con la revisión y aprobación por parte de la Licda. En Tecnología de Alimentos Sandra Calderón, especialista en el área de Análisis Sensorial del CITA (Centro de Investigaciones en Tecnología de Alimentos) de la Universidad de Costa Rica.

3.8.2 Etapa de campo

✓ Localización:

La preparación de las pruebas preliminares y del producto final se llevó a cabo en el área de preparación de alimentos de una casa de habitación ubicada en Calle Blancos, San José. Adicionalmente, la Asociación de celíacos solicitó que la pasta contará con un certificado de producto libre de gluten. Los análisis químicos de la pasta se hicieron en el Laboratorio Lambda ubicado en San Francisco de Dos Ríos y las pruebas de aceptabilidad se realizaron en centros de trabajo o casas de habitación de los participantes del estudio.

✓ Ingredientes y equipo

Tabla N° 3 Ingredientes requeridos en la elaboración de la pasta

Materia Prima	Marca	País
Harina de arroz	Jinca	Costa Rica
Harina de garbanzo	Jinca	Costa Rica
Harina de quinoa	Andean Valley	Bolivia
Almidón de yuca	Silverleaf	Costa Rica
Huevo	-	-
Aceite	Girasol	Costa Rica
Sal	Sal sol	Costa Rica
Agua	-	-

Fuente: Elaboración propia, 2017.

Tabla N° 4 Equipo requerido en la elaboración de la pasta

Equipo	Marca	Capacidad	Sensibilidad del equipo
Balanza digital	Mainstays	5,0kg	0.1
Cocina	Frigidaire	-	-
Extrusor manual	Marcato	-	-
Refrigerador	Frigidaire	20.5 Cu. Ft.	-

Fuente: Elaboración propia, 2017.

✓ **Formulación de la pasta**

En la tabla N° 5 se muestra la fórmula definitiva de la pasta, se observa la lista de ingredientes y los porcentajes utilizados en la fórmula:

Tabla N° 5 Fórmula de la pasta libre de gluten.

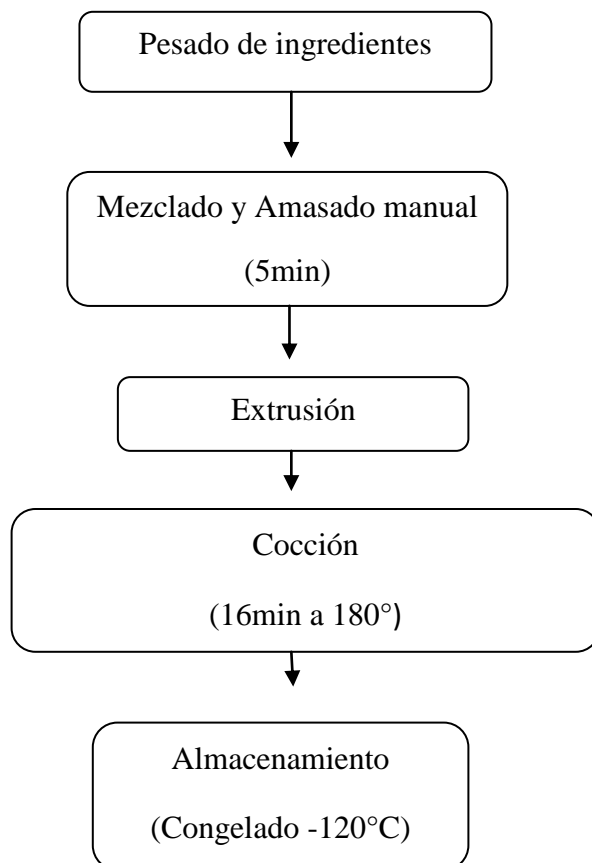
Ingredientes	Porcentaje
Harina de arroz	18,2%
Harina de garbanzo	13,6%
Harina de quinoa	6,8%
Almidón de yuca	9,1%
Huevo	13,6%
Aceite	2,3%
Sal	2,3%
Agua	34,1%
Total	100%

Fuente: Elaboración propia, 2017.

✓ **Elaboración de la pasta**

1. **Pesado:** Se inicia pesando la cantidad necesaria de ingredientes con una balanza digital y se mantienen en envases limpios y desinfectados para posteriormente utilizarlos.
2. **Amasado y Mezclado:** En un recipiente grande se agregan todos los ingredientes y se amasa manualmente de forma envolvente, hasta que la mezcla este homogénea (ver anexo #10). Se continúa amasando durante unos 5 minutos para que obtenga la textura de la pasta. La pasta no se seca, porque es una pasta fresca.
3. **Extrusión:** Con un extrusor para pasta se efectúa la extrusión, primero se hacen bolitas del tamaño de la palma de la mano, para luego darle la forma aplanada. Por último se pasa por el lado de la máquina que le da la forma de pasta tipo fettuccini y que quede lista para cocinar.
4. **Cocción:** Se lleva el agua a ebullición y se le agrega aceite y sal, y seguidamente se sumerge la pasta (ver anexo #11) durante 16 minutos a 180° C sin ser mezclada para evitar que se quiebre. El producto se puede servir con una cucharada de mantequilla de ajo sobre la pasta. La pasta es fresca, por lo tanto, no pasa por un procedimiento de secado.

A continuación se presenta el proceso de elaboración de la pasta utilizando un diagrama de flujo:



Fuente: Elaboración propia, 2017.

✓ **Determinación del rendimiento de cocción de la pasta**

El rendimiento obtenido para el producto fue de un 90%, esto ayuda a determinar la cantidad de porciones por preparación y la cantidad de nutrientes por porción. El cálculo de rendimiento de la pasta se realizó de la siguiente manera:

$$\% \text{ de rendimiento} = \frac{\text{gr de pasta cocida}}{\text{gr de pasta cruda}} * 100$$

✓ **Análisis sensorial de la pasta**

Los degustadores tenían que evaluar la pasta libre de gluten a base de cereales y leguminosas. El producto se presentó en un envase plástico, con 100g de pasta y además se le agregó una cucharadita (5g) de mantequilla de ajo libre de gluten para acompañarla. La mayoría de los participantes realizó la degustación en su trabajo o en casa de habitación, por lo que se les sugirió que la consumieran en su tiempo de almuerzo.

CAPÍTULO IV

PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

4. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

En este capítulo se presentan los datos recolectados durante la etapa de campo, en total 30 personas fueron las que participaron y son pertenecientes a la Asociación Pro Personas Celiacas. A continuación se muestran los datos que se obtuvieron:

4.1 Características Socio-Demográficas

Se observan algunas de las principales características socio-demográficas de los participantes de la Asociación Pro Personas Celiacas durante Agosto- Setiembre 2017.

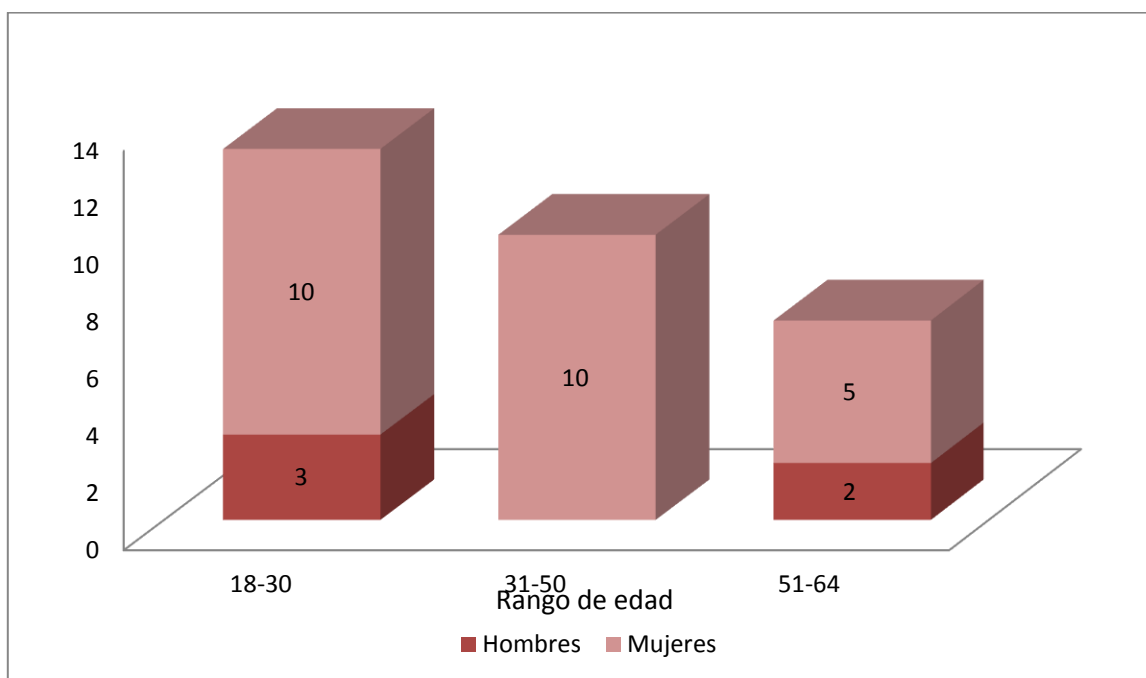


Figura N° 1 Sexo y edad de los participantes. Fuente: Datos obtenidos de forma propia.

Con respecto a la clasificación de sexo y edad, la mayor parte de los participantes se encuentran en un rango de edad de 18 a 30 años, y también predomina el sexo femenino.

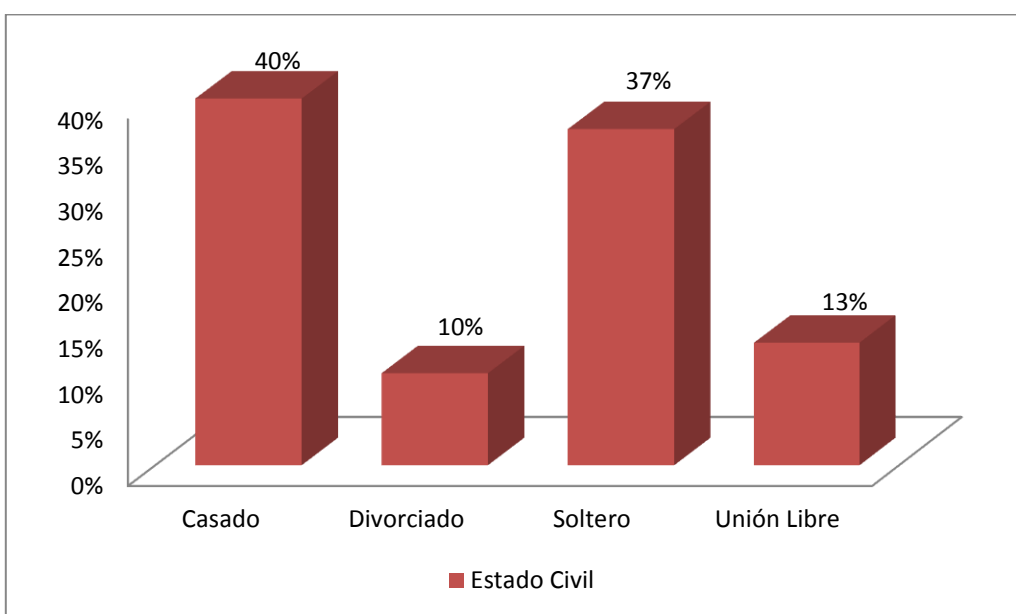


Figura N° 2 Estado Civil de los participantes. Fuente: Datos obtenidos de forma propia

En la FiguraN°2 se observa el estado civil de los participantes, quienes en su mayoría son casados o solteros.

Tabla N° 6 Rango salarial de los participantes

Rango salarial	Porcentaje	Absoluto
Menor a 250 000	27%	8
Entre 251 000 a 350 000	13%	4
Entre 351 000 a 450 000	10%	3
Entre 451 000 a 550 000	10%	3
Entre 551 000 a 650 000	10%	3
Mayor a 651 000	30%	9

Fuente: Elaboración propia, 2017.

La tabla N°6 muestra que un 40% tiene un salario menor al salario mínimo, tasado por el Ministerio de Trabajo en ¢ 315, 364.86 mensuales (para un trabajador semicalificado). Además, según los datos recolectados 76,6% eran profesionales, 13,3% amas de casa y 10% estudiantes. Es importante recalcar que la mayoría de personas con un salario menor a 250 000 eran amas de casa o estudiantes, los cuales no tienen un ingreso económico fijo.

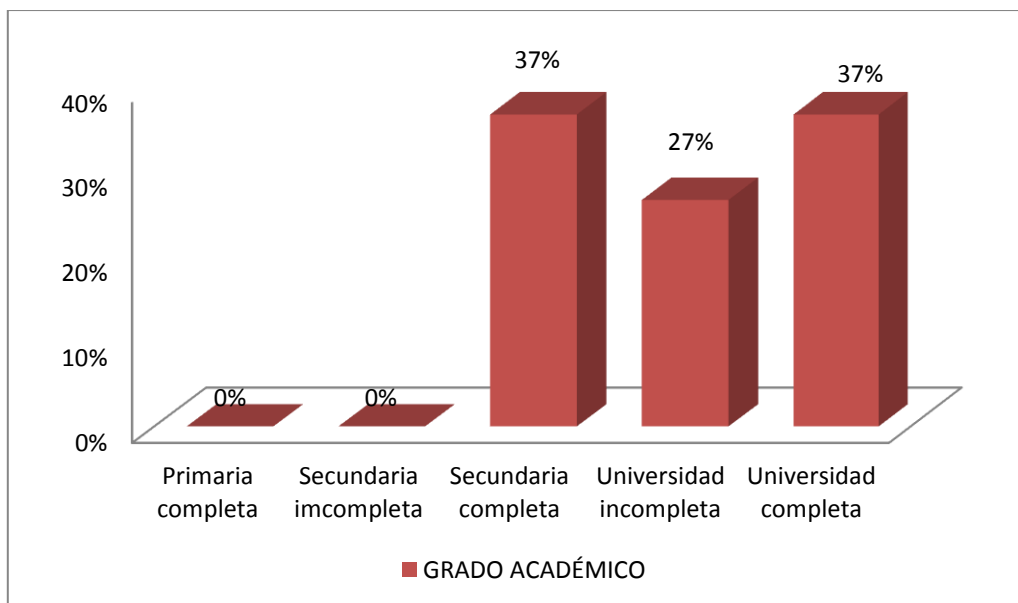


Figura N° 3 Grado académico de los participantes. Fuente: Datos obtenidos de forma propia.

Con respecto al grado académico, según la figura N°3 todos los encuestados tienen un nivel superior a secundaria completa. El 37% de los encuestados tienen solo secundaria completa, que otro 37% cuentan con universidad completa, es decir, la muestra posee un nivel académico elevado.

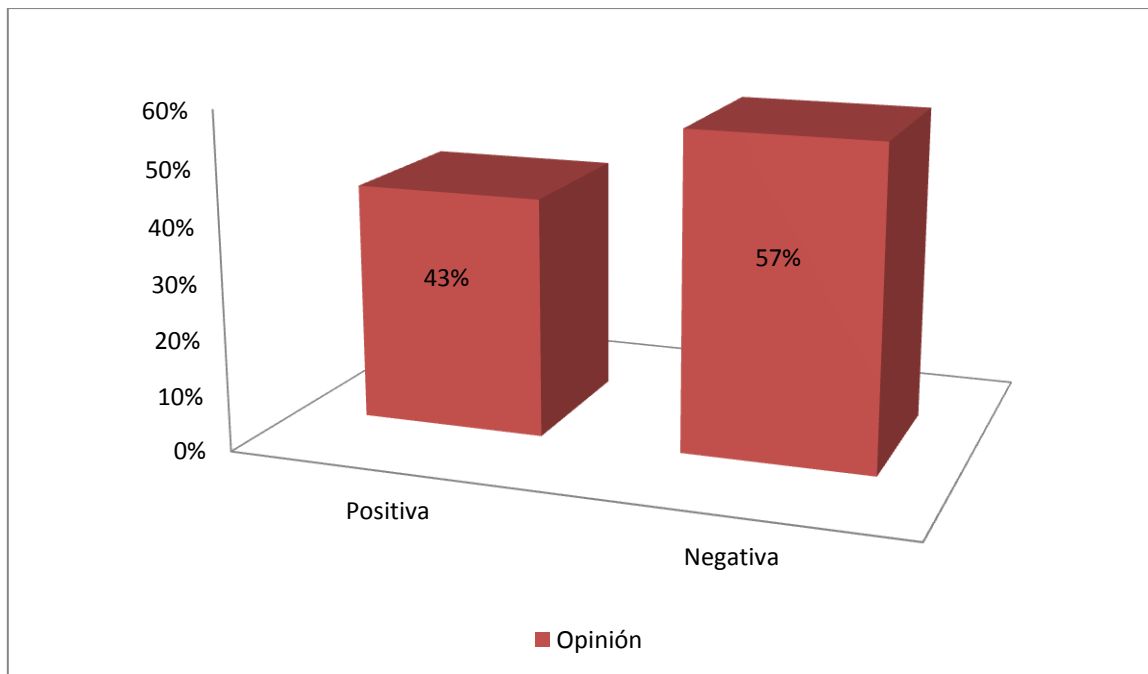


Figura N° 4 Opinión de los participantes sobre la disponible de los productos libres de gluten en los supermercados. Fuente: Datos obtenidos de forma propia

En la Figura N°4 puede notarse que un 57% de los encuestados considera que no es fácil encontrar productos libres de gluten en el supermercado.

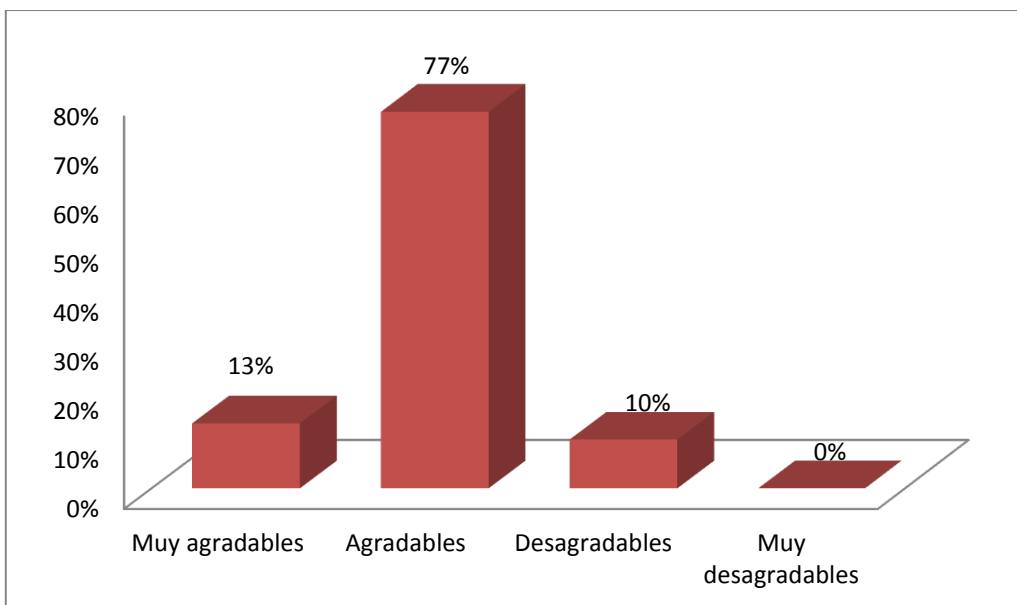


Figura N° 5 Opinión de los participantes sobre el sabor de las pasta libres de gluten disponible en el supermercado. Datos obtenidos de forma propia.

En la figura N°5 se muestra que solo un 10% considera que el sabor de la pasta libre de gluten es desagradable.

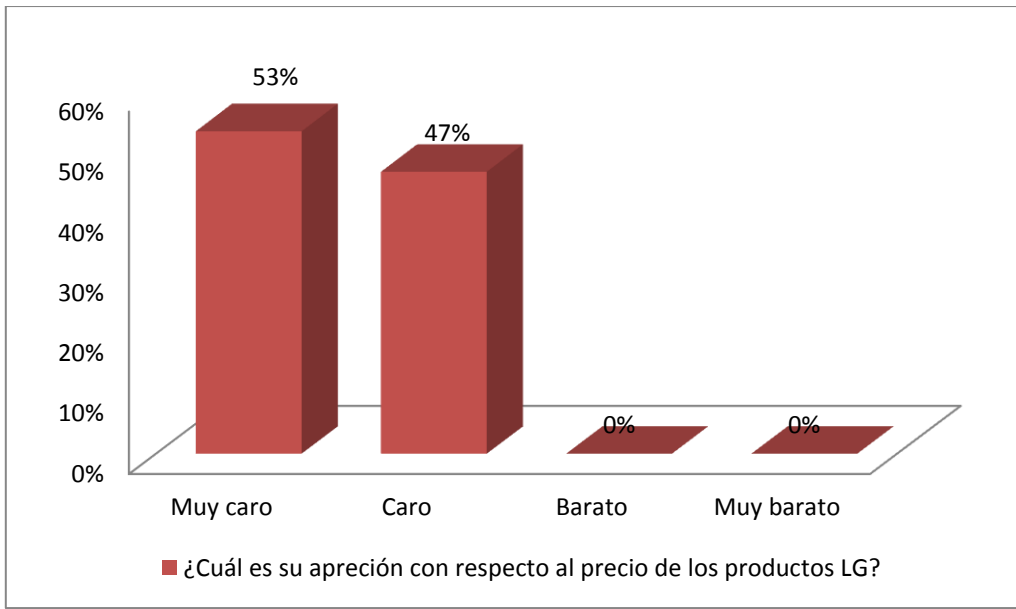


Figura N° 6 Opinión de los participantes sobre el precio de los productos libres de gluten. Fuente: Datos obtenidos de forma propia.

Según la figura N°6, el 100% de los participantes piensan que los productos libres de gluten son caros o muy caros.

4.2 Aceptabilidad de la pasta libre de gluten a base de cereales y leguminosas.

A continuación, se observan los resultados según los datos obtenidos de la prueba de aceptabilidad de una pasta artesanal libre de gluten a base de cereales y leguminosas. Se realizó un análisis sensorial con una escala hedónica dividida de la siguiente manera: 1- Me disgusta mucho, 2- Me disgusta moderadamente, 3- Me gusta moderadamente, 4. Me gusta mucho; se evaluó la apariencia, color, olor, sabor y textura.

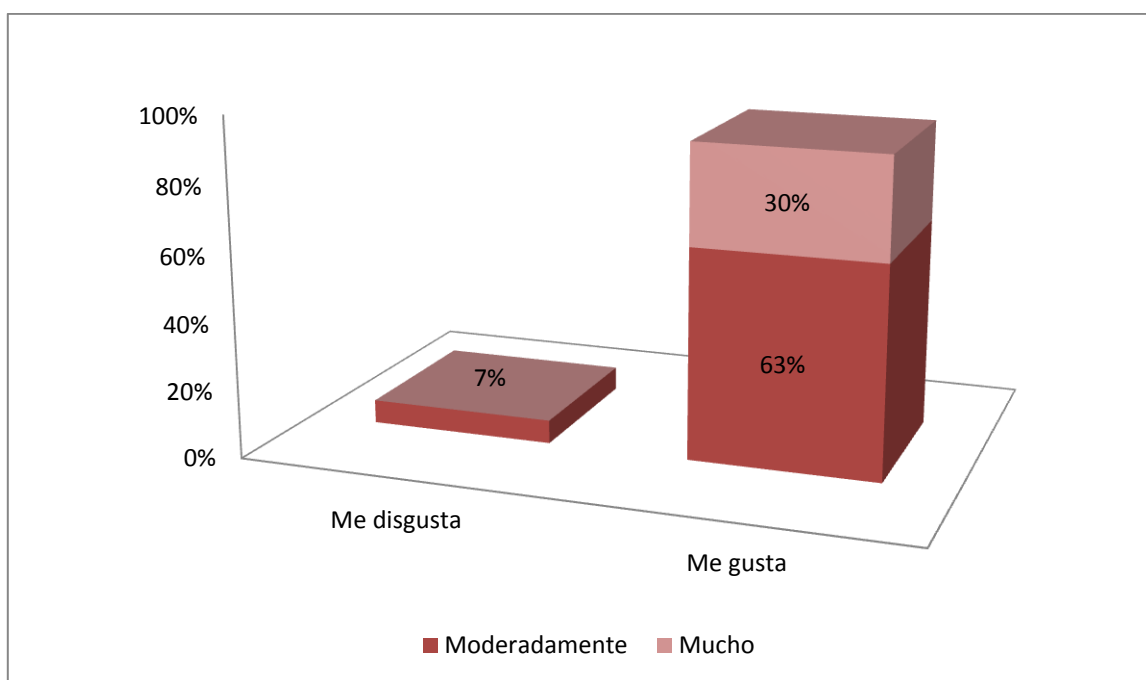


Figura N° 7 Opinión de los participantes sobre la apariencia de la pasta libre de gluten. Fuente: Datos obtenidos de forma propia.

En la figura N°7 se aprecia la opinión de los degustadores acerca de la apariencia de la pasta artesanal libre de gluten: 63% consideró que les gustaba moderadamente y un 30% que les gustaba mucho y solo un 7% les disgusta moderadamente. Ningún participante opinó que le disgustaba mucho, por lo tanto se deduce que las opiniones positivas fueron más que las negativas.

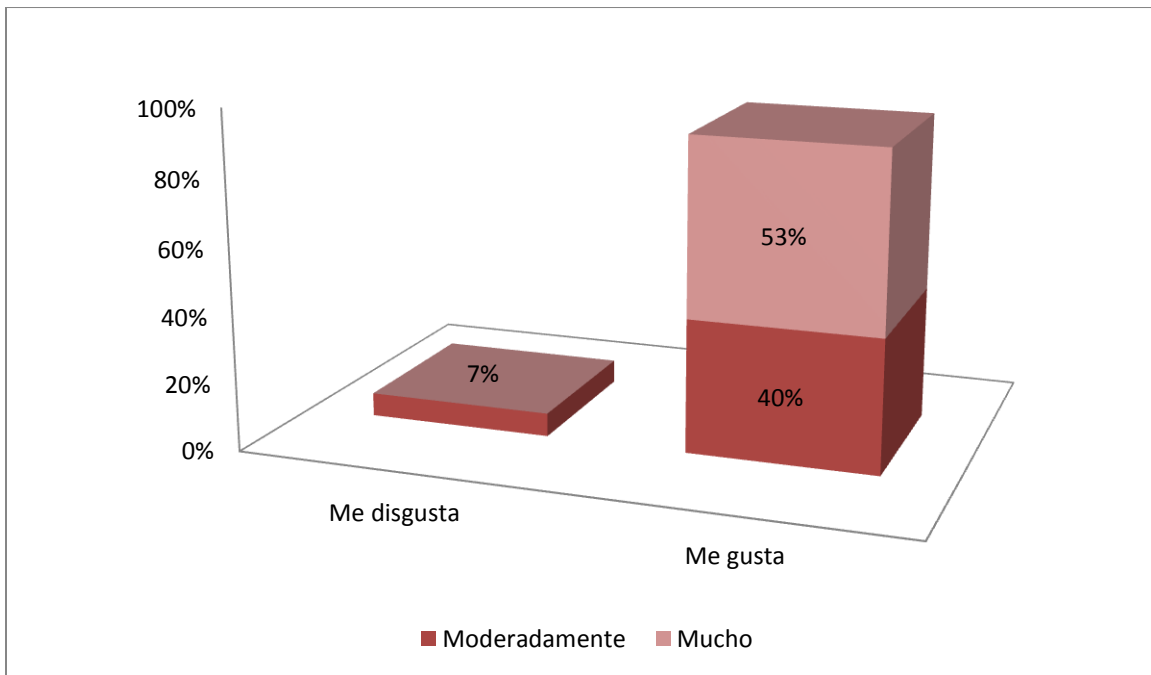


Figura N° 8 Opinión de los participantes sobre el color de la pasta libre de gluten. Fuente: Datos obtenidos de forma propia.

Acerca de la opinión del color de la pasta, según la figura N°8 se observa que la mayor parte de los degustadores consideraron que les gustó mucho el color, a ninguno le disgustó mucho este atributo.

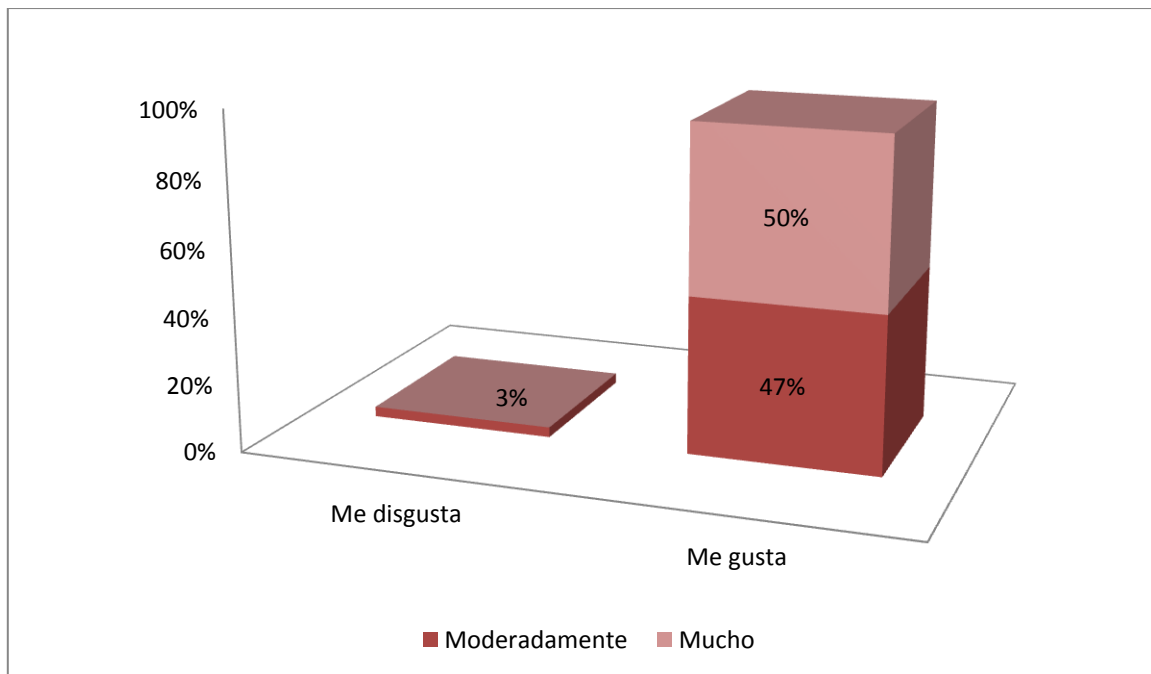


Figura N° 9 Opinión de los participantes sobre el olor de la pasta libre de gluten. Fuente: Datos obtenidos de forma propia.

Sobre el olor de la pasta según la figura N°9, el 50% de los degustadores consideró que les gustaba mucho, mientras que a un 47% les gustó moderadamente.

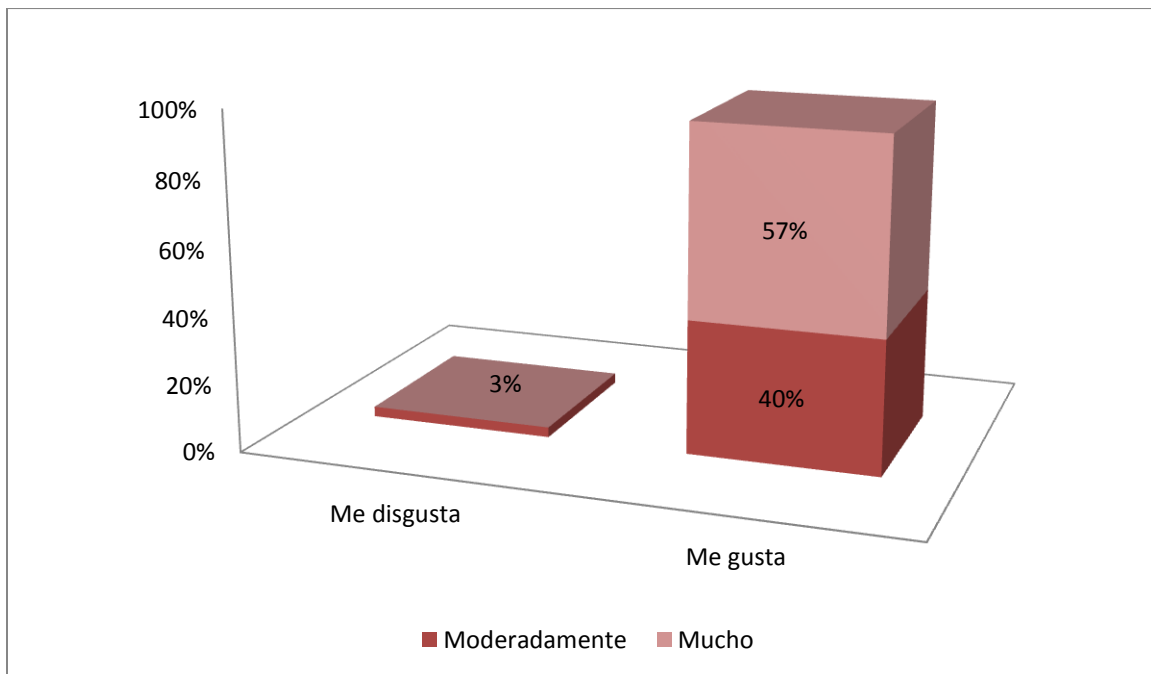


Figura N° 10 Opinión de los participantes sobre el sabor de la pasta artesanal. Fuente: Datos obtenidos de forma propia.

La figura N°10 muestra la opinión sobre el sabor de la pasta, un porcentaje importante afirma que la pasta le gustó mucho o moderadamente. Solo a un 3% le disgustó moderadamente su sabor.

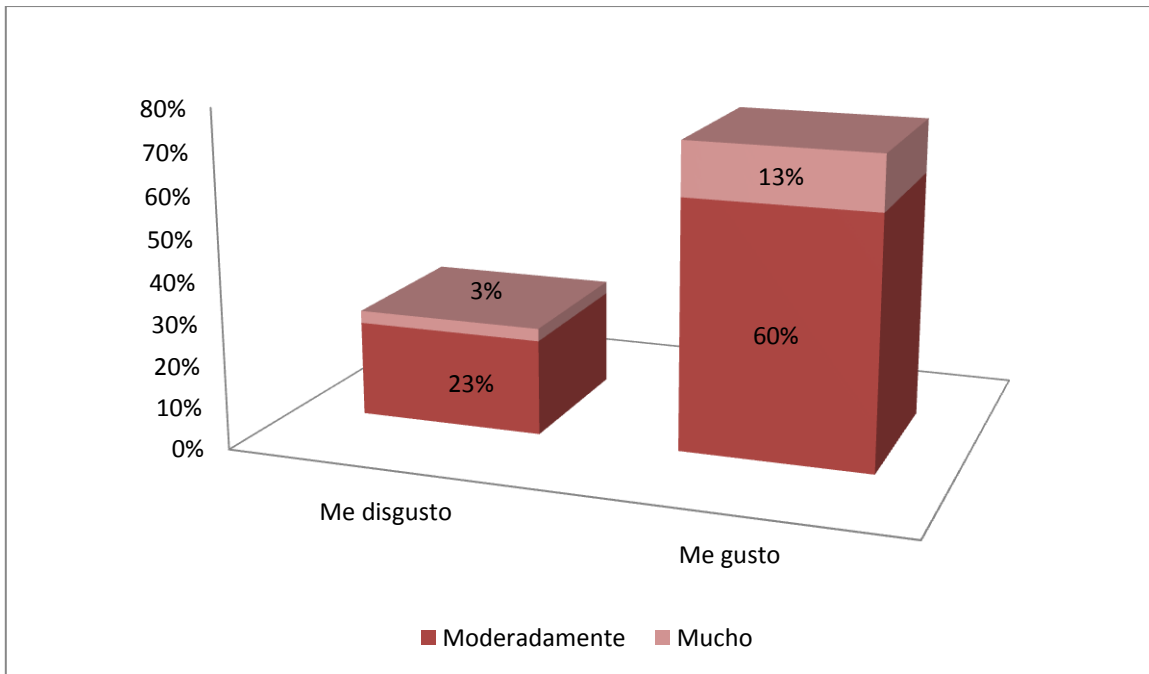


Figura N° 11 Opinión de los participantes sobre la textura de la pasta libre de gluten. Fuente: Datos obtenidos de forma propia.

En la figura N° 11 se observa la opinión acerca de la textura de la pasta. Este atributo fue el que tuvo menor aceptabilidad de todas las características organolépticas, ya que un 26% opinó negativamente al respecto.

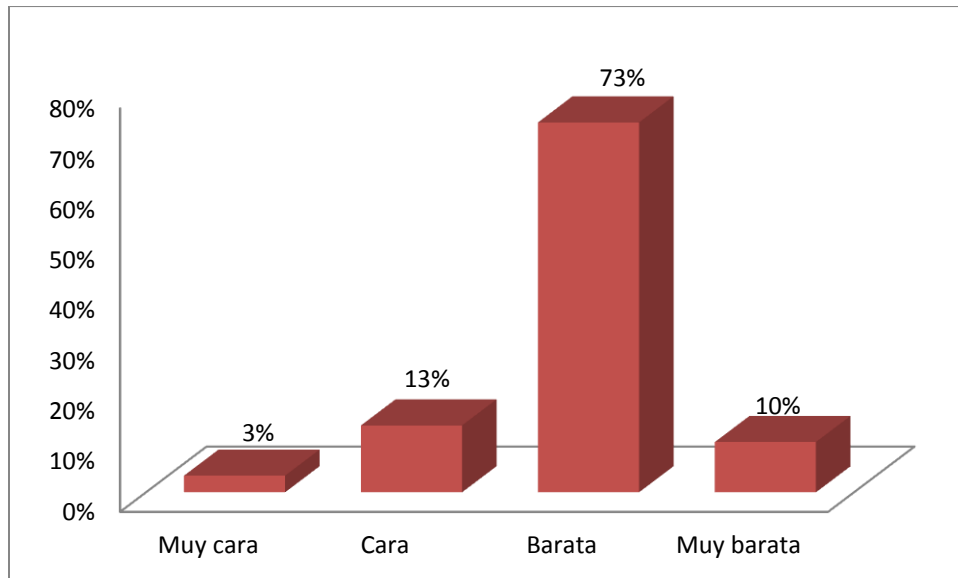


Figura N° 12 Opinión de los participantes sobre el precio estimado de venta de la pasta artesanal.

Fuente: Datos obtenidos de forma propia.

A un precio de venta estimado en ¢ 500 por 100gde pasta (ver anexo #12), aproximadamente un 83% de los encuestados lo considera como barato o muy barato.

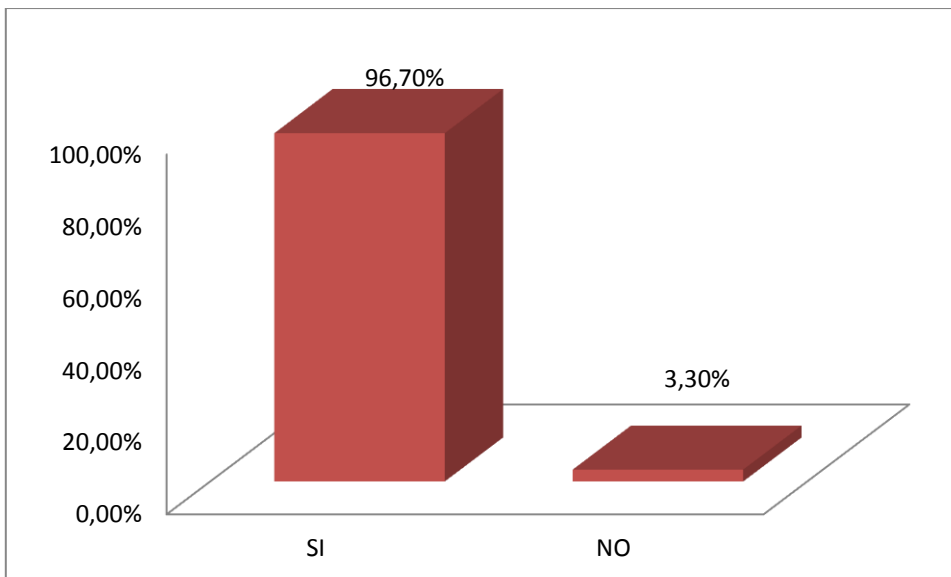


Figura N° 13 Intención de compra de la pasta, a un precio de \$500/100g del producto. Fuente: Datos obtenidos de forma propia.

Si la pasta estuviera a un precio de \$ 500/100g, según la figura N°13 un 96.7% de los participantes del estudio consideraría la opción de adquirirla de estar disponible en el mercado.

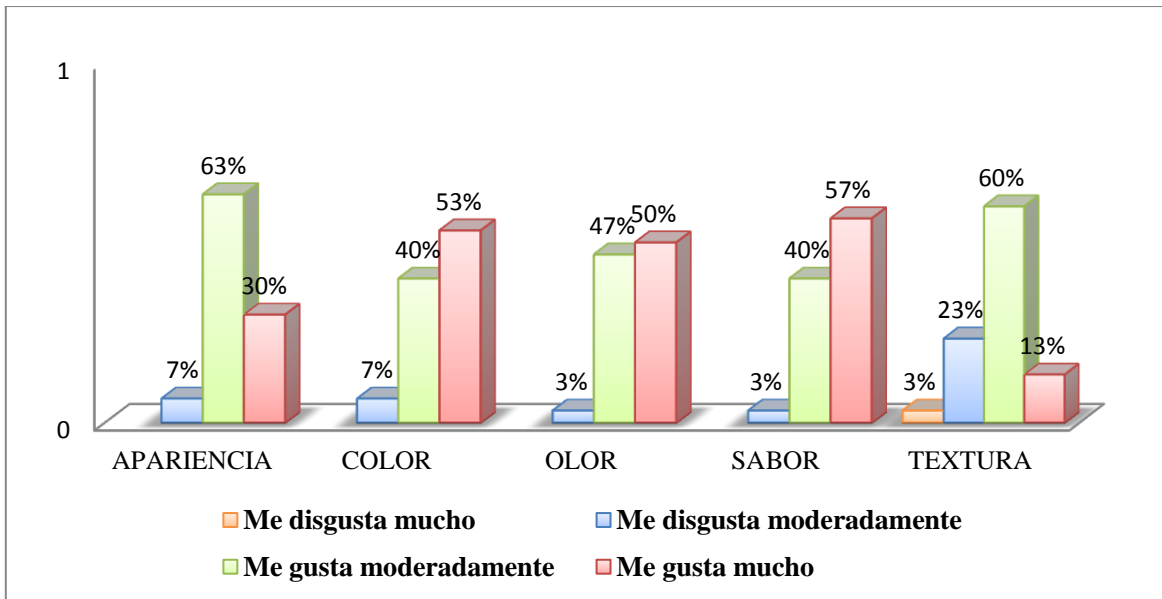


Figura N° 14 Relación de opiniones de los participantes acerca de características sensoriales.

Fuente: Datos obtenidos de forma propia.

En la figura N°14 resume la relación de las opiniones de los participantes, lo más gustado es el sabor (97% de respuesta positiva) y lo menos gustado fue la textura (73% de respuesta positiva).

Tabla N°7 Comparación de la aceptabilidad de la pasta elaborada en la investigación y la pasta que se consigue en el mercado

Pasta	Media	Desviación estándar	Valor p
Pasta sin gluten alta en proteína	3,26	0,6014924	0,1416
Pasta sin gluten disponible en el mercado	3,03	0,4901325	

Fuente: Elaboración propia, 2017.

En la tabla N°7 muestra una comparación de la aceptabilidad de las pastas, de acuerdo con el valor de p ($p < 0,5$) no existe una diferencia significativa.

Tabla N° 8 Comparación del valor nutricional entre una pasta comercial de arroz y una pasta artesanal libre de gluten y su diferencia porcentual en 100g de producto.

	Pasta comercial de Arroz	Pasta artesanal libre de gluten	Diferencia
Energía(Kcal)	366	461	25,9%
Proteína(g)	5,3	14,50	169,8%
Carbohidratos(g)	82,1	87,90	7%
Grasas(g)	1,7	11,50	576%
Fibra(g)	4,4	4,8	9%

*Información obtenida de la etiqueta del producto.

Fuente: Elaboración propia, 2017.

En la tabla N°8 se muestra la comparación nutricional de una pasta comercial de arroz con la pasta artesanal ambas libre de gluten. Se observa que la proteína y grasa son los valores que presentan una diferencia mayor.

CAPÍTULO V: DISCUSIÓN E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

5.1 DISCUSIÓN E INTERPRETACIÓN O EXPLICACIÓN DE LOS RESULTADOS

El presente capítulo busca analizar los resultados de la investigación que se realizó con la participación de miembros de la Asociación Pro Personas Celiacas.

5.1.1 Discusión de Resultados: Socio-demográficos

La mayoría de las personas encuestadas en esta investigación son mujeres (ver figura N°1), de hecho la enfermedad celiaca predomina en el sexo femenino, con una relación de 3 mujeres celiacas por cada hombre celiaco (Olivieri, Peralta, Puca y Schmidt, 2016). En Costa Rica se cree que la enfermedad celiaca afecta a 1 de cada 100 a 300 personas, presentando una relación 2:1 de mujeres y hombres (Sistema Costarricense de Información Jurídica, 2014).

En la figura N°2 se aprecia que la mayoría de encuestados se encuentran en un rango de edad de 31 a 50 años. A pesar de eso la enfermedad celiaca puede aparecer a cualquier etapa de la vida, pero es más frecuente que se presente en pacientes de la tercera edad y se estima que un 20% tienen más de 60 años en el momento del diagnóstico (Rodríguez, 2010)

Sin embargo, en otro estudio se habla de que la mitad de los participantes (52,13 %) de dicha investigación, fueron diagnosticados antes de los 15 años y el segundo rango de edad con mayor incidencia de diagnóstico fue de los 25 a 49 años (Defensor de Pueblo, 2017)

La mayor parte de los encuestados están casados como se observa en la figura N°3. Según un estudio que realizó Dimatteo en el 2004, se indica que las variables socio-demográficas están relacionadas con la adherencia del tratamiento de la enfermedad celiaca. Él concluyó que la adherencia es 1,74 veces mayor en los pacientes procedentes de familias cohesionadas y 1.53 veces menor en los pacientes procedentes de familias en conflicto.

El apoyo familiar no solo beneficia la adherencia si no que su falta, dificulta el tratamiento de las personas celiacas. El apoyo familiar debe incluir a padres, hermanos, esposo (a), novio (a), hijos. Todos deben participar activamente en el tratamiento, así como los amigos cuando se trata de actividades fuera del hogar (Abril, 2015).

Es importante que el entorno que rodea al celiaco conozca la enfermedad y sus implicaciones. La familia es el ámbito más cercano, su apoyo emocional y la comprensión son muy importantes para la autoestima de la persona con celiaquía. Los compañeros de estudio, trabajo y amigos son también fuentes de apoyo importantes. Este tipo de relaciones pueden contribuir a lograr una identidad social positiva, al percibirle como una persona igual a los demás (Abril, 2015).

Dentro del rango salarial un 30% tenían un salario mayor a 650 000 y un 27% menor a 250 000 pero este último porcentaje posiblemente se debe a que también participaron amas de casa y estudiantes, los cuales no tienen un ingreso económico fijo ni tampoco un salario. Según Chaparro (2015), la canasta básica en Argentina en el 2014 es de \$1341 (€ 44.148) y para una persona celiaca asciende al valor de \$ 1616 (€ 53.257), es decir un 20,63% más que lo que costó en el mismo mes una canasta básica para personas sin esta condición. A mediados de 2015 la canasta básica celiaca se incrementó en un 3,29% (Chaparro, 2015).

En cuanto a la escolaridad de la muestra un 37% cuenta con secundaria completa y un 37% con universidad completa. El bajo nivel educativo de las personas con enfermedad celiaca es una de los factores que afecta la adherencia a un tratamiento. Esto porque al paciente se le debe educar sobre su enfermedad, el paciente y su médico deben de comunicarse, este último debe adaptar la comunicación según a las capacidades del paciente en un lenguaje claro y fácil de entender. El celiaco va aprender a evitar la contaminación cruzada y sobre cuales alimentos contienen gluten, así como a leer etiquetas detalladamente para que su tratamiento sea efectivo (Abril, 2015).

El bajo ingreso económico, el analfabetismo y bajo nivel educativo, así como el apoyo social, junto con condiciones inestables de la vida afectan el tratamiento de la enfermedad celiaca, además del costo elevado de los productos libres de gluten dado que se ha visto que llegan a duplicar o triplicar el valor de los productos con gluten (Abril, 2015).

A los encuestados se le consultó sobre si consideraban que los productos libres de gluten se encontraban con facilidad en el supermercado (Ver figura N°7). Un 57% indicó que no están tan disponibles puesto que las materias primas que se utilizan, la maquinaria empleada o las garantías adicionales de control en la cadena de producción empleadas en la

eliminación de riesgos de contaminación cruzada incrementan el precio respecto de los productos ordinarios a los que sustituyen (Defensor de Pueblo, 2017).

Evidentemente, también la menor demanda en términos comparativos empuja al alza de los precios finales. La mayor demanda comercial de los últimos años favorece la actual tendencia a la baja de los precios para el consumidor final. Los operadores especializados en la producción de estos alimentos específicos revelan que a pesar de esa tendencia de ajuste favorable, en ningún caso podrá alcanzarse una equiparación total de precios con los alimentos con gluten de consumo ordinario (Defensor de Pueblo, 2017).

Con respecto al sabor de los productos libres de gluten, 77% de los encuestados dijeron que les parecía agradable, no obstante, se tiene que entender que el gluten constituye alrededor del 80% de la composición proteica y su presencia proporciona a la harina sus propiedades de elasticidad y buena consistencia a la hora de elaborar los diferentes alimentos. Por el contrario, su ausencia genera masas con falta de textura y defectos en la calidad asociados con el color y sabor. En la fabricación de los productos libres de gluten se debe hacer uso de sustitutos de las propiedades del gluten (almidones, hidrocoloides, emulgentes, proteínas). Las personas con Enfermedad Celiaca señalan que estos productos presentan un aspecto menos atractivo que sus equivalentes que contienen gluten. Pese a esto, el mercado en la elaboración de productos está en constante crecimiento por lo que las empresas ya están compitiendo para tener el un producto de buena calidad con referente al sabor (Defensor de Pueblo, 2017).

La Federación de Asociaciones de Celiacos de España (2017) muestra un artículo de la Universidad de Costa Rica donde se expone que el CITA (Centro Nacional de Ciencia y Tecnología de Alimentos) se ha dado la tarea de impulsar la innovación para el desarrollo de nuevos productos en el país. Para las investigadoras el principal reto es crear nuevas formulaciones, utilizando materias primas que se asemejan al trigo, para hacer productos saludables y que cumplan con las características sensoriales (sabor, textura) que busca el consumidor. Como parte de dicho estudio, entre 2015 y 2017 se identificaron al menos 250 productos nacionales que se etiquetan como libres de gluten entre los que se cuentan harinas, embutidos, lácteos, salsas, snacks y hasta confites.

Asimismo se les consultó a los participantes acerca de la apreciación con respecto al precio de los productos libres de gluten a lo que un 53% respondió que lo consideran muy caros, y el 47% restante indicó que se trataban de productos caros. Existe una percepción ciudadana prácticamente unánime sobre el mayor costo de los productos tratados para eliminar el gluten (Defensor de Pueblo, 2017).

La citada Federación de Asociaciones de Celíacos de España (FACE) suele presentar anualmente su propio estudio comparativo de precios de productos sustitutos sin gluten. El último de ellos muestra una diferencia hasta de 9,58 veces más elevado el precio de ciertos productos de consumo habitual, como el pan rallado. Las opiniones recabadas por esta institución coinciden en que el encarecimiento de los precios de estos productos específicos está asociado al propio proceso de manufactura y al obligado cumplimiento de los criterios de calidad y seguridad (Defensor de Pueblo, 2017).

En varios estudios analizados se encontraron diferencias en los precios de los productos libres de gluten, donde se concluyó que son entre dos y tres veces más caros que sus análogos convencionales. Missbach et al (2014), observaron que los precios eran más altos en todos los grupos de productos libres de gluten, variando de + 267% en panes y productos de panadería a + 205% en cereales. Los resultados de un estudio realizado en el Reino Unido en 2014 son significativos; no solo confirma el elevado precio de los alimentos libres de gluten, sino que también muestra que los supermercados con presupuesto que tienden a atender a pacientes de clases socioeconómicas más bajas no surtían productos libres de gluten. Según el investigador, esto podría tener un impacto negativo en la adherencia a la dieta GF.

5.1.2 Discusión de Resultados: Aceptabilidad de la pasta libre de gluten

La pasta es uno de los productos más demandados por la personas celiacas, no obstante, pocos estudios se han centrado en el análisis sensorial y la aceptabilidad de estos productos (Giménez et al, 2015).

En uno de los pocos estudios, se elaboró spaghetti con maíz andino, el cual fue evaluado por panelistas semi-entrenados para comparar la aceptabilidad en personas celiacas y no celiacas. La muestra de espagueti de maíz andino fue descrita por los evaluadores no celiacos como de textura áspera, de olor extraño y de sabor impar. Sin embargo, los consumidores celiacos asignaron altas puntuaciones de aceptabilidad a la misma muestra y la describieron como sabrosa, suave, tierna, novedosa, con un sabor agradable y buena calidad (Giménez et al, 2015). Esto indica que el paladar de un celiaco es diferente a una persona que no presente la Enfermedad Celiaca, ya que consumen distintos productos por lo que sus papilas gustativas se acostumbran al sabor de los mismos.

En los resultados de aceptabilidad en personas celiacas de la pasta libre gluten según la figura N°17, se observa que el sabor, color y olor fueron los atributos que obtuvieron mejor aceptabilidad, por el contrario la textura y la apariencia tuvieron una menor aceptación.

Un estudio realizado con 33 pastas evaluó las características principales para determinar la calidad de las pastas en función de la textura, color y apariencia, y se determinó con respecto al color y la apariencia que es posible crear productos libres de gluten que sean similares a sus homólogos, pero muchos de los productos que se escogieron para este estudio mostraron coloración indeseable. Los productos que contenían maíz frecuentemente eran oscuros y los que contienen arroz eran demasiados blancos e incluso translúcidos (Hager, Zanini y Arendt, 2012). En la formulación de la pasta a base de cereales y leguminosas de esta investigación se tomó la decisión de adicionarle huevo para que tuviera un color parecido a las pasta de trigo del mercado, porque las harina utilizadas (arroz, garbanzo y quinoa) no tenían color.

Según Hager, Zanini y Arendt (2012) lograr propiedades de textura en productos sin gluten que sean iguales a los productos de trigo es un reto. Un alto grado de firmeza y elasticidad,

denominado "al dente", se considera un signo de una pasta de buena calidad que es difícil de obtener cuando se utilizan materias primas sin gluten, Aunque la mayoría de las muestras comerciales presentaron valores de firmeza iguales o superiores a la muestra de una pasta de trigo, con respecto a la textura fue a menudo significativamente menor. La pasta artesanal para la presente investigación tuvo una aceptación positiva de un 73% en el atributo de la textura, sin embargo, es la característica organoléptica menos aceptada.

Para la degustación de la pasta en personas celiacas se tuvo que realizar una certificación del producto como libre de gluten (ver anexo #4), por lo que se congeló un lote de la misma cocinarla el día de la degustación. Sin embargo, la congelación es bien conocida como un método de conservación que puede afectar las características organolépticas y por consiguiente la calidad de los productos alimenticios (Gómez, Cerón, Rodríguez y Vázquez, 2007). Se podría pensar que la textura pudo verse afectada por el efecto negativo que la descongelación ejerce sobre los tejidos del alimento.

En una investigación se preparó pasta con formulación base (con harina de trigo) y dos formulaciones con distintos porcentajes de sustitución de trigo (10% y 15% de harina de pejibaye), a las cuales se les aplicó un análisis sensorial con jurados no calificados. Este análisis permitió descubrir que en las características como color, olor, aspecto, sabor y textura hubo una diferencia poco significativa en la formulación base y las elaboradas con sustitución parcial de trigo por harina de pejibaye (Araya, 2015). Esto se debe a que el contenido de harina de trigo sigue siendo mayor, por lo que no afecta el color, olor, aspecto, sabor y textura de la pasta.

En un análisis sensorial que se ejecutó con 50 pacientes no entrenados, tanto hombres como mujeres de edades entre 18 a 60 años, se analizaron los mismos atributos sensoriales basados en una escala hedónica de nueve puntos (1 para realmente no le gusta y 9 realmente me gusta). Los formulaciones de pasta se desarrollaron utilizando 100% harina de arroz pulido y en la otra fórmula se utilizó 70% harina de arroz y 30% almidón de papa. La tasa de aceptación se calculó considerando el atributo gusto y el resultado fue de 86.75% para muestra 1 y 79,75% para la muestra 2 (Silva, Scapim, Monteiro, Oliveira, Madrona, 2013). El anterior estudio demuestra que una pasta libre de gluten puede tener una buena

aceptación, no obstante por lo formulación utilizada se deduce que no es un producto de buena calidad nutricional.

En otra investigación efectuada en Estados Unidos, se menciona la aceptabilidad de una pasta fortificada con harina de soya al 25%, utilizando un panel de 30 consumidores habituales de pasta libre de gluten, tanto hombres como mujeres. La pasta se degustó cocida, con sal, aceite y decorada con margarina y perejil, los panelistas evaluaron las muestras usando una escala hedónica de nueve puntos estructurada que iba desde `Me gusta extremadamente "a" Me disgusta extremadamente`. La puntuación media dada por el panel de consumidores a la aceptabilidad global del producto fue de 6,8 con una colocación correspondiente cerca de `Me gustaba moderadamente`. Ocho individuos (que representa el 26,7%) señalaron la textura como la única característica inusual (arenosa), aunque el 50% indicó que probablemente la comprarían y el 20% sin duda lo compraría (Shogren, Hareland y Wu, 2006). En el caso de la pasta artesanal objeto de la presente investigación, 23% de los panelistas afirmó que la textura de la pasta les disgustó moderadamente y solo un 3% les disgustó mucho, sin embargo, de ello un 100% tiene una intención de compra positiva. Esta contradicción puede ser causada por el hecho de que las pastas ofrecidas actualmente en el mercado tienen una deficiencia similar en el atributo relacionado con la textura.

Una investigación ejecutada en Brasil, tuvo como objetivo analizar el efecto combinado de almidón de yuca y la harina de bagazo (70:30) (residuo de materia después de extraído el jugo de caña), además de verificar la de aceptación y la intención de compra del producto. La pasta experimental fue evaluada por cincuenta consumidores potenciales, y recibe un puntaje promedio de 7.2 en una escala de 9 puntos, correspondiente a una clasificación entre "Me agradó moderadamente" y "Me gustó mucho", por lo tanto, el producto puede considerarse bien aceptado. Con respecto a la intención de compra, la pasta recibió un puntaje promedio de 2.3 en un punto 5 escala, que corresponde a una clasificación entre 'posiblemente compre 'y' tal vez compre / tal vez no compre. Se ha demostrado que la elaboración de pastas con almidón de yuca pregelatinizado y harina de bagazo es una alternativa factible para mejorar los aspectos tecnológicos y sensoriales, y puede ser

consumida por aquellos que padecen intolerancia al gluten (Assumpcao, Soares, Silva, Fontinelle y Eiras, 2013). La pasta artesanal libre de gluten a base de cereales y leguminosas de la presente investigación muestra una combinación de harina de arroz, garbanzo, quinoa, almidón de yuca, huevo, aceite, sal y agua, y cuenta con una aceptación promedio de 3,26 de 4 por lo que se puede considerar que es alta. En cuanto a la intención de compra con respecto al precio se obtuvo un 96,7% de respuesta positiva, muy por encima de la intención de compra de la pasta con harina de bagazo. Es decir, que si se comparan, la pasta artesanal supera considerablemente en atributos y percepción precio/compra a la pasta que lleva harina de bagazo.

5.1.3 Discusión de Resultados: Composición nutricional de la pasta

En la tabla N°6, donde se aprecia la comparación del valor nutricional de una pasta comercial de arroz y la pasta elaborada ambas libres de gluten, se nota que la pasta con leguminosas presenta un 25,9% más de energía, un 169% más de proteína y un 576% más de grasa. El valor nutricional de las pastas sin gluten preocupa, especialmente los que son a base de arroz blanco, harina de maíz, almidón de papaya que estos normalmente contiene niveles bajos de nutrientes, con un mayor porcentaje de grasa por lo que aumenta la energía (Hager, Zanini y Arendt, 2012).

Según Mora, Restrepo, Gutierrez, Hernandez (2012) también es importante la calidad nutricional por lo que en una pasta hecha por ellos, le incluyeron quinoa y la elaboraron con sémola de trigo con dos proporciones de sustitución (30% y 10%) de harinas de quinoa y con adición de agentes estructurantes. Las pastas mostraron una buena calidad bromatológica, y sensorial, con mejoras impartidas por el uso de agentes estructurantes. Sin embargo el contenido de quinoa aumentó significativamente el contenido de proteína en comparación con una de trigo normal. La mayoría de harinas sin gluten tiene un contenido de proteínas naturalmente bajo, por lo que se puede recomendar el uso de granos como la quinoa, leguminosas o proteínas lácteas hasta se puede adicionar huevo que también se utiliza para dar sabor(Hager, Zanini y Arendt, 2012). En la pasta artesanal elaborada, la harina de quinoa le aportó 2,1g de proteína, y la harina de garbanzo que añade 6g de proteína más, mientras que con ayuda del huevo se logra aumentar aún más ese contenido, con lo cual el producto que se obtiene es fuente de proteína..

En relación con los carbohidratos, la pasta artesanal libre de gluten muestra un aumento del 7% en comparación con la pasta de arroz, esto se debe a que el arroz tiene un contenido mayor que al trigo. De hecho un estudio de 33 pastas indica que todas las pastas libres de gluten tenían mayor cantidad de carbohidratos que las pastas a base de trigo (70-86g/100 en comparación de 70/100g) (Hager, Zanini y Arendt, 2012). En este mismo análisis se evaluó la fibra; gran parte de los productos sin gluten seleccionados tuvieron un contenido menor de fibra que sus correspondientes homólogos a base de trigo, solo 5 de 33 productos

de pasta sin gluten tenían mayor cantidad de fibra (Hager, Zanini y Arendt, 2012). Al determinar la cantidad de fibra de la pasta artesanal a base de cereales y leguminosas se obtuvo una diferencia mayor de 9% a la de arroz. Esto se debe gracias principalmente al aporte de fibra de le adiciona la harina de garbanzo (3g de fibra/30g harina de garbanzo), con lo cual aporta un beneficio al mejorar algunos de los síntomas gastrointestinales que puedan presentar las personas con enfermedad celiaca.

En Ecuador se realizó un estudio, en el cual en una pasta libre de gluten se enriqueció parcialmente con una leguminosa para aumentar el valor proteico. Se preparó utilizando harina de arroz, harina de frijol (30%), huevo y goma guar. La leguminosa usada para dicho estudio se caracteriza por un alto contenido de proteína (32.0-52.6 g/100g) la cual al complementarse con el valor habitual proteico del arroz (7%) se logra obtener un aumento en la calidad proteica total de la pasta, ya que la calidad biológica de las proteínas de las leguminosas mejora cuando se la combina con otros cereales (Albuja, Yépez, 2017). En la pasta artesanal de esta investigación se combinaron leguminosas con cereales y pseudocereales para aumentar el nivel de proteína y de esta forma obtener un producto fuente de proteína de mayor valor biológico.

La presenta investigación utilizó una formulación de una pasta artesanal libre de gluten con una combinación de cereales y leguminosas, con el fin de cumplir con los objetivos nutricionales y sensoriales de las personas celiacas. Un claro ejemplo de preocupación en la calidad nutricional se muestra en los estudios realizados por un grupo de investigación reemplazando el almidón de papa en la pasta por harina de trigo sarraceno, amaranto y harina de quinua. Estos pseudocereales aumentaron su contenido de vitaminas, proteínas, fibra y hierro, sin mostrar diferencias en la aceptabilidad en comparación con el control. Los investigadores se centraron en la variación de la proporción de los ingredientes principales en sus formulaciones (harina de arroz, almidón de papa y harinas con alto valor nutricional), para obtener productos con buenas propiedades físicas, cualidades sensoriales aceptables y alto valor nutricional (Fernández, Bustamante y Miranda, 2017).

La sustitución parcial de cereales por harinas de leguminosas también se ha utilizado para mejorar la calidad nutricional de las pastas libres de gluten, especialmente en la cantidad de

fibra y proteínas. En la Universidad del País Vasco, se realizó un estudio en donde se ensayaron varios enfoques reemplazando parcialmente la harina de maíz con garbanzo o harina de frijol. Ambos estudios dieron como resultado una pasta con altos niveles de fibra, lípidos y proteínas. Es importante tener en cuenta que al agregar un porcentaje mayor de leguminosas que de cereales puede existir un aumento en el contenido de lípidos en la pastas por que las leguminosas pueden aportar hasta 2g de grasa por 30g en caso de la harina de garbanzo, al mismo tiempo se tiene que considerar los ingredientes adicionales como el huevo (Fernández, Bustamante y Miranda, 2017).Lo anterior puede responder al aumento de la grasa al compararla con la pasta de arroz disponible en el mercado.

Aunque el garbanzo es una de las leguminosas con menos contenido proteico (21-26/100g), la combinación con un pseudocereal como la quinoa (13-15/100g) ayuda a mejorar el contenido proteico de la pasta preparada, sin embargo como muestra el estudio anterior, al compararla con una pasta de trigo tradicional se ve incrementado el contenido de grasa (Fernández, Bustamante y Miranda, 2017). En una reciente investigación se desarrolló un espagueti sin gluten con baja cantidad de carbohidratos, elaborada con mezclas de garbanzo y harinas de maíz, y se determinó que el espagueti sin gluten presentó un mayor contenido de proteínas y grasas que los espaguetis de trigo de control (Flores, Berrios, Pan y Osorio, 2014).

Como resumen de la discusión, al realizar comparaciones de los resultados de los diferentes estudios e investigaciones realizadas, con los de la presente investigación, se puede comprobar que la pasta artesanal elaborada es un producto con buena aceptabilidad, alta intención de compra y un valor nutricional mayor a los de las pastas libres de gluten que tradicionalmente se encuentran en el mercado.

CAPÍTULO VI:
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En este último capítulo se expone las conclusiones y recomendaciones basadas en cada uno los objetivos específicos.

6.1 CONCLUSIONES

Según los datos socio-demográficos de los miembros de la Asociación Pro Personas Celiacas que participaron en este estudio, la gran parte son mujeres (83%). Este comportamiento también se observa en la incidencia de la Enfermedad Celiaca, la cual afecta más a mujeres que a hombres.

El grupo etario que predominó con un 30% es el de 21 a 30 años. El rango salarial que principalmente se presentó fue mayor a 650 00 (30%), seguido de un 27% que tenía un salario menor a 250 000, además según los datos recolectados 76,6% son profesionales, 13,3% amas de casa y 10% estudiantes. Con respecto al grado académico, todos presentaron un nivel de educación por encima de secundaria completa. Lo anterior influye de manera directa en la percepción del precio y del conocimiento de la enfermedad. Esto se debe a que el ingreso económico es esencial en la adherencia al tratamiento de las personas celiacas, ya que deben tener un buen poder adquisitivo para ser capaces de comprar los productos libres de gluten, estos puede llegar a duplicar o triplicar el precio a sus homólogos de trigo. Con respecto al grado académico, es importante mencionar que esto les faculta para tener un mayor conocimiento, aunado al hecho de formar parte de una Asociación lo que les permite buscar más información sobre su padecimiento y llevar una dieta adecuada a sus condiciones.

Por otro lado, un 57% concordaron en que no se encuentra con facilidad productos libres de gluten en el supermercado. Adicionalmente un 17% consideraron estos productos caros o muy caros, y un 77% dijeron que las pastas libres de gluten tienen un sabor agradable. Los productos libres de gluten se encarecen por los procesos, certificaciones y otras condiciones a los que se ven sometidos y por lo mismo, muchos supermercados se niegan a venderlos y esto conlleva a que no haya suficientes productos en el mercado.

La pasta artesanal elaborada a base de cereales y leguminosas libre de gluten tuvo una buena aceptabilidad (3,26 de 4 puntos) en los degustadores, lo que más aceptación tuvo fueron el sabor, olor y color. Por lo contrario, lo menos aceptado fue la textura y la apariencia. Todos los degustadores expresaron que, de estar disponible en el mercado estarían dispuestos a comprarla. La textura de la pasta su pudo ver afectada por el proceso de congelación para la certificación libre de gluten de todo un lote ya que al descongelarla el daño en los tejidos producto favorece la pérdida de humedad y de textura.

Estadísticamente, se determinó que la relación entre aceptabilidad y edad, sexo y rango salarial no existe. Asimismo se comparó la aceptabilidad de la pasta elaborada en la presente investigación y la pasta que los degustadores usualmente encuentran en el mercado, y no se encontró una diferencia estadísticamente significativa entre ellas.

Al comparar el valor nutricional de la pasta preparada con la pasta comercial, se concluye que la pasta artesanal presenta un porcentaje mayormente significativo en proteína y grasa; y menos significativo en energía y carbohidratos, esto por la diferencia que hay en la composición entre leguminosas y el arroz.

Se concluye que la pasta artesanal elaborada, es un producto con buena aceptabilidad, valor nutricional elevado y un nivel de intención de compra alto por lo que se puede decir, que es una excelente opción para las personas con Enfermedad Celiaca en Costa Rica.

6.2 RECOMENDACIONES

- Considerar estrategias o diferentes metodologías para atraer la participación de personas celiacas a un estudio, por ejemplo, aprovechar las reuniones programadas en la Asociación Pro Personas Celiacas para hacer la degustación.
- Prepararla pasta en diferente presentación como por ejemplo canelones o lasaña, donde el relleno o salsas pueden ayudar a mejorar la aceptabilidad.
- Utilizar algún vegetal o condimento natural para que la pasta tenga un color más agradable y llamativo.
- Incluir la etapa de secado para mantener las características sensoriales de la misma manera por más tiempo, para que no sea necesario congelar la pasta ya certificada como libre de gluten.
- Valorar la adición de otros tipos de ingredientes que aumenten el contenido de proteína de la pasta.
- Evaluar la pasta en una población con diferentes características socio-demográficas.

BIBLIOGRAFÍA

- Albuja, E. Yépez, C.(2017). *Desarrollo de pasta de arroz libre de gluten con sustitución parcial por harina de chocho (LupinusMutabilisSweet) a través de un diseño experimental de proceso-mezclas*. (Tesis en licenciatura en Ingeniería Industrial). Universidad San Francisco de Quito. Quito, Ecuador.
- Abril, C. (2015). *Adherencia al tratamiento de los pacientes celíacos*. (Maestría en enfermería). Universidad de Cantabria. Santander, España.
- Acosta, K. (2007). *Elaboración de una pasta alimentaria a partir de sémolas de diferentes variedades de cebada*. (Tesis de licenciatura en Químico de Alimentos). Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Pachuca.
- Araya, D. (2015). *Elaboración y análisis de una pasta libre de gluten a base de almidón de yuca y harina de pejibaye fortificada con espinaca*. (Tesis de licenciatura en Ingeniería de Alimentos). Universidad “Dr. José Matías Delgado”, Cuscatlan
- Araya, M., Bascuñan K. (2014). *Enfermedad Celiaca. Una mirada. Revista Chilena de Pediatría*.85 (6).
- Asociación Celiaca de Euskadi. (2004). *Guía para elaborar menú sin gluten*. Vasco: EuskoJaurlaritzarenArgitalpenZerbitzuNagusia
- Asociación de Celiacos en Cataluña. (2016). *Documento de consenso sobre la enfermedad celíaca en Cataluña*.Recuperado de <https://www.celiacscatalunya.org/pdfs/Document%20de%20consens%20M.%20Celiaca%202016.pdf> (Consultado 7 octubre 2016).

- Assumpcao, F., Soares, M., Silva, F., Fontinelle, L., Eiras, M. (2013). Amaranth flour, cassava starch and cassava bagasse in the production of gluten-free pasta: technological and sensory aspects. *International Journal of Food Science and Nutrition Engineering*. 48(9), 1977-1984.
- Bai, J et al. (2012). *Enfermedad Celiaca*. Recuperado de: <http://www.worldgastroenterology.org/UserFiles/file/guidelines/ceeliac-disease-spanish-2013.pdf> (Consultado 29 de enero).
- Cazau, P. (2006). *Introducción a la investigación en ciencias sociales*. Buenos aires. Asociación Panamericana de Grafología.
- Calvo, D. (2003). La soja: valor dietético y nutricional. Recuperado: http://www.diodora.com/documentos/nutricion_soja.pdf (Consultado 18 junio 2017).
- Chaparro, M. (2015). *Grado de información, acceso, y prácticas de elaboración de alimentos Sin TACC de beneficiarios del Programa de Asistencia para Celiacos de Gral. Madariaga*. (Licenciatura en Nutrición). Universidad de Fasta. Argentina.
- Defensor del Pueblo. (2017). *La situación de las personas con enfermedad celíaca en España*. Recuperado de: https://www.defensordelpueblo.es/wp-content/uploads/2017/04/Celiaquia_2017-1.pdf (Consultado 01 de octubre 2017).
- Espinoza, J. (2007). *Evaluación Sensorial de Alimentos*. La Habana: Editorial Universitaria.
- Fabiano, F. Lista, D. Torres, J. Urquiola, A. (2013). Primer estudio de prevalencia de la condición celíaca en Venezuela. *Revista de la Sociedad Venezolana de Gastroenterología*.67 (4).
- FAO y OMS. (2007). *Cereales, legumbres, leguminosas y productos proteínicos vegetales*. Recuperado de <http://www.fao.org/3/a-a1392s.pdf> (Consultado 8 octubre 2016)

Federación de Asociaciones de Celiacos en España. (2008). *Cuaderno de la Enfermedad Celiaca*. España: Internacional Marketing & communication S.A.

Fernández, M., Bustamante, M., Miranda, J. (2017). Nutritional and Sensorial Aspects of Gluten-Free Products. *SpringerBriefs in Food, Health, and Nutrition*. 40 (2012-2017).

Food and Drug Administration. (2015). *El gluten y el etiquetado de los alimentos*. Recuperado de <http://www.fda.gov/downloads/Food/GuidanceRegulation/GuidanceDocumentsRegulatoryInformation/Allergens/UCM445519.pdf> (Consultado 8 octubre 2016).

Fundación Vasca para la Seguridad Agroalimentaria. Otros usos del huevo. Recuperado: <http://www.elika.eus/datos/articulos/Archivo1424/Berezi@%20Otros%20usos%20huevo%20cast.pdf> (Consultado 19 junio 2017).

Flores, S., Berrios, J., Pan, J., Agama, E., Monsalve, A., Bello, L. (2014). *Gluten-free spaghetti with unripe plantain, chickpea and maize: physicochemical, texture and sensory properties*. *CytA Journal Food*. 13 (159-160).

Flores, M., Berrios, J., Pan, J., Osorio, P. (2014). Gluten-free spaghetti made with chickpea, unripe plantain and maize flours: functional and chemical properties and starch digestibility. *International Journal of Food Science & Technology*. 49(9), 1963-2004.

Gallagher, E., Gormley., Arendt, E. (2004). Recent advances in the formulation of gluten-free cereal-based products. *Trends in Food Science & Technology*. 15(3-4).

Gallego, S. García, J. (2015). Producción y usos de harina refinada de yuca. Recuperado: http://www.clayuca.org/sitio/images/publicaciones/cartilla_modulo_5_produccion_harina_refinada.pdf (Consultado 15 junio 2017).

- Giménez, M., Gámbaro, A., Miraballes, M. Roascio, A., Amarillo, M. Samman, N., Lobo, M. (2015). *Sensory evaluation and acceptability of gluten-free Andean corn spaghetti*. Journal of the Science of Food and Agriculture. (95),186-192.
- Guido, A. (2010). *Aporte de los cultivos andinos a la nutrición humana*. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima, Perú.
- Gluten IntoleranceGroup. (2014). *Deficiencias Nutricionales en la Enfermedad Celiaca*. Recuperado de https://www.gluten.org/wp-content/uploads/2015/07/EDU_NtrntDfcncs_Spanish_6.9.2015.pdf (Consultado 25 de enero 2016)
- Gluten IntoleranceGroup. (2016). Enfermedad celiaca, sensibilidad al gluten no celiaca o alergia al trigo: ¿Cuál es la diferencia?. Recuperado de: https://www.gluten.org/wp-content/uploads/2016/05/EDU_Celiac-allergy-or-NCGS_Spanish_3.30.2016.pdf (Consulta 5 de mayo 2017).
- Gómez, A., Cerón, T., Rodríguez, V., Vázquez, M. (2007). Aspectos tecnológicos de la congelación en alimentos. *Temas Selectos de Ingeniería de Alimentos*. 80-96.
- Hager, A., Zanini, E., Arendt, E. (2012). Gluten- free pasta- Advances in research and commercialization. *School of Food and Nutritional Sciences*. 57(5), 225-227.
- Heredia, C., Castro, F., Palma, J. (2007). Enfermedad Celiaca del adulto. *Revista Médica Chilena*. 11(9).

- Hernández, S., Fernández, C., & Baptista, L. (2006). *Metodología de la investigación*. México: McGraw-Hill Interamericana.
- Jaramillo, H. (2001). El hombre y la maquina "Almidón de yuca". Colombia: Universidad Autónoma de Occidente, V. 13.
- Laleq, K., Cassan, D., Barron, C., Prabhansankar, P., Micard, V. (2016). Structural, Culinary, Nutritional and Anti-Nutritional Properties of High Protein, Gluten Free, 100% Legume Pasta. *PLoSOne*. 11(9).
- Lee, A. Zivin, J. Green, P. (2007). Carga económica de la dieta libre de gluten. *Journal of Human Nutrition and Dietetics*, 20(5).
- Marti, A., Pagani, M. (2013). What can play therole of gluten ingluten free pasta?.*Trends in FoodScience&Technology*, (31), 64.
- Martínez, M. Arranz, E. (2000). Valoración de los nuevos alimentos/cereales en los pacientes con dieta sin gluten. (Tesis Grado en Nutrición Humana y Dietética). Universidad de Valladolid, España.
- Ministerio de Salud (2014). *Norma Nacional de Atención a Personas con Enfermedad Celiaca*. Recuperado de <https://www.ministeriodesalud.go.cr/index.php/centro-de-prensa/noticias/662-noticias-2014/687-norma-nacional-de-atencion-a-personas-con-enfermedad-celiaca-conducira-esfuerzos-para-mejorar-calidad-de-vida-del-paciente-y-su-familia> (Consultado 8 octubre 2016)

Ministerio de Trabajo (2017). *Lista de salarios mínimos*. Recuperado de: <http://www.mtss.go.cr/temas-laborales/salarios/lista-salarios.html> (Consultado 24 octubre 2017).

Mora, A. (2012). Evaluación de la calidad de cocción y calidad sensorial de pasta elaborada a partir de mezclas de sémola de trigo y harina de quinua. (Maestría en ciencia y tecnología de alimentos). Universidad Nacional de Colombia, Medellín.

Moskowitz, H., Beckley, J., Resurreccion, A. (2012). *Sensory and Consumer Research in Food Product Design and Development*. (Edición N°2). Estados Unidos: Willey-Blackwell.

Padalino, L., Conte, A., Nobile, M. (2016). Overview on the General Approaches to Improve Gluten-Free Pasta and Bread. *Foods*, (4).

Parada, A., Araya, M. (2010). El gluten. Su historia y efectos en la enfermedad celíaca. *Revista Médica de Chile*. 138 (10).

Petitot, M., Bover, L., Minier, C., Micard, V., (2010). Fortification of pasta with split pea and faba bean flours: Pasta processing and quality evaluation. *Food Research International*. 43 (2).

Polanco, I. (2008). *Libro blanco de la enfermedad celíaca*. Madrid: Internacional Marketing & communication S.A.

Polanco, I., Ribes, C. (2009). Enfermedad Celiaca. *Protocolos diagnósticos- terapéuticos de Gastroenterología, Hepatología y Nutrición Pediátrica*. 40-41

QUIMIPAL. (2000) Goma Guar. Recuperado de:<http://www.quimipal.com/Data/Sites/1/Products/Manuals/gomaguar.pdf> (Consultado 15 junio 2017).

Ramírez, J. (2012). *Análisis Sensorial: Pruebas Orientadas al Consumidor*. (Doctorado en Ingeniería Química). Universidad del Valle, Cali.

Rodríguez, L. (2010). Enfermedad Celiaca. *Información terapéutica del Sistema Nacional de Salud*. 34(2), 1-2

Saez, L. (2010). Enfermedad Celiaca. Información Terapéutica del Sistema Nacional de Salud. (34), 49-50.

Sarkhy, A. Mouzam, M. Saeed, E. Alanazi, A. Alghamdi, S., Anil, S. Assiri, A. (2016) Socioeconomic Impacts of Gluten-Free Diet among Saudi Children with Celiac Disease. *Pediatric Gastroenterology, Hepatology & Nutrition*. 19 (3).

Saturni, L., Ferretti, G., Bacchetti, T. (2010). The Gluten-Free Diet: Safety and Nutritional Quality. *Nutrients*, (1), 20-21.

Silva, P., Scapim, M., Monteiro, A. Oliveira, E., Madrona, G. (2013). Development of Rice Flour Pasta for Gluten Induced Enteropathy Patients. *International Journal of Food Science and Nutrition Engineering*. 3(5), 101-104.

Shogren, R., Hareland, G., Wu, Y. (2006). Sensory Evaluation and Composition of Spaghetti Fortified with Soy Flour. *Journal of foodscience*. 71(6), 429-431.

Sistema Costarricense de Información Jurídica. (2014). *Principios éticos que deben regir la atención de la población con enfermedad celiaca*. Recuperado de

http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_articulo.aspx?param1=Normativa&nValor1=1&nValor2=77640&nValor3=97433&nValor5=5 (Consultado 7 octubre 2016)

Torres, M., Jimenez, M., Barcenas, M. (2014) Harina de frutas y/o leguminosas y su combinación con harina de trigo. Temas selectos de Ingeniería de Alimentos. (1), 95-97.

Valenzuela, J., Esparza, J., Meza, J., Ramírez, P. (2001). Efecto de la harina de lenteja sobre las propiedades reológicas de la harina para panificación. Recuperado de: http://www.uaq.mx/investigacion/revista_ciencia@uaq/ArchivosPDF/v4-n2/efectodelaharina.pdf (Consultado 15 agosto 2017).

ANEXOS

Anexo #1

UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA
ESCUELA DE NUTRICIÓN
COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN
Teléfono:(506) 2256-8197

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Título de la Investigación:

Nombre del Investigador (a) Principal: Josette Madrigal Rivera

Nombre del participante:

A. PROPÓSITO DE LA INVESTIGACIÓN:

Esta investigación es parte de los requisitos para optar por el grado licenciatura en nutrición de la Universidad Hispanoamericana. Dicha investigación consiste en determinar la aceptabilidad de una pasta a base de cereal y leguminosas, para lo cual se va a llevar a cabo la degustación y de esta manera determinar mediante una escala de aceptación las características organolépticas de la pasta (aroma, sabor, color, textura). El tiempo total de la investigación es aproximadamente de 4 meses, sin embargo, se va a requerir de su participación una sola vez; pero eventualmente se le podría volver a contactar en caso de que surgiera algún inconveniente.

B. ¿QUÉ SE HARÁ?:

- 1- Durante su participación deberá degustar la pasta, además de completar una encuesta de evaluación sensorial de la misma. Deberá presentarse en la Universidad Hispanoamérica, ubicada en Aranjuez cuando el investigador con anterioridad le haya indicado y no se requiere que se presente en alguna condición especial.
- 2- Los requisitos para ser participantes son: edad entre los 18 a 65 años, estar incorporado en la Asociación Pro Personas Celiacas, no tener patología que afecte los sentidos del gusto, vista, olfato.
- 3- El participante debe comprometerse a ejecutar lo estipulado en los puntos anteriores.

C. RIESGOS:

1. La participación en este estudio puede significar cierto riesgo o molestia por lo siguiente: si usted es alérgico algún tipo de alimento o ingrediente utilizado para la preparación de la pasta.
2. Si sufriera algún inconveniente por probar la pasta durante la evaluación sensorial, el investigador le hará una referencia al profesional apropiado para que se le brinde el tratamiento necesario para su total recuperación.

D. BENEFICIOS:

Como resultado de su participación en este estudio, no obtendrá ningún beneficio directo, sin embargo, será posible que el investigador obtengan información acerca de la aceptabilidad de la pasta libre de gluten, fuente de proteína y este conocimiento beneficie a otras personas con celiaquía en el futuro.

- E.** Antes de dar su autorización para este estudio usted debe haber hablado con la investigadora Josette Madrigal Rivera quien debió haber contestado de forma satisfactoria todas sus preguntas. Si quisiera mayor información más adelante, puede obtenerla llamando al investigador a cargo al teléfono 8304-09-99 en el horario de lunes a viernes de 9:00am a las 5:00pm. Cualquier consulta adicional puede comunicarse a la Universidad Hispanoamericana *al teléfono 2256-8197*, de lunes a viernes en el horario de 8 am a 5 pm.
- F.** Recibirá una copia de esta fórmula firmada para su uso personal.
- G.** Su participación en este estudio es voluntaria. Tiene el derecho **de negarse a participar o a interrumpir** su participación en cualquier momento, sin que esta decisión afecte la calidad de la atención médica o de otra índole que requiera.
- H.** Su participación en este estudio es confidencial por lo que en caso de publicarse los resultados de esta investigación o divulgarse en una reunión científica, se garantiza estrictamente el anonimato de todas las personas participantes en el estudio.
- I.** No perderá ningún derecho legal por firmar este documento.

CONSENTIMIENTO

He leído o se me ha leído, toda la información descrita en esta fórmula, antes de firmarla. He tenido la oportunidad de hacer preguntas y éstas han sido contestadas en forma adecuada. Por lo tanto, accedo a participar como sujeto de estudio en esta investigación.

Nombre, cédula y firma del sujeto (niños mayores de 12 años y adultos)
fecha

Nombre, cédula y firma del testigo
fecha

Nombre, cédula y firma del Investigador que solicita el consentimiento fecha

Nombre, cédula y firma del padre/madre/representante legal (menores de edad) fecha

Anexo #2: Aceptabilidad del producto

Escuela de Nutrición

“Aceptabilidad en personas celiacas de una pasta artesanal sin gluten a base de cereal y leguminosas fuente de proteína, en la Asociación Pro Personas Celiacas durante en el segundo semestre del 2017 y comparación del porcentaje de proteínas y carbohidratos con el de una pasta comercial sin gluten”.

Estimado participante: El presente formulario busca obtener información de su apreciación en cuanto a la pasta artesanal a base de cereales y leguminosas. Es por esto que agradecemos la honestidad en sus respuestas. Cabe recalcar que toda la información proporcionada será utilizada con fines de investigación y se le garantiza confidencialidad de la misma.

Fecha: _____

Hoja No: _____

Instrucciones: Luego de degustar la muestra de la pasta, responda las siguientes preguntas marcando con una “x” la elección que más se aproxime a su opinión. Debe rellenar con una “x” solo la opción correcta.

- 1) ¿Cuál es su opinión sobre la **apariencia** de la pasta? Marque con una “x” en alguno de los siguientes puntajes:

PUNTAJE	NIVEL DE AGRADO
4	Me gusta mucho
3	Me gusta moderadamente
2	Me disgusta moderadamente
1	Me disgusta mucho

- 2) ¿Cuál es su opinión sobre el **color** de la pasta? Marque con una ‘x’ en alguno de los siguientes puntajes:

PUNTAJE	NIVEL DE AGRADO
4	Me gusta mucho
3	Me gusta moderadamente
2	Me disgusta moderadamente
1	Me disgusta mucho

- 3) ¿Cuál es su opinión sobre el **olor** de la pasta? Marque con una 'x' en alguno de los siguientes puntajes:

PUNTAJE	NIVEL DE AGRADO
4	Me gusta mucho
3	Me gusta moderadamente
2	Me disgusta moderadamente
1	Me disgusta mucho

- 4) ¿Cuál es su opinión sobre el **sabor** de la pasta? Marque con una 'x' en alguno de los siguientes puntajes:

PUNTAJE	NIVEL DE AGRADO
4	Me gusta mucho
3	Me gusta moderadamente
2	Me disgusta moderadamente
1	Me disgusta mucho

- 5) ¿Cuál es su opinión sobre la **textura** de la pasta? Marque con una 'x' en alguno de los siguientes puntajes:

PUNTAJE	NIVEL DE AGRADO
4	Me gusta mucho
3	Me gusta moderadamente
2	Me disgusta moderadamente
1	Me disgusta mucho

- 6) De encontrar disponible la pasta en el mercado y según el agrado que le produce, usted estaría dispuesto a comprarla?

SI	NO
-----------	-----------

- 7) Si la pasta estuviera en el mercado al precio anterior, usted consideraría adquirirla?

SI	NO
-----------	-----------

- 8) Si fuera posible encontrar esta pasta en el mercado a un precio aproximado de ¢...., usted la consideraría:

MUY CARA	CARA	BARATA	MUY BARATA
-----------------	-------------	---------------	-----------------------

Anexo #3: Formulario sobre situación socio-demográfica

Escuela de Nutrición

“Aceptabilidad en personas celiacas de una pasta artesanal sin gluten a base de cereal y leguminosas fuente de proteína, en la Asociación Pro Personas Celiacas durante en el segundo semestre del 2017 y comparación del porcentaje de proteínas y carbohidratos con el de una pasta comercial sin gluten”.

Estimado participante: El presente formulario busca obtener información de su condición socio demográfico, es por esto que agradecemos la honestidad en sus respuestas. Cabe recalcar que toda la información proporcionada será utilizada con fines de investigación y se le garantiza confidencialidad de la misma.

N° de cuestionario: _____

1. Sexo: Femenino Masculino
2. Nacionalidad: Costarricense Extranjero
3. Provincia de reside: _____ Cantón: _____ Distrito: _____
4. Estado civil: Soltero Casado Viudo Divorciado Unión libre
5. Grado académico: Primaria completa
 Secundario completa Incompleta
 Universidad completa Incompleta
 Otro. Especifique: _____
6. Profesión u oficio: _____
7. Rango salarial: Menor a 250 000 Entre 551 000 a 650 000
 Entre 251 000 a 350 000 Mayor a 651 000
 Entre 351 000 a 450 000
 Entre 451 000 a 550 000

8. ¿Usted considera que es posible conseguir en el supermercado productos libres de gluten con facilidad?

SI	NO
-----------	-----------

9. ¿Cuál es su apreciación con respecto al precio de los productos libres de gluten?

MUY CARO	CARO	BARATO	MUY BARATO
-----------------	-------------	---------------	-------------------

10. ¿En relación con el sabor, usted considera que las pastas libres de gluten son...?

MUY AGRADABLES	AGRADABLES	DESAGRADABLES	MUY DESAGRADABLES
-----------------------	-------------------	----------------------	--------------------------

11. ¿Qué tan aceptable (olor, color, textura, apariencia, sabor) considera usted que son las pasta libres de gluten del mercado?

PUNTAJE	NIVEL DE AGRADO
4	Me gusta mucho
3	Me gusta moderadamente
2	Me disgusta moderadamente
1	Me disgusta mucho

Anexo #5 Carta dirigida a la presidenta de la APPCEL

Lunes 11 de setiembre del 2017, San José.

Sra. Ana Lorena Cordero

Directora de APPCEL

Actualmente estoy realizando mi tesis para optar por el título de licenciatura en la carrera de Nutrición en la Universidad Hispanoamericana. El título de mi tesis es "Aceptabilidad en personas celiacas de una pasta artesanal sin gluten a base de cereal y leguminosas fuente de proteína, en la Asociación Pro Personas Celiacas durante en el segundo semestre del 2017 y comparación del porcentaje de proteínas y carbohidratos con el de una pasta comercial sin gluten", para esta requiero de 30 a 40 personas que prueben la pasta, por lo cual necesito de su colaboración y la de sus asociados para realizar dicho estudio. Cabe rescatar que la pasta esta analizada como libre de gluten por el laboratorio LAMBDA.

Agradezco toda la ayuda que me pueda brindar.

Puede ponerse en contacto conmigo mediante el número de teléfono 8304-09-99 o mi correo electrónico josymr099@gmail.com.

Estoy a su entera disposición y esperando su respuesta.

Josette Madrigal Rivera

Anexo #6 Gráfico de intención de compra de la pasta

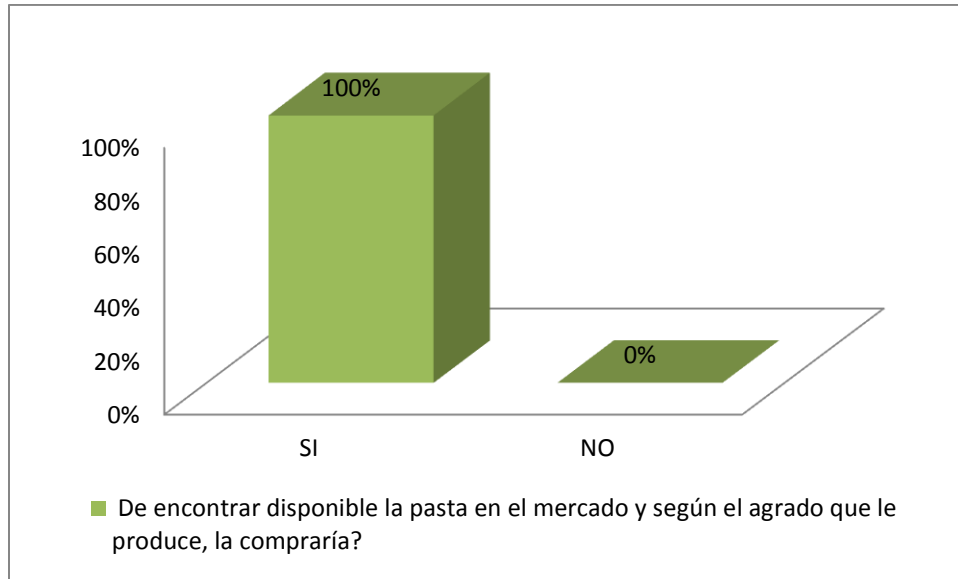


Figura N° 15 Intención de compra de la pasta. Datos obtenidos de forma propia.

Anexo #7 Fórmula de para determinar tamaño población

Para calcular el tamaño de muestra cuando se desconoce el tamaño de la población es la siguiente:

$$n = \frac{Z_a^2 \times p \times q}{d^2}$$

En donde

Z = nivel de confianza,

P = probabilidad de éxito, o proporción esperada

Q = probabilidad de fracaso

D = precisión (error máximo admisible en términos de proporción)

Anexo #8

Tabla N° 9 Relación de la variable aceptabilidad con edad, sexo y rango salarial

Variable Principales	Variable(s) a Comparar	Nivel de Confianza	P Value	Resultado prueba F	Conclusión
Edad	Aceptabilidad (Apariencia-Color-Olor-Sabor-Textura)	95%	$P \leq 0,05$	0,1639	No Existe Relación
Sexo	Aceptabilidad (Apariencia-Color-Olor-Sabor-Textura)	95%	$P \leq 0,05$	0,4887	No Existe Relación
Rango Salarial	Aceptabilidad (Apariencia-Color-Olor-Sabor-Textura)	95%	$P \leq 0,05$	0,984	No Existe Relación

Fuente: Elaboración propia, 2017

Anexo #9

Tabla N° 10 Valor nutricional de la pasta libre de gluten a base de cereales y leguminosas

Ingredientes	Peso (g)	Porcentaje	ENERGÍA	Carbohidratos	Proteína	Grasa	Fibra
Harina de arroz	40	18,2%	146,0	32,0	2,6	0,6	1,3
Harina de garbanzo	30	13,6%	110	17	6	2	3
Harinade quinoa	15	6,8%	48	10,7	2,1	1	0,5
Almidón de yuca	20	9,1%	70	28,2	-	-	-
Huevo	30	13,6%	42	-	3,8	2,9	-
Aceite	5	2,3%	45	-	-	5	-
Sal	5	2,3%	0	-	-	-	-
Agua	75	34,1%	-	-	-	-	-
TOTAL	215,5g		461,00	87,90	14,50	11,50	4,8
Kcal					58		
					12,50%		

Anexo #10 Imagen que muestra la homogeneidad de la masa de la pasta



Anexo #11 Imagen que muestra la pasta con el agua en ebullición



Anexo #12 Hoja de costos de la pasta

HOJA DE COSTOS No.001			
Orden de Producción:	No.1	Artículo:	Pasta
Cantidad:	1	Modelo:	Libre de Gluten
Costo Unitario:	403,65		
Costo de la Pasta	Cantidad	COSTOS FIJOS	COSTOS VARIABLES
Ingredientes/Utensilios			
Mano de obra		50,00	
Recipiente	1	55,00	
Electricidad		128,00	
Utensilios(extrusor de pasta, olla)	-	18,00	
Harina de arroz (g)	13,3		46,60
Harina de garbanzo(g)	10		35,00
Harina de quinoa (g)	5		48,75
Almidón de yuca(g)	6,6		45,00
Huevo(g)	10		25,00
Sal(g)	1,6		0,96
Aceite(ml)	1,6		2,30
TOTAL		251,00	202,65
RESUMEN:			
COSTOS FIJOS	251,00		
COSTOS VARIABLE	202,65		
TOTAL	453,65		
		F: _____	
		RESPONSABLE	
Ganancia: 46,35			
Costo: 453,65			
Total: ₡ 500			

Anexo #13 Etiqueta Nutricional de la pasta

INFORMACIÓN NUTRICIONAL	
Tamaño de la porción: 100g	
Porciones por envase: 1 porción	
Calorías: 184kcal / Calorías de grasa 41kcal	
	% Valor porcentual diario*
Total de grasa: 4,6g	7%
 Colesterol: 45mg	15%
Total de Carbohidratos: 35,1g	12%
 Fibra Dietética: 1,9g	8%
Proteína: 23,2g	
 *Los valores porcentuales diarios están basados en una dieta de 2,000 calorías. Sus valores pueden ser más altos o bajos, esto depende de sus necesidades.	

Anexo #15

GRÁFICOS DE ENCUESTA SOCIO-DEMOGRÁFICA

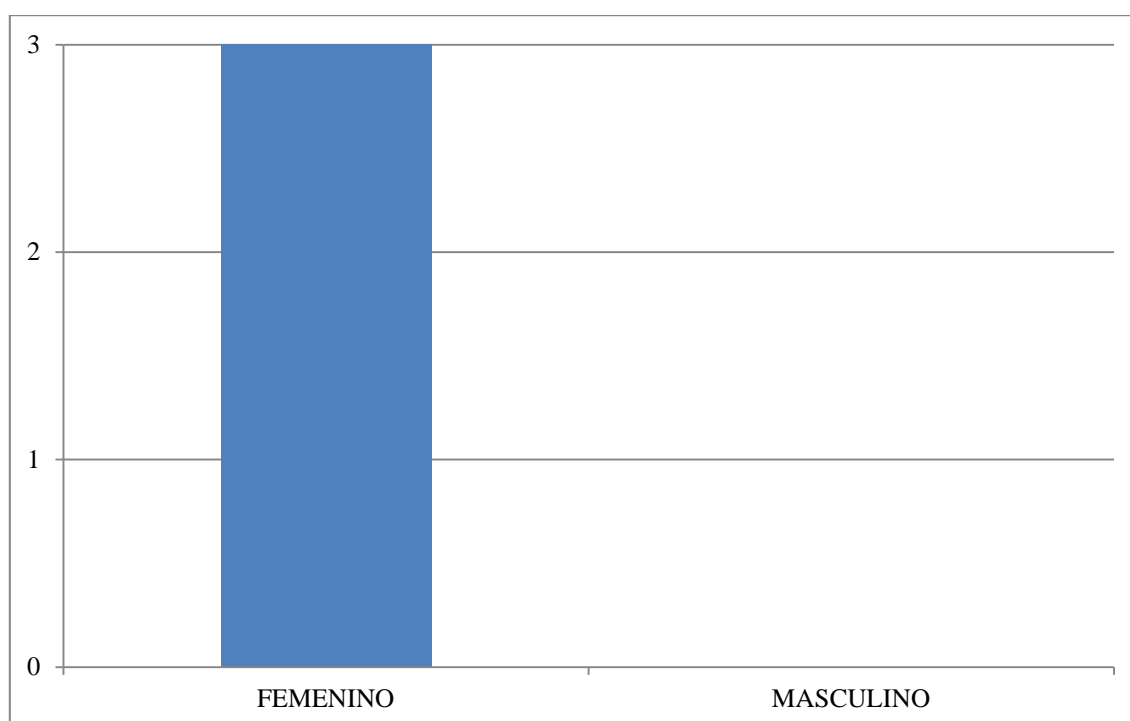


Figura N° 1 Sexo de los participantes del estudio de aceptabilidad de una pasta en personas con enfermedad celiaca entre los 18 a 65 años de edad de ambos sexos, de la Asociación Pro Personas Celiacas, 2017. **Fuente:** Datos obtenidos de forma propia.

Con respecto a la clasificación de sexo, las 3 participantes de la prueba piloto son del sexo femenino.

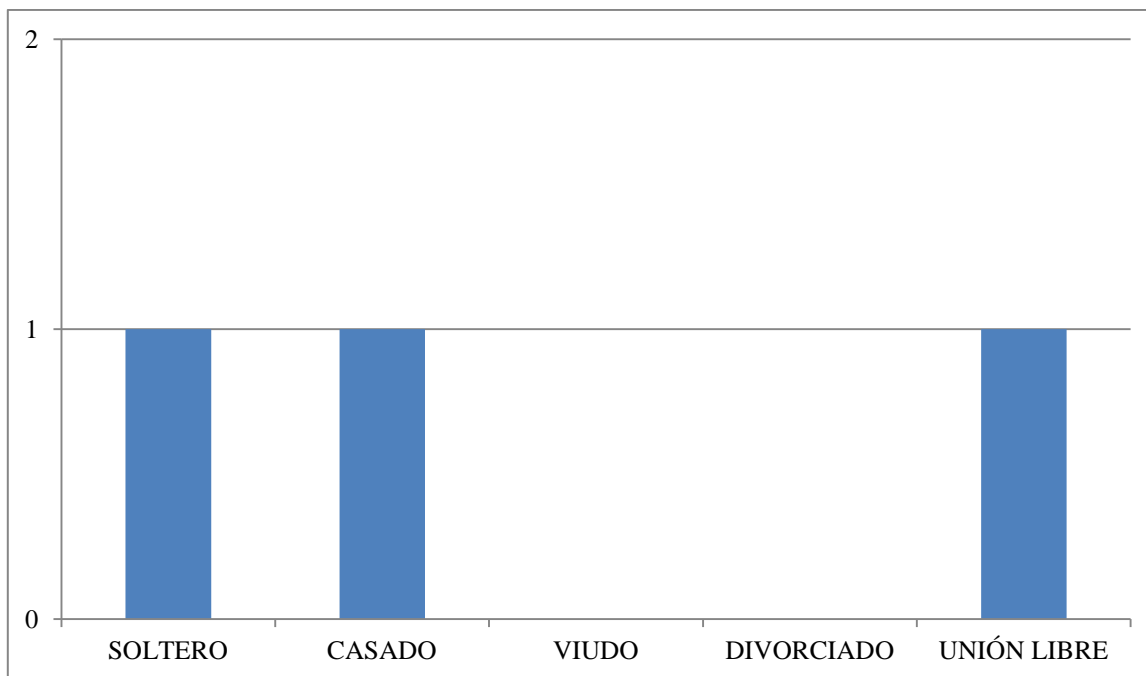


Figura N° 2 Estado civil de los participantes del estudio de aceptabilidad de una pasta en personas con enfermedad celiaca entre los 18 a 65 años de edad de ambos sexos, de la Asociación Pro Personas Celiacas, 2017. **Fuente:** Datos obtenidos de forma propia.

Con respecto al estado civil, una de las participantes está soltera, la otra casada y la participante restante está en unión libre.

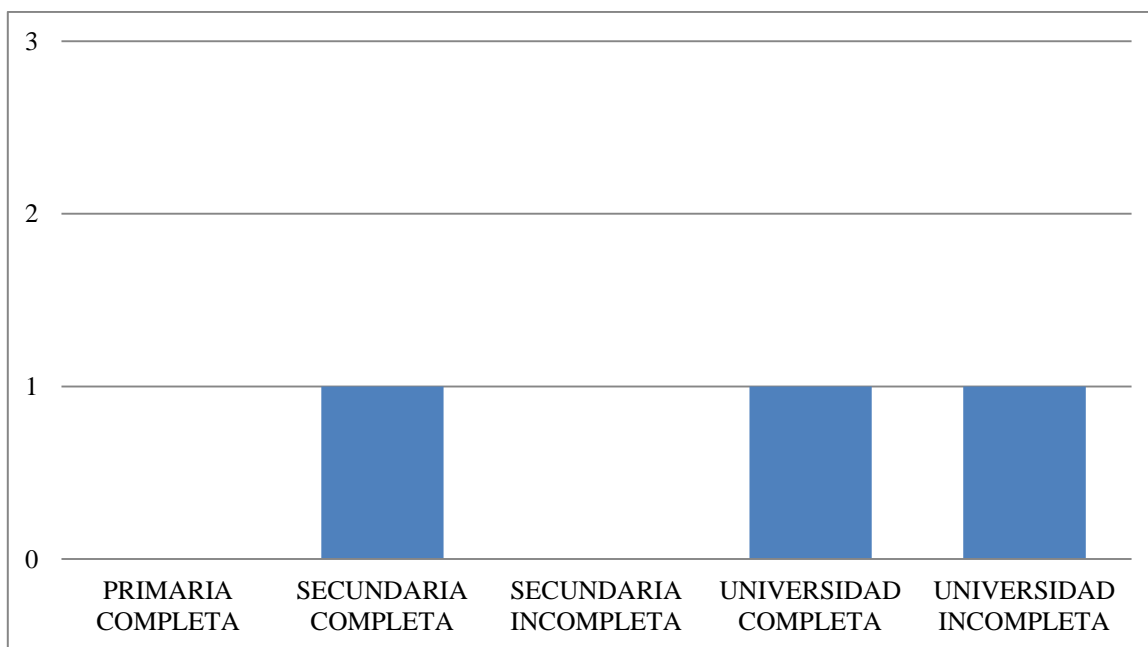


Figura N° 3 Grado académico de los participantes del estudio de aceptabilidad de una pasta en personas con enfermedad celiaca entre los 18 a 65 años de edad de ambos sexos, de la Asociación Pro Personas Celiacas, 2017. **Fuente:** Datos obtenidos de forma propia.

Se observa en la Figura N° 3 los resultados del grado académico de los participantes, una persona tenía secundaria completa, otra universidad completa y la otra participante universidad incompleta.

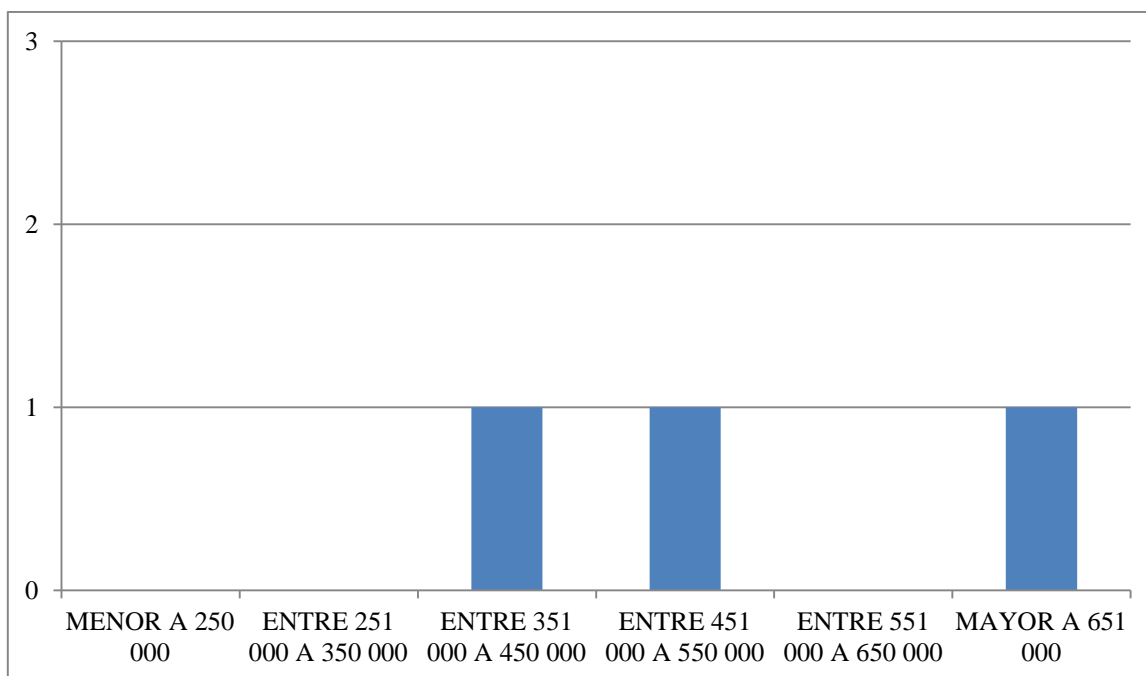


Figura N° 4 Rango salarial de los participantes del estudio de aceptabilidad de una pasta en personas con enfermedad celiaca entre los 18 a 65 años de edad de ambos sexos, de la Asociación Pro Personas Celiacas, 2017. **Fuente:** Datos obtenidos de forma propia.

En la Figura N° 4 se observa que el rango salarial, una de las participantes tiene un rango salarial de 351 000 a 450 000, la otra es de 451 000 a 550 000 y la restante participante tiene un rango salarial mayor a 651 000.

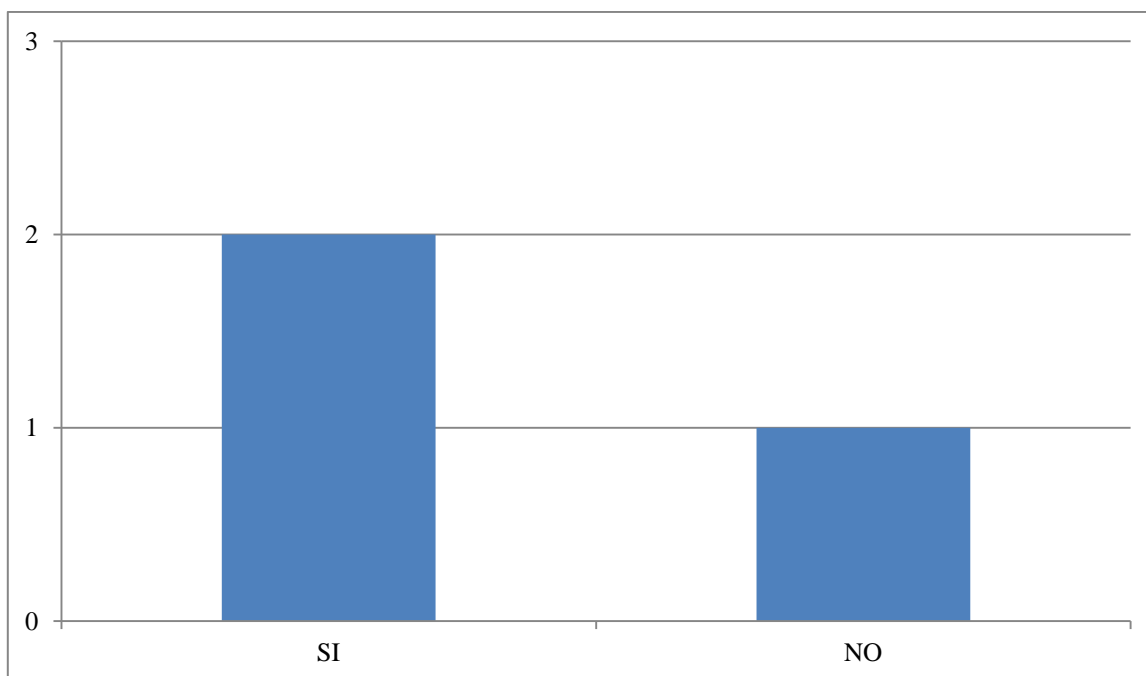


Figura N°5 Opinión de los participantes del estudio de aceptabilidad de una pasta libre de gluten en personas con enfermedad celiaca entre los 18 a 65 años de edad de ambos sexos, de la Asociación Pro Personas Celiacas, 2017; sobre si considera que los productos libres de gluten se encuentran con facilidad en el supermercado. **Fuente:** Datos obtenidos de forma propia.

Se les consulto si consideran que encuentran los productos libres de gluten con facilidad en el supermercado, en la Figura N°5 se señala que dos de las participantes piensan que si, sin embargo la otra participante considera que no.

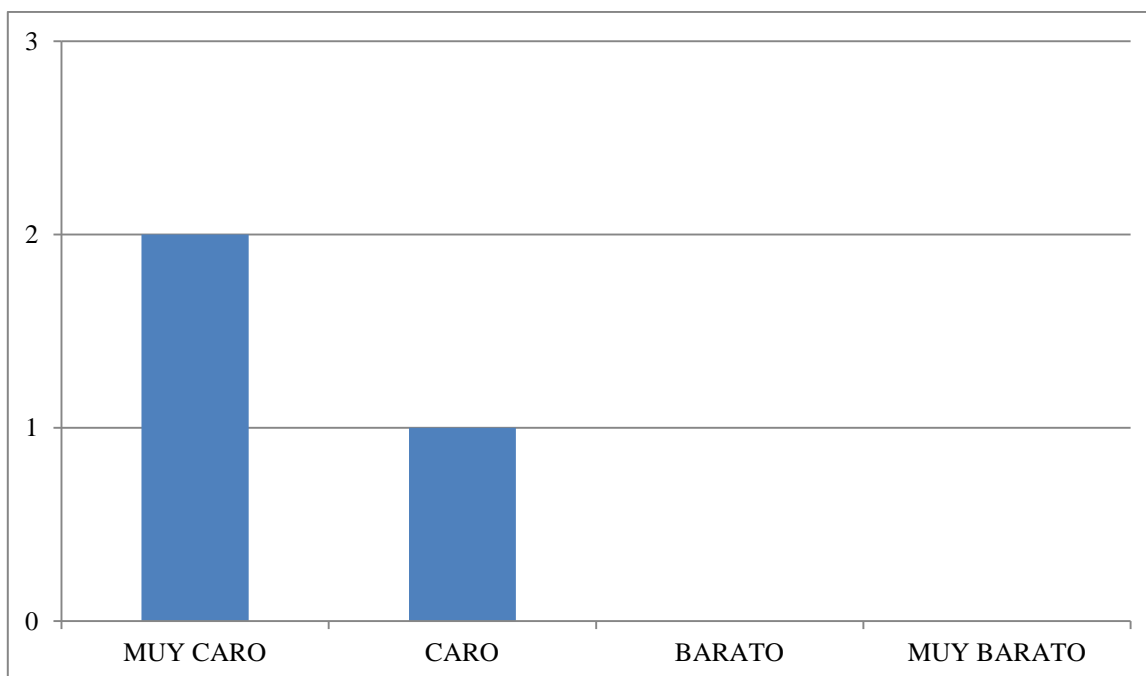
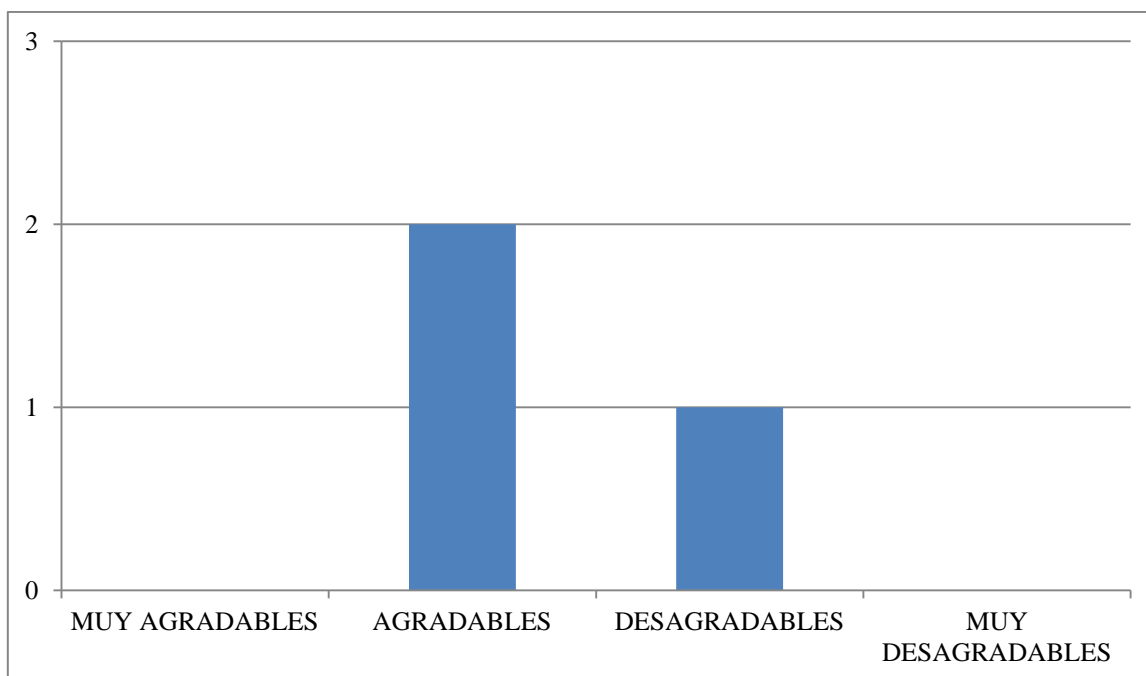


Figura N°6 *Apreciación de los participantes del estudio de aceptabilidad de una pasta libre de gluten en personas con enfermedad celiaca entre los 18 a 65 años de edad de ambos sexos, de la Asociación Pro Personas Celiacas, 2017; sobre el precio de los productos libres de gluten. Fuente: Datos obtenidos de forma propia.*

Se les pregunto a los participantes la apreciación sobre el precio que tienen los productos libres de gluten, en la Figura N°6 se observa que 2 los consideran muy caro y 1 caro.



En la Figura N°7 se puede observar que opinan los participantes sobre el sabor de los productos libres de gluten, como resultado se obtuvo que 2 creen que agradables y 1 una de las participantes piensa que son desagradables.

GRÁFICOS DE ACEPTABILIDAD

PUNTAJE	NIVEL DE AGRADO
4	Me gusta mucho
3	Me gusta moderadamente
2	Me disgusta moderadamente
1	Me disgusta mucho

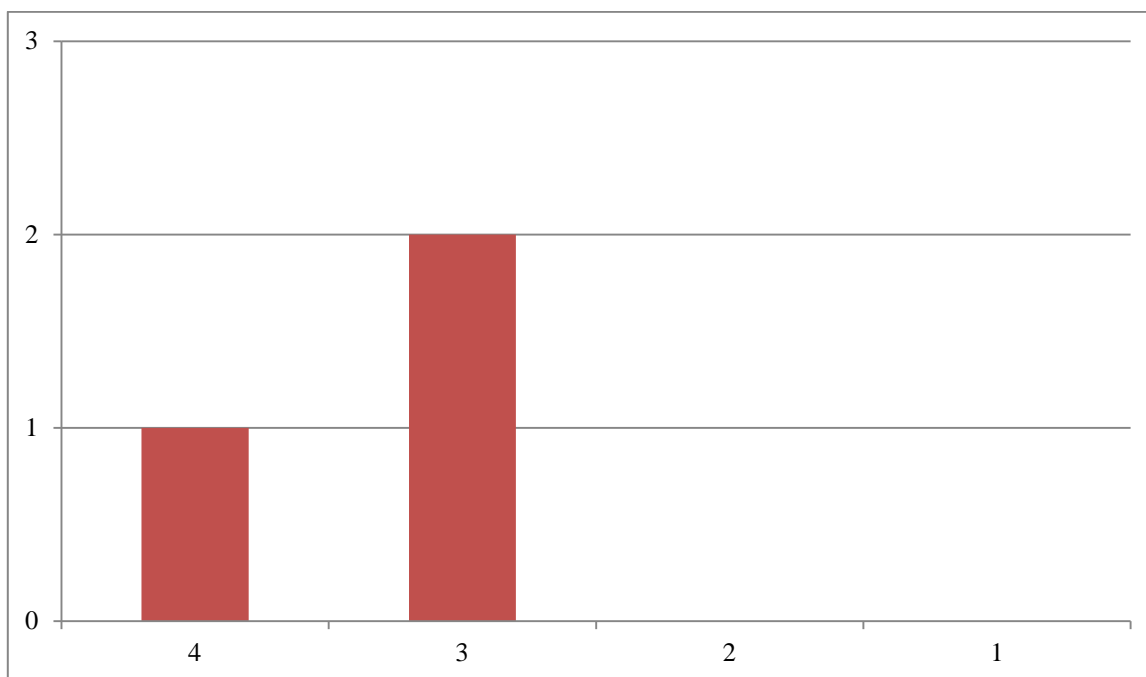


Figura N° 1 Opinión de los participantes del estudio de aceptabilidad de una pasta en personas con enfermedad celiaca entre los 18 a 65 años de edad de ambos sexos, de la Asociación Pro Personas Celiacas, 2017; sobre la apariencia de la pasta que degustaron. **Fuente:** Datos obtenidos de forma propia.

Por medio de una degustación de la pasta libre de gluten se evaluó la apariencia, y se obtuvo como resultado que 1 persona le gusta mucho y las otras dos participantes les gustan moderadamente.

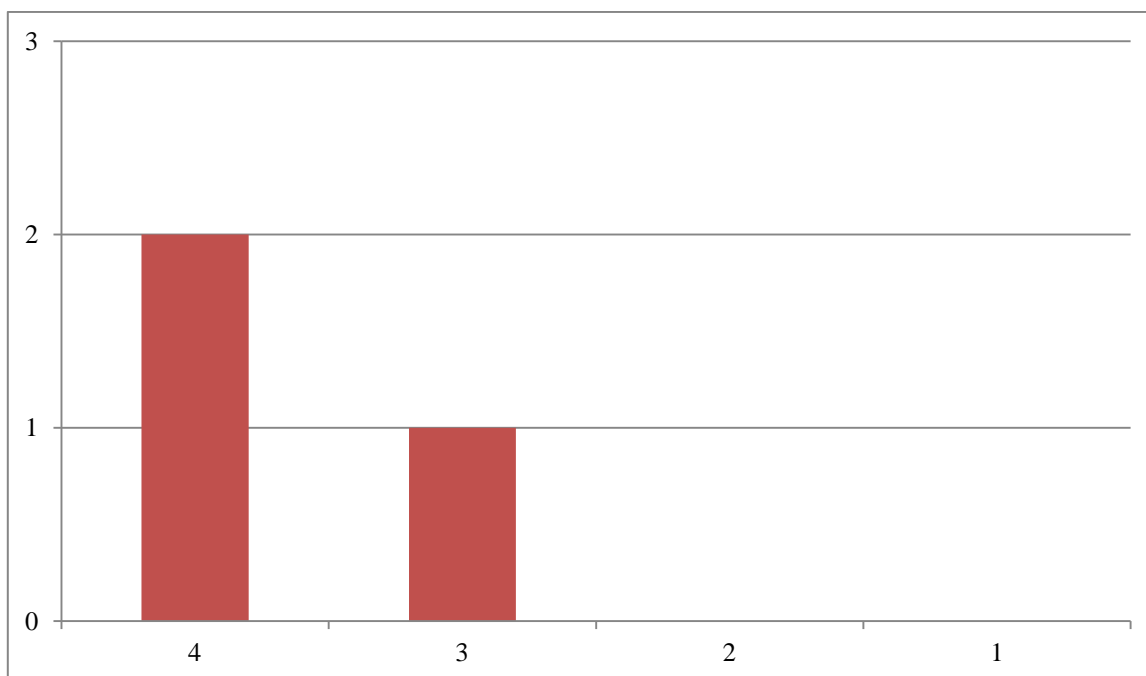


Figura N° 2 Opinión de los participantes del estudio de aceptabilidad de una pasta en personas con enfermedad celiaca entre los 18 a 65 años de edad de ambos sexos, de la Asociación Pro Personas Celiacas, 2017; sobre el color de la pasta que degustaron. **Fuente:** Datos obtenidos de forma propia.

Por medio de una degustación de la pasta libre de gluten se evaluó el color, y se obtuvo como resultado que 2 de las participantes le gustó mucho y a la participante restante le gusto moderadamente.

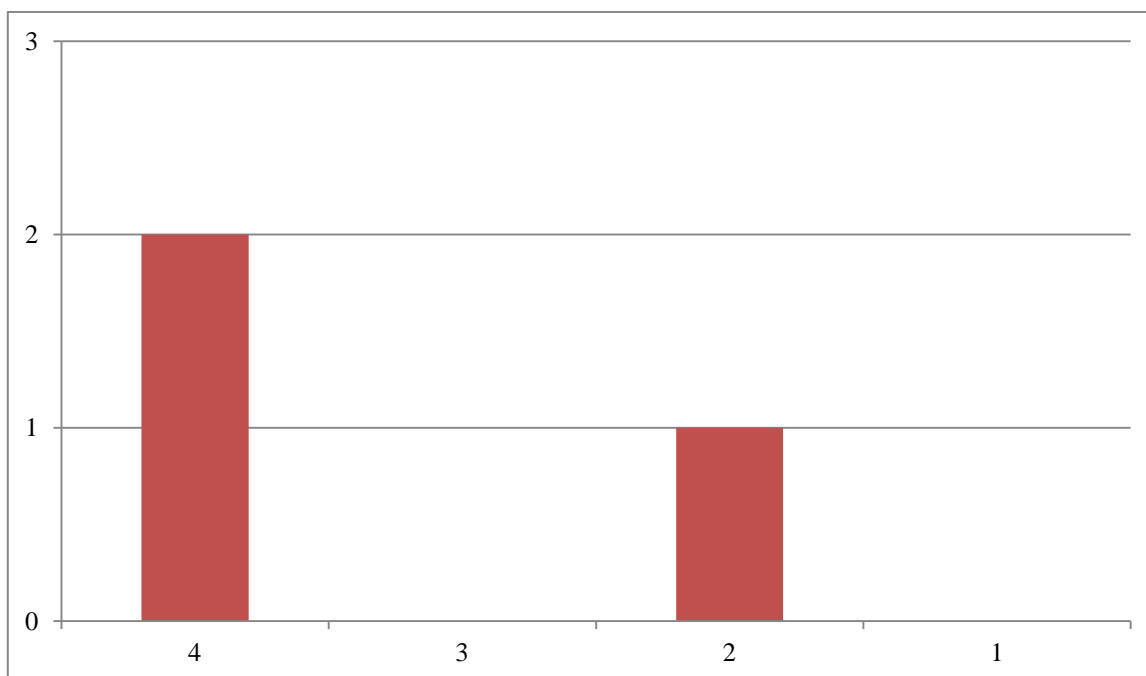


Figura N° 3 *Opinión de los participantes del estudio de aceptabilidad de una pasta en personas con enfermedad celiaca entre los 18 a 65 años de edad de ambos sexos, de la Asociación Pro Personas Celiacas, 2017; sobre el olor de la pasta que degustaron. Fuente: Datos obtenidos de forma propia.*

Por medio de una degustación de la pasta libre de gluten se evaluó el olor, y se obtuvo como resultado que 2 de las participantes le gustó mucho y a la participante restante le disgustó moderadamente.

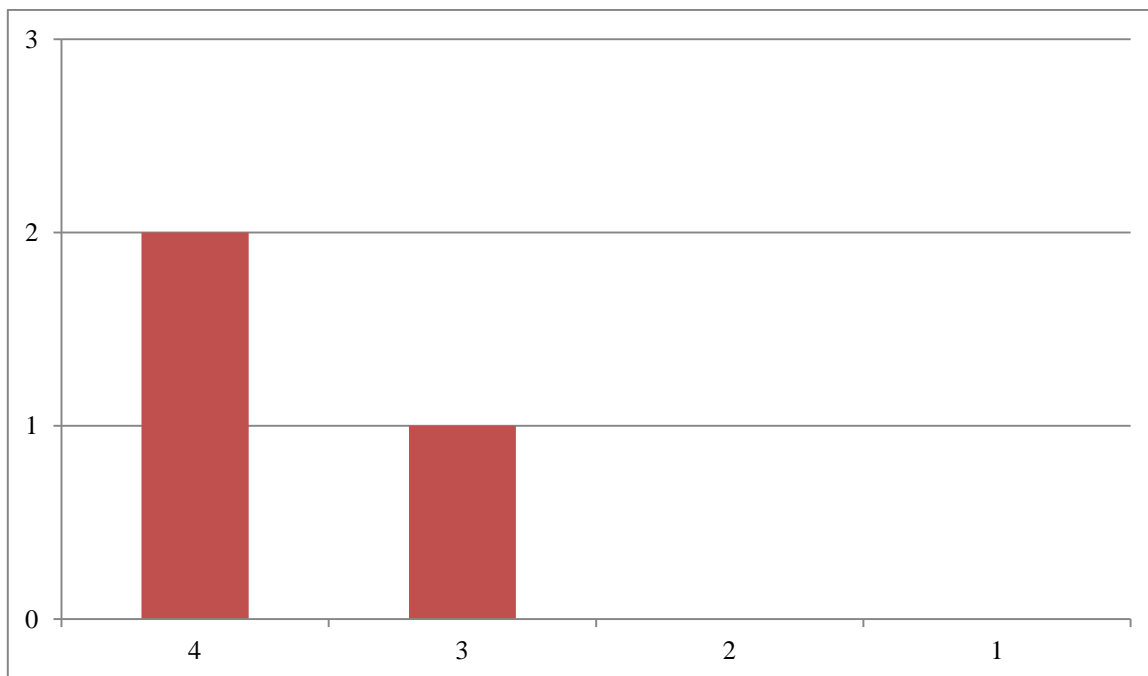


Figura N° 4 Opinión de los participantes del estudio de aceptabilidad de una pasta en personas con enfermedad celiaca entre los 18 a 65 años de edad de ambos sexos, de la Asociación Pro Personas Celiacas, 2017; sobre el sabor de la pasta que degustaron. **Fuente:** Datos obtenidos de forma propia.

Por medio de una degustación de la pasta libre de gluten se evaluó el sabor, y se obtuvo como resultado que 2 de las participantes le gustó mucho y una de las participantes le gusto moderadamente.

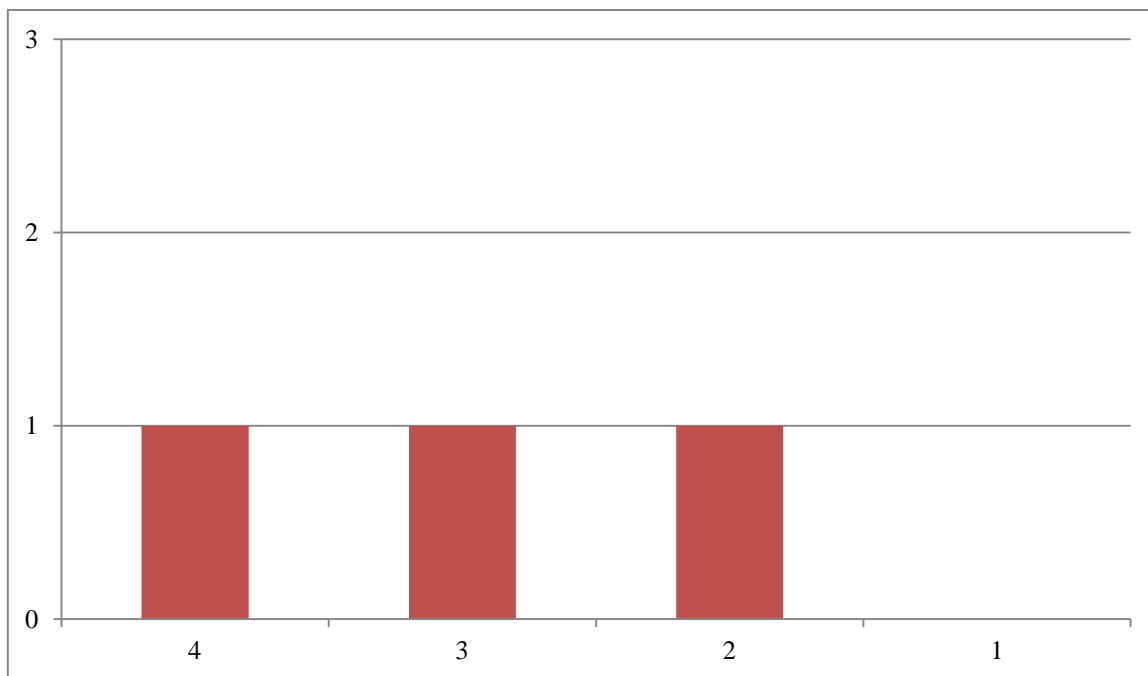


Figura N° 5 *Opinión de los participantes del estudio de aceptabilidad de una pasta en personas con enfermedad celiaca entre los 18 a 65 años de edad de ambos sexos, de la Asociación Pro Personas Celiacas, 2017; sobre el sabor de la pasta que degustaron. Fuente: Datos obtenidos de forma propia.*

Por medio de una degustación de la pasta libre de gluten se evaluó la textura, y se obtuvo como resultado que una de las participantes le gustó mucho, la otra considera que le gusta moderadamente y la última participante le disgusta moderadamente la textura de la pasta.

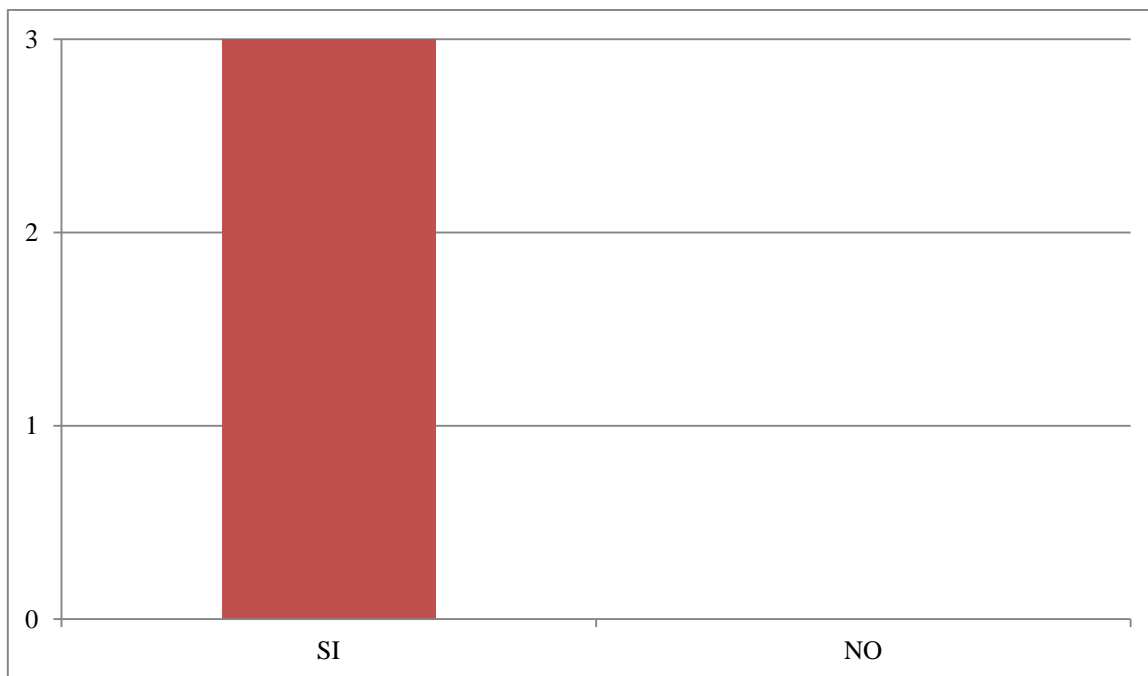


Figura N° 5 Opinión de los participantes del estudio de aceptabilidad de una pasta en personas con enfermedad celiaca entre los 18 a 65 años de edad de ambos sexos, de la Asociación Pro Personas Celiacas, 2017; sobre de encontrar la pasta en el supermercado, la compraría?. **Fuente:** Datos obtenidos de forma propia.

Por medio de la encuesta se les pregunto si de encontrar la pasta en el supermercado disponible la comprarían y los resultados fueron que las tres participantes si la comprarían.

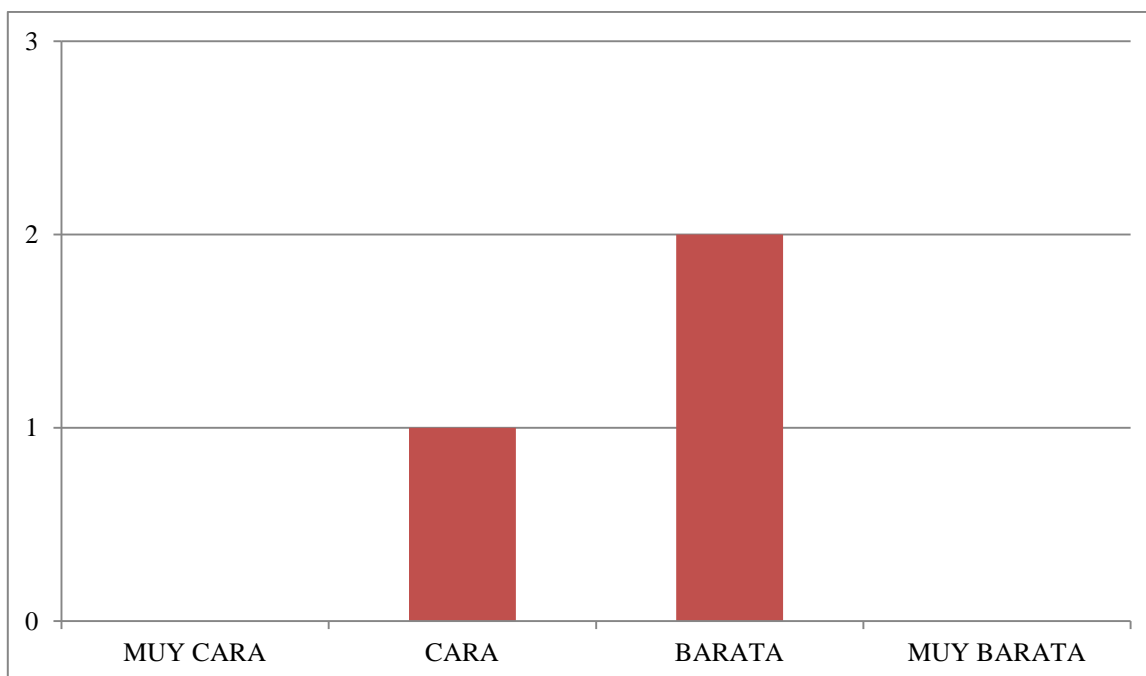


Figura N° 6 Opinión de los participantes del estudio de aceptabilidad de una pasta en personas con enfermedad celiaca entre los 18 a 65 años de edad de ambos sexos, de la Asociación Pro Personas Celiacas, 2017; sobre de encontrar la pasta a un precio aproximado de ¢500, la consideraría? **Fuente:** Datos obtenidos de forma propia.

Por medio de una encuesta se les consulto a los participantes que si encontrarán la porción de la pasta que se les dio a degustar a un precio aproximado de ¢ 500 como la considerarían, los resultados fueron que dos participantes les parece barata y a una de las participantes opina que esta cara.

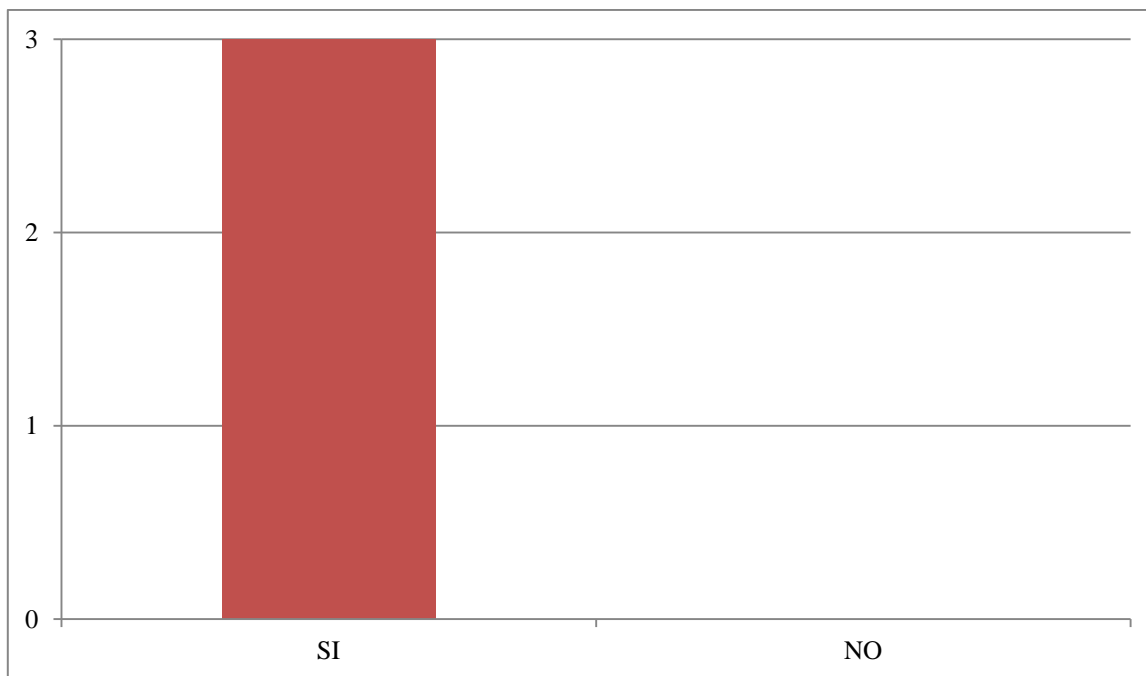


Figura N° 5 Opinión de los participantes del estudio de aceptabilidad de una pasta en personas con enfermedad celiaca entre los 18 a 65 años de edad de ambos sexos, de la Asociación Pro Personas Celiacas, 2017; sobre de encontrar la pasta a un precio de ¢500 en el supermercado, la compraría? **Fuente:** Datos obtenidos de forma propia.

Por medio de una encuesta se les consulto a los participantes que si encontraran la porción de la pasta que se les dio a degustar a un precio aproximado de ¢500 como si la comprarían, los resultados fueron que las tres participantes si la comprarían.



SEÑORES UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA

La suscrita, Ana Lorena Cordero Padilla, en mi condición de presidenta de la Asociación Pro Personas Celiacas, me permito hacer constar que la señorita Josette Madrigal Rivera, estudiante de la Universidad Hispanoamericana y portadora de la cédula de identidad 1 1562 0146, realizó su proyecto de tesis en nuestra Asociación.

La señorita Madrigal Rivera realizó un excelente trabajo, desempeñándose de una forma profesional y por encima de las expectativas de nuestra asociación. El trabajo fue muy exhaustivo en donde la asociación le facilitó los contactos con las personas celiacas para realizar las encuestas y las degustaciones de productos. De igual forma, la estudiante realizó un trabajo concienzudo, recolectando la información e interactuando con nuestros asociados. Por ello, contaré con nuestro reconocimiento y agradecimiento.

Se expide la presente a solicitud de la interesada, a las 9 horas del jueves 19 de octubre de 2017, en la ciudad de San José.

Cordialmente,

**Sra. Ana Lorena Cordero
Presidenta
Asociación Pro Personas Celiacas**

DECLARACIÓN JURADA

Yo Josette Madrigal Rivera, cédula de identidad número 1-1562-0146, en condición de egresado de la carrera de Nutrición de la Universidad Hispanoamericana, y advertido de las penas con las que la ley castiga el falso testimonio y el perjurio, declaró bajo la fe del juramento que dejo rendido en este acto, que mi trabajo de graduación., para optar por el título de Licenciatura titulado "Aceptabilidad en personas celiacas de una pasta artesanal sin gluten a base de cereal y leguminosas fuente de proteína, en la Asociación Pro Personas Celiacas durante en el segundo semestre del 2017 y comparación del porcentaje de proteínas y carbohidratos con el de una pasta comercial sin gluten" es una obra original y para su realización he respetado todo lo preceptuado por las Leyes Penales, así como la Ley de Derechos de Autor y Derecho Conexos, número 6683 del 14 de Octubre de 1982 y sus reformas, publicada en la Gaceta número 226 del 25 de noviembre de 1982; especialmente el numeral 70 de dicha ley en el que se establece " Es permitido citar a un autor, transcribiendo los pasajes pertinentes siempre que éstos no sean tantos y seguidos, que puedan considerarse como una producción simulada y sustancial, que redunde en perjuicio del autor en la obra original", Asimismo, que conozco y acepto que la Universidad se reserva el derecho de protocolizar este documento ante Notario Público. Firmo, en de fe de lo anterior, en la ciudad de San José, el 25 de octubre del 2017.



Josette Madrigal Rivera

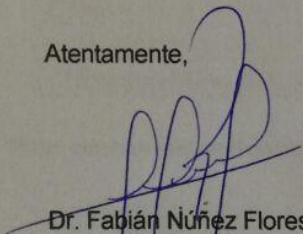
San José, 15 de Noviembre de 2017

Señores
Universidad Hispanoamericana
Sede Aranjuez

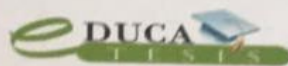
Estimados Señores

Como docente universitario y en calidad de lector de Tesis para optar por el grado académico de Licenciatura en Nutrición, titulada: **"ACEPTABILIDAD EN PERSONAS CELIACAS DE UNA PASTA ARTESANAL SIN GLUTEN A BASE DE CEREAL Y LEGUMINOSAS FUENTE DE PROTEÍNA, EN LA ASOCIACIÓN PRO PERSONAS CELIACAS DURANTE EN EL SEGUNDO SEMESTRE DEL 2017 Y COMPARACIÓN DEL PORCENTAJE DE PROTEINAS Y CARBOHIDRATOS CON EL DE UNA PASTA COMERCIAL SIN GLUTEN"**, a cargo de los estudiante Josette Madrigal Rivera ; he revisado y aprobado el documento, según los requisitos académicos de la universidad, para ser presentado como requisitos final de graduación.

Atentamente,


Dr. Fabián Núñez Flores
Código CPN 528-10
Cédula 1-1257-0911
Lector





EDUCATESIS, hace constar que se realizó la revisión del presente trabajo, se analizó la construcción de párrafos, vicios del lenguaje, ortografía, puntuación y otros relacionados a la Corrección de Estilo, sin alterar la intencionalidad del autor y el enfoque del tema. Por lo tanto, CERTIFICA, la revisión y corrección de la tesis para optar por el Grado Académico de:

**Licenciatura en Nutrición
UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA**

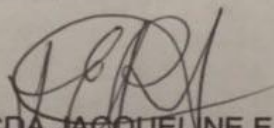
Tema:

Aceptabilidad en personas celiacas de una pasta artesanal sin gluten a base de cereal y leguminosas fuente de proteína, en la Asociación pro personas celiacas durante en el segundo semestre del 2017 y comparación del porcentaje de proteínas y carbohidratos con el de una pasta comercial sin gluten.

Elaborado por: **Josette Madrigal Rivera**

Se extiende la presente en San José, 21 de noviembre del 2017.

Atentamente:


LICDA. JACQUELINE E. RÍOS A.
COORDINADORA GENERAL DE FILÓLOGOS
EDUCATESIS
C/616


educatesis@hotmail.com
8762-2302

CARTA DE APROBACIÓN

San José, 24 de Octubre de 2017

Srs
Comisión de Revisión de Tesis
Universidad Hispanoamericana

Estimados señores:

La estudiante Jossette Madrigal Rivera, Cédula de Identidad 115620146 ha presentado ante mi persona, para efectos de revisión y aprobación, el proyecto de Tesis titulado **Aceptabilidad en personas celiacas de una pasta artesanal sin gluten a base de cereal y leguminosas fuente de proteína en la Asociación Pro Personas Celiacas, durante el segundo semestre de 2017, y comparación del porcentaje de proteínas y carbohidratos con el de una pasta comercial sin gluten**, el cual ha elaborado para optar por el grado académico de licenciatura en Nutrición.

En mi calidad de tutora, he verificado que se han hecho las correcciones que han sido indicadas durante el proceso de tutoría y han sido evaluados aspectos como los objetivos, justificación, antecedentes, marco teórico y metodológico, tabulación y análisis de los resultados, conclusiones y recomendaciones de la investigación

De los resultados obtenidos luego de dichas modificaciones, se obtiene la siguiente información:

A	ORIGINALIDAD DEL TEMA	10%	8
B	CUMPLIMIENTO DE ENTREGA DE AVANCES	20%	16
D	COHERENCIA ENTRE LOS OBJETIVOS, LOS INSTRUMENTOS APLICADOS Y LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN	30%	30
E	RELEVANCIA DE LAS CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	20%	19
F	CALIDAD Y DETALLE DEL MARCO TEORICO	20%	20
	TOTAL	100%	93

En virtud de la calificación obtenida, se avala el documento para el proceso de lectura

Atentamente,

Marissia E. Montoya R.

Licda. Marissia E. Montoya Rojas
Céd. 2-460-981
Tecnóloga de Alimentos