

	<b>GUIA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)</b>		<b>Código: IF-IN-002</b> <b>Versión: 04</b>	<b>CERTIFICADA POR:</b>   <small>CO-SC 7199-1</small>
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación:</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>16-Jun-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>28-Sep-2012</b>	

**DISEÑO DE UNA FORMULA BASE PARA PRODUCTOS ALIMENTICIOS LIBRES DE GLUTEN DIRIGIDOS A PACIENTES CON ENFERMEDAD CELÍACA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ**

PRESENTADO POR  
WILMAR YIDID FRACICA VELÁSQUEZ

DIRECTORES:  
GLORIA ASTRID NAUSA GALEANO

UNIVERSIDAD ECCI  
DIRECCIÓN DE INGENIERÍA INDUSTRIAL  
TECNOLOGIA EN GESTION DE PROCESOS INDUSTRIALES  
BOGOTA D.C.

2021

	<b>GUIA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)</b>		<b>Código: IF-IN-002</b> <b>Versión: 04</b>	<b>CERTIFICADA POR:</b>  
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación:</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>16-Jun-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>28-Sep-2012</b>	<small>CO-SC 7198-1</small>

## DISEÑO DE UNA FORMULA BASE PARA PRODUCTOS ALIMENTICIOS LIBRES DE GLUTEN DIRIGIDOS A PACIENTES CON ENFERMEDAD CELÍACA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ

ESTUDIANTES

WILMAR YIDID FRACICA VELÁSQUEZ

Trabajo de investigación presentado como requisito parcial para optar al título de:

Tecnología en gestión de procesos industriales

Directores:

Gloria Astrid Nausa Galeano

Línea de investigación: materiales y procesos

Universidad ECCI

Facultad de Ingeniería

Bogotá D.C., Colombia

2021

	<b>GUIA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)</b>		<b>Código: IF-IN-002</b> <b>Versión: 04</b>	<b>CERTIFICADA POR:</b>   <small>CO-SC 7199-1</small>
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación:</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>16-Jun-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>28-Sep-2012</b>	

## Nota de aceptación

---



---



---



---



---

\_\_\_\_\_  
Firma del presidente del jurado

\_\_\_\_\_  
Firma del jurado

\_\_\_\_\_  
Firma del jurado

Bogotá D.C.

	<b>GUIA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)</b>		<b>Código: IF-IN-002</b> <b>Versión: 04</b>	<b>CERTIFICADA POR:</b>   <small>CO-SC 7198-1</small>
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación:</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>16-Jun-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>28-Sep-2012</b>	

## Agradecimientos

Como primera medida quiero agradecer a mi familia que incondicionalmente han estado durante mi existencia, apoyando y aportando sobre muchas de mis decisiones y en esta ocasión sobre mi desarrollo académico y profesional.

Agradezco de igual forma y no menos importante a mi esposa DiEli, por estar conmigo en todo momento, aportando, desarrollando y construyendo cada actividad que nos proponemos y dando todo de sí para que nuestros sueños y metas sean una realidad para juntos salir adelante personal y profesionalmente.

Un agradecimiento muy importante para la Universidad ECCI, por darme la oportunidad de pertenecer a esta gran familia, engrandeciéndome como persona, afianzando conocimientos que utilizare en beneficio de la sociedad.

Agradezco también a mi directora de tesis Astrid Nausa por haberme brindado su conocimiento, apoyo y paciencia durante el desarrollo de la tesis, generando un lazo en mí no solo académico si no de admiración por la excelente profesional y más importante persona que es.

	<b>GUIA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)</b>		<b>Código: IF-IN-002</b> <b>Versión: 04</b>	<b>CERTIFICADA POR:</b>  
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación:</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>16-Jun-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>28-Sep-2012</b>	

## TABLA DE CONTENIDO

LISTA DE TABLAS	6
LISTA DE GRÁFICAS	7
LISTA DE FIGURAS	8
LISTA DE SÍMBOLOS Y ABREVIATURAS	9
RESUMEN	10
1. INTRODUCCIÓN	11
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	13
3. JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA	14
3.1. OBJETIVO GENERAL	15
3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	15
4. HIPÓTESIS	15
5. MARCO TEÓRICO	16
6. DISEÑO METODOLÓGICO	21
7. RESULTADOS Y ANÁLISIS	25
8. CONCLUSIONES	49
ANEXOS	50
Bibliografía	68

	<b>GUIA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)</b>		<b>Código: IF-IN-002</b> <b>Versión: 04</b>	<b>CERTIFICADA POR:</b>   <small>CO-SC 7198-1</small>
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación:</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>16-Jun-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>28-Sep-2012</b>	

## LISTA DE TABLAS

TABLA 1. DIFERENCIAS EN LA APLICACIÓN DE LA ALIMENTACIÓN SIN GLUTEN.	18
TABLA 2. COMPARACIÓN DEL PRECIO DE LOS PRODUCTOS ENTRE DISTINTOS ALMACENES DE CADENA.	25
TABLA 3. PROPORCIÓN DE CADA HARINA POR MUESTRA, PARA LA FÓRMULA SALADA Y DULCE.	32
TABLA 4. COMPARACIÓN DE INGREDIENTES EN GRAMOS PARA REALIZACIÓN DE PASTA.	32
TABLA 5. COMPARACIÓN DE INGREDIENTES EN GRAMOS PARA REALIZACIÓN DE GALLETAS.	32
TABLA 6. MEZCLAS VALIDADAS DE PASTA PARA REALIZACIÓN DEL PANEL SENSORIAL EN LA ELABORACIÓN DE PASTA.	37
TABLA 7. MEZCLAS VALIDADAS DE GALLETAS PARA REALIZACIÓN DEL PANEL SENSORIAL EN LA ELABORACIÓN DE GALLETAS.	37
TABLA 8. TABLA NUTRICIONAL FÓRMULA LIBRE DE GLUTEN.	46
TABLA 9. ESTIMACIÓN DEL COSTO DE PRODUCCIÓN DE FÓRMULA LIBRE DE GLUTEN.	47

	<b>GUIA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)</b>		<b>Código: IF-IN-002</b> <b>Versión: 04</b>	<b>CERTIFICADA POR:</b>   <small>CO-SC 7199-1</small>
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación:</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>16-Jun-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>28-Sep-2012</b>	

## LISTA DE GRÁFICAS

	<b>GUIA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)</b>		<b>Código: IF-IN-002</b> <b>Versión: 04</b>	<b>CERTIFICADA POR:</b>   <small>CO-SC 7198-1</small>
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación:</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>16-Jun-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>28-Sep-2012</b>	

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1. CARACTERIZACIÓN DE PREFERENCIAS DE FUENTES.	28
FIGURA 2. PREFERENCIA DE ALIMENTOS DE TIPO SALADOS EN LA POBLACIÓN ENCUESTADA	28
FIGURA 3. PREFERENCIA DE ALIMENTOS DE TIPO DULCES EN LA POBLACIÓN ENCUESTADA	29
FIGURA 4. DISPOSICIÓN A TENER UNA DIETA LIBRE DE GLUTEN	30
FIGURA 5. PRUEBA DE LA MASA (MUESTRA 1)	33
FIGURA 6. PRUEBA DE LA MASA (MUESTRA 2)	34
FIGURA 7. PRUEBA DE LA MASA (MUESTRA 3)	34
FIGURA 8. PRUEBA DE LA MASA (MUESTRA 4)	35
FIGURA 9. PRUEBA DE LA MASA (MUESTRA 5)	36
FIGURA 10. PRUEBA DE LA MASA (MUESTRA 6)	36
FIGURA 11. DÍAS EN QUE SE REALIZÓ EL PANEL Y CANTIDAD DE PANELISTAS.	38
FIGURA 12. PARTICIPACIÓN POR GÉNERO.	40
FIGURA 13. PARTICIPACIÓN POR RANGO DE EDAD.	40
FIGURA 14. PARTICIPACIÓN POR ESTRATO SOCIOECONÓMICO.	41
FIGURA 15. CONSUMIDOR HABITUAL DE PASTAS.	41
FIGURA 16. CONSUMIDOR HABITUAL DE GALLETAS.	41
FIGURA 17. NIVEL DE ACEPTACIÓN DE PASTAS, EVALUACIÓN GENERAL.	42
FIGURA 18. NIVEL DE ACEPTACIÓN DE GALLETAS, EVALUACIÓN GENERAL.	42
FIGURA 19. NIVEL DE ACEPTACIÓN DE PASTAS POR CARACTERÍSTICAS.	43
FIGURA 20. NIVEL DE ACEPTACIÓN DE GALLETAS POR CARACTERÍSTICAS	44
FIGURA 21. PRECIOS DE EMPAQUE, EXTRAÍDO <a href="https://ofimax.org/empaques/granos.html">HTTPS://OFIMAX.ORG/EMPAQUES/GRANOS.HTML</a> .	47

	<b>GUIA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)</b>		<b>Código: IF-IN-002</b> <b>Versión: 04</b>	<b>CERTIFICADA POR:</b>   <small>CO-SC 7198-1</small>
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación:</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>16-Jun-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>28-Sep-2012</b>	

## LISTA DE SÍMBOLOS Y ABREVIATURAS

	<b>GUIA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)</b>		<b>Código: IF-IN-002</b> <b>Versión: 04</b>	<b>CERTIFICADA POR:</b>  
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación:</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>16-Jun-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>28-Sep-2012</b>	

## RESUMEN

El área de estudio del presente proyecto es la formulación de productos alimenticios libres de gluten para pacientes con enfermedad celíaca en la ciudad de Bogotá. Dada la poca prevalencia de la enfermedad, no es fácil encontrar productos alimenticios para este tipo de población, por lo que pueden verse obligados a consumir alimentos que contengan gluten, experimentando los síntomas y las complicaciones propias de esta enfermedad. En consecuencia, en el presente trabajo se evaluaron las características del mercado en la ciudad y se estudiaron diferentes fuentes de carbohidratos libres de gluten para llegar al diseño de la fórmula base para dos productos alimenticios.

### Palabras clave:

- Enfermedad Celiaca
- Fórmula base
- Gluten

	<b>GUIA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)</b>		<b>Código: IF-IN-002</b> <b>Versión: 04</b>	<b>CERTIFICADA POR:</b>  
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación:</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>16-Jun-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>28-Sep-2012</b>	

## 1. INTRODUCCIÓN

Según la FACE (Federación de Asociación de Celíacos de España), la enfermedad celíaca (EC) se define como una intolerancia permanente al gluten del trigo, cebada, centeno y probablemente avena. Según algunos estudios, la EC se presenta en individuos genéticamente predispuestos, se caracteriza por una reacción inflamatoria, de base inmune, en la mucosa del intestino delgado, lo que dificulta la absorción de macro y micronutrientes. Los síntomas más frecuentes de la enfermedad celíaca son: Pérdida de peso, pérdida de apetito, fatiga, náuseas, vómitos, diarrea, distensión abdominal, pérdida de masa muscular, retraso del crecimiento, alteraciones del carácter (irritabilidad, apatía, introversión, tristeza), dolores abdominales, meteorismo, anemia por déficit de hierro. Sin embargo, tanto en niños como en adultos los síntomas pueden ser atípicos o estar ausentes, dificultando el diagnóstico.

Aproximadamente el 1% de la población mundial sufre la enfermedad celíaca, aunque algunos especialistas consideran que un 75% está aún sin diagnosticar. Este diagnóstico es muy importante puesto que las consecuencias para la salud de enfermos no diagnosticados que sigan consumiendo gluten pueden ser bastante graves. Alimentos como el pan, las galletas, los pasteles, la pasta o la cerveza contienen gluten pues para su preparación utilizan trigo. Y otros, como embutidos, patés, salsas, conservas de carne o golosinas pueden también llegar a incorporar productos con gluten en su proceso de elaboración.

Muchas personas se han unido a la moda de la alimentación libre de gluten pese a no padecer celiacía, según Uscategui-Peñuela quien es una editora invitada a la revista Perspectivas en Nutrición Humana en la Escuela de Nutrición y Dietética de la Universidad de Antioquia también afirma que este tipo de conductas se han convertido en una moda que es generalmente alentada por blogueros y celebridades, quienes han incorporado este estilo de vida, convirtiéndose en verdaderos líderes de opinión del mercado.

En Colombia, se desconoce el número total de personas con intolerancia al gluten, que puede o no ser diagnosticado como enfermedad celíaca. Esto debido principalmente, a que la sintomatología es similar a la de otras enfermedades del

	<b>GUIA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)</b>		<b>Código: IF-IN-002</b> <b>Versión: 04</b>	<b>CERTIFICADA POR:</b>   <small>CO-SC 7198-1</small>
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación:</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>16-Jun-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>28-Sep-2012</b>	

sistema digestivo que pueden generar confusión no sólo entre pacientes sino también entre personal médico. Los síntomas más comunes suelen ser dolor abdominal o articular, acidez estomacal, diarrea, eructos, flatulencias, grasa en heces, indigestión, náusea o vómitos, calambres, erupción cutánea, intolerancia a la lactosa, picazón y pérdida de peso.

	<b>GUIA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)</b>		<b>Código: IF-IN-002</b> <b>Versión: 04</b>	<b>CERTIFICADA POR:</b>   <small>CO-SC 7198-1</small>
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación:</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>16-Jun-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>28-Sep-2012</b>	

## 2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En la última década se ha observado una marcada tendencia hacia el consumo de alimentos saludables, orgánicos y de alto valor nutricional en el país. En consecuencia, a pesar del desconocimiento de la mayoría de la población colombiana sobre el gluten y las implicaciones que tiene para pacientes con intolerancia, existe una oportunidad de mercado dirigida a suplir no solo las necesidades dietarias de pacientes con patologías preexistentes, sino también de la población en general que busque alternativas diversas para su alimentación.

En consecuencia, el presente proyecto se enfocará en desarrollar una fórmula alimenticia libre de gluten, que cumpla las necesidades nutricionales de pacientes con enfermedad celíaca y de aquellos que presentan intolerancia al gluten. En primera medida, se buscará atender a la población actualmente diagnosticada con patologías asociadas a intolerancia al gluten, que para el mes de abril de 2019 ascendió a 4546 pacientes solo en la ciudad de Bogotá.

Por lo anterior y de acuerdo a investigaciones realizadas en Colombia por especialistas (Asociación Colombiana de Gastroenterología, 2011). Se ha visto un aumento de personas con este tipo de problemas en su salud, que tal vez por desconocimiento no pueden suplir sus necesidades alimenticias satisfactoriamente porque no es fácil encontrar en el mercado alimentos libres de esta proteína (gluten) y si se encuentra tienen un costo elevado lo que lleva a no se puedan adquirir por personas de escasos recursos, lo que los obliga a continuar con una alimentación que deteriora su salud o consumir una variedad limitada de alimentos.

	<b>GUIA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)</b>		<b>Código: IF-IN-002</b> <b>Versión: 04</b>	<b>CERTIFICADA POR:</b>   <small>CO-SC 7198-1</small>
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación:</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>16-Jun-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>28-Sep-2012</b>	

### 3. JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

El motivo por el cual se desarrollará una fórmula alimenticia que pueda sustituir parcial o completamente alguna de las comidas diarias de las personas (desayuno, almuerzo, cena), en aquellas con complicaciones de tipo celíacas es porque se ve un mercado potencial; y que por desconocimiento de productos o costo de adquisición no ha sido explotado; por esta razón se puede incursionar y tener una buena participación en este nicho de mercado.

Por otro lado, hay personas que padecen de este tipo de enfermedad y por no tener acompañamiento médico no tienen un diagnóstico específico, por esto muchos de los casos no están directamente relacionados con la enfermedad celíaca o alergias al gluten. En consecuencia, el diseño y comercialización de alimentos libres de gluten puede incrementar el conocimiento de la población en este tipo de patologías y así mismo, se podría ir identificando más pacientes con este tipo de afecciones en la salud que por consiguiente hará que se incremente la demanda de dichos productos. Y es así que se presenta el interés de desarrollar una fórmula alimenticia libre de gluten la cual va a funcionar como base de preparación de distintos platillos, tanto dulces como salados y las personas solo tendrán que añadir algunos complementos de fácil de adquisición de acuerdo al tipo de plato que quiera consumir, bien sean pastas, postres, galletas, pan, cremas (sopas), entre otros. Y lo mejor se pretende que sea a un costo accesible para la mayor parte de la población para lo cual inicialmente se pretende realizar el proyecto en la ciudad de Bogotá.

	<b>GUIA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)</b>		<b>Código: IF-IN-002</b> <b>Versión: 04</b>	<b>CERTIFICADA POR:</b>   <small>CO-SC 7198-1</small>
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación:</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>16-Jun-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>28-Sep-2012</b>	

### 3.1. OBJETIVO GENERAL

Desarrollar una fórmula alimentaria base proveniente de fuentes libre de gluten, que supla las necesidades nutricionales de pacientes con enfermedad Celíaca.

### 3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Caracterizar el mercado objetivo para la comercialización de productos alimenticios libres de gluten en la ciudad de Bogotá.
- Evaluar diferentes fuentes nutricionales para la producción de alimentos libres de gluten.

## 4. HIPÓTESIS

¿Es posible diseñar una fórmula base para dietas libres de gluten, que respondan a las necesidades del mercado?

	<b>GUIA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)</b>		<b>Código: IF-IN-002</b> <b>Versión: 04</b>	<b>CERTIFICADA POR:</b>   <small>CO-SC 7198-1</small>
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación:</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>16-Jun-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>28-Sep-2012</b>	

## 5. MARCO TEÓRICO

El gluten es una proteína de reserva y se encuentra en el trigo, el centeno, la cebada y otros tipos de cereales. El gluten tiene un valor nutritivo reducido, pero es un buen emulsionante, aporta aroma, suministra agua también la atrae y lo estabiliza. Es por esto que el gluten se utiliza en la elaboración de comidas preparadas y salsas pues es un gran excipiente. Adicionalmente actúa como un adhesivo al mantener unida la harina y así por ejemplo hace que hornear el pan sea más sencillo (Schär, 2021).

El intestino delgado es un órgano que forma parte del aparato digestivo. El intestino es el encargado de descomponer a través de enzimas y jugos gástricos las macromoléculas presentes en lo que comemos a diario y las convierte en moléculas más sencillas, esto es lo que llamamos digestión y es que tras la absorción estas se usarán para formar moléculas propias del organismo como los son: membranas celulares, hormonas, tejidos, etc (Garreta, 2019).

Una enfermedad celíaca es una reacción del sistema inmune a la ingesta del gluten, siendo esta una proteína encontrada en alimentos como el trigo, la avena o el centeno. Esta enfermedad afecta directamente al intestino delgado ocasionando una inadecuada absorción no solo de las proteínas sino también de otros micronutrientes. El tratamiento es una dieta libre de gluten (Asociación Colombiana de Gastroenterología, 2011).

Dentro de la fisiopatología se dice que una de las principales causas de esta enfermedad es la mala absorción debido a la lesión en el intestino delgado lo que hace que haya una disminución de la absorción de proteínas; todo esto ocasionando la inflamación del tejido de la mucosa del intestino delgado haciendo que tampoco se absorba agua y provocando uno de los síntomas más comunes de estos pacientes, la diarrea, y esto llevando a otras consecuencias como pérdida de peso, dolor abdominal y distensión (Asociación Colombiana de Gastroenterología, 2011).

	<b>GUIA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)</b>		<b>Código: IF-IN-002</b> <b>Versión: 04</b>	<b>CERTIFICADA POR:</b>  
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación:</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>16-Jun-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>28-Sep-2012</b>	

La proteína del gluten está compuesta por distintas fracciones proteicas que, a su vez, están formadas por distintos péptidos, que difieren en cada variedad de cereal. Al desintegrarse la fracción proteica en el cuerpo, se producen péptidos tóxicos que dan lugar a alteraciones en el intestino en el caso de los pacientes celíacos (Schär, 2021).

Según estudios realizados, la enfermedad celíaca afecta del 0,6 al 1,0% de la población mundial. Especialmente en personas con factores de riesgo familiares, déficit de IgA, síndrome de Down, síndrome de Turner, diabetes tipo 2, entre otras. En Colombia la prevalencia es incierta y hasta catalogada como enfermedad rara (Anaya, 2014).

Como parte fundamental del tratamiento se elimina el gluten de la dieta, es decir alimentos como trigo, cebada o centeno son perjudiciales para personas con esta patología (Gomollón, 2019). Una dieta sin gluten no puede iniciarse antes de tener el diagnóstico del profesional pues de lo contrario llevaría a un error en el diagnóstico. (España, 2019).

Es por esta razón que se ha aumentado la demanda de producción de alimentos libre de gluten y se han buscado alternativas para suplir las necesidades. Un ejemplo de esto es la implementación de productos libres de gluten para recrear alimentos básicos que sean aptos para el consumo de celíacos como lo es la elaboración de pasta a base de harina de arroz o de harina de maíz (Sila Mary Rodrigues Ferreira, 2016).

La tendencia a eliminar el gluten de la dieta comenzó como respuesta terapéutica a la enfermedad celíaca. Luego fue ganando popularidad cuando se aceptó la existencia de SGNC (sensibilidad al gluten no celíaca), hasta convertirse en una moda que debería seguir la población en general alentada por bloggers y celebridades, quienes han incorporado este estilo de vida, convirtiéndose en verdaderos líderes de opinión del mercado. Incluso hay profesionales de la salud que promueven este tipo de dieta con la publicación de libros sobre el tema, que según reconocidos investigadores están llenos de impresiones y exageraciones. El crecimiento de esta tendencia se hace bajo el concepto de lo saludable, buscando tener una dieta más sana, bajar de peso, tener más energía, entre

	<b>GUIA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)</b>		<b>Código: IF-IN-002</b> <b>Versión: 04</b>	<b>CERTIFICADA POR:</b>   <small>CO-SC 7198-1</small>
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación:</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>16-Jun-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>28-Sep-2012</b>	

otros supuestos. Esta situación ha sido aprovechada e incluso promovida por la industria de alimentos, que ha diversificado la oferta de productos, especialmente en los países desarrollados, en los que se encuentran disponibles alimentos libres de gluten en supermercados y expendios de alimentos crudos o preparados, e incluso se publican libros de recetas con los mismos (gluten, 2018).

Para reconocer fácilmente que un alimento es libre de gluten se debe buscar la identificación «sin gluten» o «gluten free» en el envase. Esta mención indica que el producto contiene hasta 20 ppm de gluten, que equivale a 2 mg de gluten por kg. Además, los fabricantes pueden emplear símbolos como la espiga barrada. Los pacientes celíacos pueden tolerar sin problemas una cantidad de hasta 10 mg de gluten al día. A modo de comparación, si se sigue una alimentación con gluten, se consume una media de 15-20 g de gluten al día. Para llegar a un consumo de 10 g de gluten habría que tomar aproximadamente cuatro rebanadas de pan (Schär, 2021).

**Tabla 1. Diferencias en la aplicación de la alimentación sin gluten.**

	Enfermedad Celiaca	Sensibilidad al Gluten no Celíaca	Alergia al Trigo
Duración	Toda la vida	Limitada temporalmente	Limitada temporalmente
Peculiaridad	Dieta estricta sin gluten incluidas las trazas	dieta pobre en gluten	Además de la dieta sin trigo, puede ser necesario recurrir a la cortisona

Tomado de: <https://www.drschaer.com/es/institute/a/sin-gluten-dieta-terapia>

Seguir una dieta sin gluten requiere prestar atención a las comidas que se eligen, a los ingredientes que contienen y a su contenido nutricional.

	<b>GUIA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)</b>		<b>Código: IF-IN-002</b> <b>Versión: 04</b>	<b>CERTIFICADA POR:</b>  
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación:</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>16-Jun-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>28-Sep-2012</b>	

### **Alimentos frescos permitidos (Clinic, 2018)**

Muchos alimentos naturales sin gluten pueden formar parte de una dieta saludable:

- Frutas y verduras
- Frijoles, semillas, legumbres y frutos secos en su forma natural, sin procesar
- Carnes magras y no procesadas, pescado y aves de corral
- La mayoría de los productos lácteos bajos en grasas

Entre los granos, los almidones y las harinas que pueden formar parte de una dieta sin gluten, se incluyen los siguientes:

- Amaranto
- Maíz (harina de maíz, sémola de maíz y polenta etiquetada como libre de gluten)
- Lino
- Harinas sin gluten (de arroz, soja, maíz, papas y frijoles)
- Maíz precocido o pozolero (maíz)
- Quinoa
- Arroz, incluido el arroz silvestre (grano de agua)
- Soja
- Yuca

Teniendo en cuenta lo expuesto se decidió hacer un panel sensorial que es un análisis sensorial realizado con un grupo de panelistas que utilizan sus sentidos para medir las características sensoriales y la aceptabilidad de los productos alimenticios, para el caso de este estudio se realizará con fórmulas alimenticias libres de gluten. Entre las características sensoriales se tendrán en cuenta: la apariencia, el olor, el gusto y la textura. Así mismo cada participante realizará un test de ordenamiento o de ranking en donde un panelista recibe una o más muestras y deberán clasificar según el grado de algún atributo especificado (VERA, 2015).

Para la elección de los productos con los cuales se formulará la mezcla libre de gluten se tendrá en cuenta distintos estudios sobre las harinas en el mercado colombiano como de los productos tanto de dulce como de sal más consumidos por parte de los colombianos. Actualmente Colombia cuenta con una gran cantidad de empresas molineras de granos y cereales. La mayoría están

	<b>GUIA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)</b>		<b>Código: IF-IN-002</b> <b>Versión: 04</b>	<b>CERTIFICADA POR:</b>   <small>CO-SC 7199-1</small>
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación:</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>16-Jun-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>28-Sep-2012</b>	

ubicadas en zonas con grandes concentraciones del mercado, las principales son en Bogotá, Barranquilla y Valle del Cauca, en cercanías a Buenaventura. Se debe tener en cuenta que el trigo es de vital importancia en la alimentación de los colombianos, esto es porque es un producto indispensable para la elaboración de sémola, cerveza, pasta, harina de trigo, harina integral, y de allí se desprenden un sinnúmero de productos que se elaboran en las panaderías, como pan, galletas y productos de repostería (SICEX, 2019).

Por otro lado, la harina que más se produce en Colombia es la de maíz. Esta se utiliza mayormente para la preparación de comidas como pastas, sopas, galletas, pan de sal y pan de dulce, tortas y en platos típicos de la gastronomía colombiana como lo son arepas o empanadas. Es de importancia resaltar que la harina de arroz es un producto que cada vez cobra más auge en el mercado de las harinas en Colombia. Este es el resultado de la molturación de este cereal limpio, lo cual se ha convertido en una opción de alimentación ideal para las personas celíacas o sensibles al gluten (SICEX, 2019).

	<b>GUIA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)</b>		<b>Código: IF-IN-002</b> <b>Versión: 04</b>	<b>CERTIFICADA POR:</b>   <small>CO-SC 7198-1</small>
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación:</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>16-Jun-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>28-Sep-2012</b>	

## 6. DISEÑO METODOLÓGICO

### Caracterización del mercado objetivo

1. **Determinación de población objetivo primaria:** La población con enfermedad celíaca presente en la ciudad de Bogotá será cuantificada a través de una búsqueda en la base de datos RIPS del Ministerio de Protección Social. Para esto, se emplearán criterios de búsqueda asociados con enfermedades gastrointestinales y se definirá de acuerdo con los síntomas característicos de la intolerancia al gluten.

2. **Caracterización de población opcional:** Teniendo en cuenta la tendencia de consumo de alimentación saludable en algunos sectores de la población bogotana, se evaluará la potencialidad de un nuevo mercado objetivo que no esté relacionado directamente con enfermedad celíaca. Para tal fin, se diseñará un instrumento que incluya los siguientes elementos: Caracterización inicial del consumidor, incluyendo edad, género y estrato socioeconómico; frecuencia de consumo de productos usualmente asociados a la presencia de gluten; conocimiento preexistente sobre el gluten; interés en consumir una dieta libre de gluten; preferencia en cuanto a posibles fuentes nutricionales libres de gluten (Anexo 2.).

El número de encuestados se determina de acuerdo con la población objetivo que se determinó. En este sentido, se pretende impactar a la totalidad de la población bogotana, que, de acuerdo con el último censo realizado por el DANE en 2018, corresponde a 7 '181.469 habitantes.

El cálculo de la muestra,  $n$ , se hará de acuerdo con la siguiente ecuación, en donde:

	<b>GUIA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)</b>		<b>Código: IF-IN-002</b> <b>Versión: 04</b>	<b>CERTIFICADA POR:</b>   <small>CO-SC 7198-1</small>
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación:</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>16-Jun-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>28-Sep-2012</b>	

$$n = \frac{\frac{z^2 \cdot p (1 - p)}{e^2}}{1 + \frac{z^2 \cdot p (1 - p)}{e^2 \cdot N}}$$

N: Tamaño de la población

e: Margen de error

z: Puntuación z, que corresponde a la cantidad de desviaciones estándar en la que una proporción determinada se aleja de la media.

Ahora, con un nivel de confianza del 95% y un margen de error del 5%, la puntuación z corresponde a 1.96. Reemplazando, se determinó que el tamaño de muestra para la aplicación del instrumento debe ser de 385 encuestados.

Para lograr este objetivo, se aplicará el instrumento a la comunidad educativa de la Universidad ECCL, a familiares y amigos; con el fin de obtener respuestas diversas que representen de la mejor manera posible los intereses y gustos de la población bogotana.

3. **Caracterización de competidores en el mercado:** Se caracterizará la oferta de productos alimenticios libres de gluten en la ciudad de Bogotá. Como fue expuesto anteriormente se escogerán los productos alimenticios más consumidos por la población colombiana según los estudios previos. Para el análisis se tendrá en cuenta la principal fuente libre de gluten empleada, el producto final obtenido, el costo promedio, el canal de distribución, el mercado objetivo y la zona de la ciudad en donde se comercializa.

#### **Evaluación de diferentes fuentes nutricionales libres de gluten**

4. **Selección de las fuentes nutricionales de estudio:** Teniendo en cuenta los niveles de preferencia obtenidos en la etapa previa, se seleccionará la fuente libre de gluten que servirá como base para la formulación de un producto salado y otro dulce (Figura 2, Figura 3). Dicha selección se fundamenta en dos aspectos

	<b>GUIA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)</b>		<b>Código: IF-IN-002</b> <b>Versión: 04</b>	<b>CERTIFICADA POR:</b>  
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación:</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>16-Jun-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>28-Sep-2012</b>	

esenciales. En primera medida, se tendrá en cuenta las propiedades fisicoquímicas y nutricionales de la fuente que permitan la obtención del producto objetivo. En segundo lugar, se realizará un costo inicial de la fórmula y se comparará con los precios encontrados en el estudio de mercado de competidores realizado previamente.

Adicionalmente, se seleccionarán dos fuentes alternativas para cada producto (uno dulce y uno salado). De esta forma, se obtendrán tres formulaciones dulces y tres saladas ya sea a partir de una única fuente o de mezclas de fuentes.

5. **Evaluación de las mezclas entre fuentes nutricionales:** Una vez seleccionadas las fuentes a partir del resultado del estudio de mercado preliminar y del análisis de las propiedades fisicoquímicas y nutricionales; se procederá con la fabricación de dos productos terminados empleando estas fuentes. En el mismo análisis de mercado mencionado, se indagará sobre las preferencias de consumo de las personas encuestadas (Figura 1). El objetivo es identificar cuál es el producto salado y cuál es el producto dulce de mayor consumo dentro de la población estudiada. Por cada uno de los productos, se realizará cuatro formulaciones, como se muestra resaltado en la tabla 3 y 4.

Para determinar el efecto de las fuentes libres de gluten, se hará uso de una evaluación sensorial en donde deberán participar un mínimo de 60 personas. Se buscará que se trate de un grupo heterogéneo, incluyendo sexo femenino y masculino, con diferentes estratos sociales y en un rango de edad entre los 20 y los 50 años. El objetivo es intentar representar los resultados esperados de la población bogotana.

En la evaluación sensorial se buscará información relacionada con los gustos y aversiones, preferencias y requisitos de aceptabilidad (Anexo 3). Es decir, que se aplicarán pruebas orientadas al consumidor. Dichas pruebas se harán con panelistas no entrenados. Lo más recomendable es seleccionar un número de panelistas entre 100 y 500 personas. El objetivo es lograr una muestra que sea representativa de la población, de donde se puedan inferir las preferencias de la misma.

Por temas de disponibilidad de encuestados y de costos de producción de las muestras, se preferirá un panel interno, en donde se trabajará con un número de

	<b>GUIA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)</b>		<b>Código: IF-IN-002</b> <b>Versión: 04</b>	<b>CERTIFICADA POR:</b>   <small>CO-SC 7199-1</small>
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación:</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>16-Jun-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>28-Sep-2012</b>	

60 personas. Teniendo en cuenta las limitaciones causadas por la pandemia de Covid-19, no se reunieron a los panelistas en un único día, sino que se prepararon las muestras de forma homogénea, buscando eliminar cualquier tipo de sesgo y se distribuyeron en diferentes grupos de personas que realizaron la evaluación en sus hogares directamente. Para tal fin, se brindó orientación previa a los consumidores acerca de las recomendaciones a seguir antes y durante la prueba sensorial y sobre la metodología de recolección de los resultados. Si bien este panel interno no reemplaza la prueba orientada al consumidor, sí servirá como la etapa inicial del estudio de aceptabilidad de los productos propuestos en el presente proyecto. Con el panel interno, también conocido como panel piloto, se logrará identificar la aceptabilidad relativa de los productos diseñados, así como sus posibles defectos.

	<b>GUIA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)</b>		<b>Código: IF-IN-002</b> <b>Versión: 04</b>	<b>CERTIFICADA POR:</b>   <small>CO-SC 7198-1</small>
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación:</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>16-Jun-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>28-Sep-2012</b>	

## 7. RESULTADOS Y ANÁLISIS

### 1. Análisis de Mercado

El mercado global de los productos sin gluten ha tenido un aumento sin precedente en la última década, según reporte de Euromonitor-EMIS, en el periodo 2010-2018, hacen mención a las cifras de ventas de los productos sofisticados (APS), dentro de los cuales se encuentran incluidos los alimentos libres de gluten, indicando un crecimiento mayoritario en Colombia (13,2%) del mercado nacional en comparación con países de la región como México (9,2%) y Perú (6,6%); ocupando un mercado nacional del 11% (MINCOMERCIO, 2020). Por otro lado, la misma entidad, para el periodo de 2013 a 2018, reporta aumento promedio anual en el mercado colombiano, de productos libres de gluten, como la galletería (4,7%), pastelería (6,4%) y panadería (2,2%) (Gómez, 2019).

Tomando como eje central de verificación 3 supermercados de cadena en los meses de septiembre a noviembre de 2021 en la ciudad de Bogotá D.C, en donde la demanda está compuesta por población de todos los estratos sociales, los productos de mayor presencia son los siguientes:

Tabla 2. Comparación del precio de los productos entre distintos almacenes de cadena.

PRODUCTO	MARCA	CARULLA	ÉXITO	JUMBO
Cereal (Corn Flakes) 405g	Nestlé	\$ 11.700	\$ 10.750	
Spaghetti 250 g	Doria	\$ 5.500	\$ 5.260	
Pan de Sagú 450 g	Mauka Snacks	\$ 11.500	\$ 10.400	\$ 9.390
Galletas chip choco	Gullon	\$ 9.100	\$ 8.530	
Galletas 400g	Gullon	\$ 18.200	\$ 17.150	\$ 11.192
Tostadas de maíz 100 g	Susanita		\$ 6.810	\$ 5.590
Pasta Mix *3 250 g	El Dorado		\$ 18.528	\$ 19.770
Mogollas uvas pasas	Fitcook		\$ 10.300	

	<b>GUIA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)</b>		<b>Código: IF-IN-002</b> <b>Versión: 04</b>	<b>CERTIFICADA POR:</b>   <small>CO-SC 7198-1</small>
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación:</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>16-Jun-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>28-Sep-2012</b>	

Macadamias sin gluten 200 g	Vitad	\$ 46.100		
Spaghetti 400 g	Monticello	\$ 11.500		
Achiras con chia 150 G	Mauka Snacks	\$ 20.400		\$ 16.990
Galletas digestive x 150g	Gullon			\$ 5.912
Rosquillas Naturela integral arroz chia linaza x 75g	Naturela			\$ 3.073
Spaghetti 400 g	Barilla			\$ 9.592

En la tabla 2 se encuentran ubicados los almacenes de cadena, de mayor a menor precio, así mismo se observa que a pesar de tener similitud de productos entre ellos, los valores varían, y adicionalmente en los supermercados de mayor precio o en donde concurren personas de mayor estrato, hay presencia de alimentos más costosos por ejemplo, analizando los datos en mención y los productos que hay en común entre las diferentes empresas Carulla es un promedio el 33% más costoso que Éxito y el Éxito es en un 25% más costoso que Jumbo.

En concordancia con lo anterior, se aprecia que las marcas de mayor presencia en el ámbito de los alimentos libres de gluten son Gullon, Mauka Snacks y Susanita, paralelamente que se visualiza como marcas tradicionales, han ofertado productos libres de gluten como lo son Nestlé y Doria. Lo que concuerda con lo afirmado en el presente, debido a que actualmente, las tendencias creadas a favor del conocimiento de las enfermedades asociadas al gluten y la moda fit, incluyendo alimentos saludables, que, a pesar de no ser consumidos por personas con alguna enfermedad celíaca o sensibilidad al gluten, obtienen aumento en su satisfacción de consumo.

La dieta sin gluten constituye el tratamiento de la enfermedad celíaca, la sensibilidad no-celíaca al gluten y de la alergia al trigo. Recientemente, ha aparecido otro grupo de personas que elimina el gluten por considerarlo una opción de alimentación más saludable. Por lo cual, para la realización del panel sensorial se tuvo en cuenta 60 personas, no entrenadas por efectos de la pandemia, así como se explicó anteriormente se buscó un grupo heterogéneo, incluyendo sexo femenino y masculino, con diferentes estratos sociales y en un

	<b>GUIA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)</b>		<b>Código: IF-IN-002</b> <b>Versión: 04</b>	<b>CERTIFICADA POR:</b>  
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación:</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>16-Jun-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>28-Sep-2012</b>	

rango de edad entre los 20 y los 50 años, al cual se le dieron ítems de calificación sobre las características de los productos objeto de las pruebas.

## 2. Resultados Preliminares Encuesta “Diseño de una dieta libre de gluten”

A continuación, se presenta la tabulación del primer instrumento diseñado para determinar cuáles eran los productos tanto dulces como salados más consumidos en la ciudad de Bogotá. Se tuvieron en cuenta solamente los productos alimenticios que usualmente contienen gluten, es decir que tradicionalmente son producidos a partir de harinas de trigo, cebada y centeno.

Adicionalmente, se consultó con los encuestados, que ascendieron a 299 personas, su nivel de preferencia en relación con distintas fuentes de carbohidratos libres de gluten que podrían emplearse como reemplazantes de las harinas anteriormente mencionadas. Para esto, se realizó primero una búsqueda teórica, con la cual se delimitó el grupo de fuentes de carbohidratos que serían presentadas a los encuestados y que tienen potencial para conformar la mezcla base libre de gluten.

Como resultado, se identificaron los alimentos tanto dulces como salados que serían objeto de estudio en el resto del presente trabajo y así mismo se definieron las fuentes libres de gluten que serían empleadas para su fabricación.

En primer lugar, el arroz fue seleccionado por la mayor cantidad de personas (50,5%), como fuente que desearían encontrar libre de gluten, debido a que se está presente en la dieta de la cultura tradicional de Colombia; seguido por la avena (17,7%), consumida en gran medida como consecuencia de su alto nivel nutricional, el marketing realizado a dicho producto y en general su presencia en variedad de artículos de consumo diario para los colombianos. Con una votación muy cercana se ubica la almendra, un fruto seco, cada día más presente en la gastronomía, que, a pesar de su alto costo, ha sido elegido en tercer lugar. Por otra parte, elegidos por la minoría, están la patata, el maíz y el garbanzo (Figura 1).

	<b>GUIA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)</b>		<b>Código: IF-IN-002</b> <b>Versión: 04</b>	<b>CERTIFICADA POR:</b>  
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación:</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>16-Jun-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>28-Sep-2012</b>	

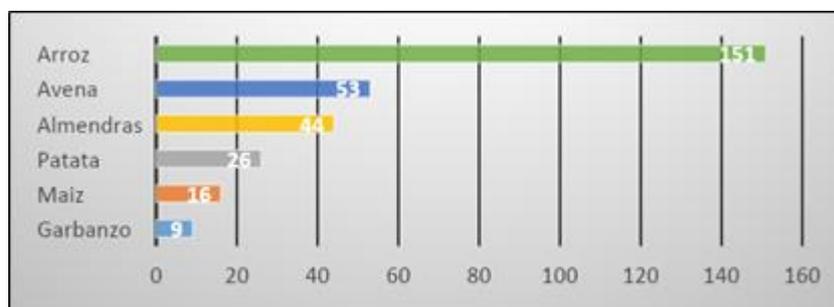


Figura 1. Caracterización de preferencias de fuentes.

Figuras (2 y 3). Se puede evidenciar cuales son los alimentos salados y dulces preferidos en la población encuestada, estos fueron elegidos basándose en que alimentos son comúnmente preparados en la población y donde es fácil de encontrar el gluten; adicional a esto qué eran alimentos donde se tenía idea de cómo se deben de preparar:

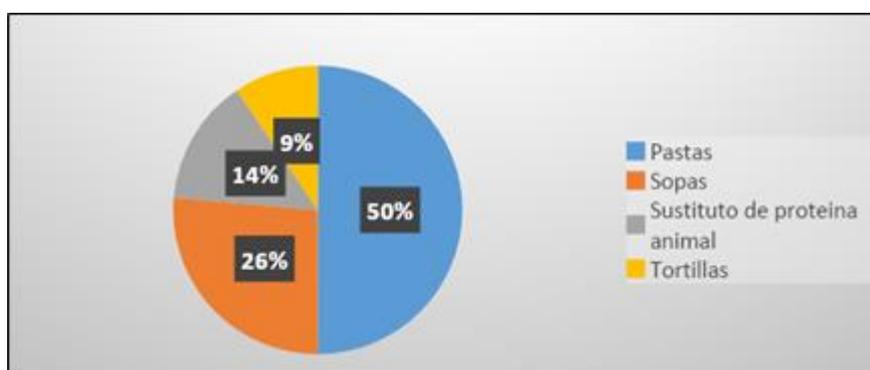


Figura 2. Preferencia de alimentos de tipo salados en la población encuestada

La pasta, alimento salado de preferencia, tiene como sustento entre muchas otras razones, la cultura colombiana, siendo ésta el carácter esencial de una sociedad, los elementos fundamentales de toda cultura son los valores, idioma, mitos, rituales, costumbres y leyes que moldean la conducta de esta cultura, estas se transmiten de una generación a otra.

	<b>GUIA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)</b>		<b>Código: IF-IN-002</b> <b>Versión: 04</b>	<b>CERTIFICADA POR:</b>   <small>CO-SC 7198-1</small>
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación:</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>16-Jun-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>28-Sep-2012</b>	

Es de éste modo que el intercambio culinario, presentado desde la conquista de los españoles, en donde los aborígenes tenían como base de su alimentación el maíz, fueron influenciados por el trigo traído por los colonizadores (VALENCIA, 2014).

La pasta, que tradicionalmente se prepara con trigo, no fue la excepción en arraigarse a la cultura de los colombianos, quienes, en la encuesta realizada, demostraron la presencia de la pasta en sus alimentos de mayor preferencia (SICEX, 2019).

En cuanto a las sopas vuelve a haber lugar a la aplicación cultural de las tradiciones, heredadas de generación en generación en Colombia, hecho que no ocurre con las tortillas, que tienen raíces mexicanas, y que recientemente se han usado en Colombia (VALENCIA, 2014).

Finalmente, los sustitutos de proteína animal, usados principalmente por población vegetariana y vegana.

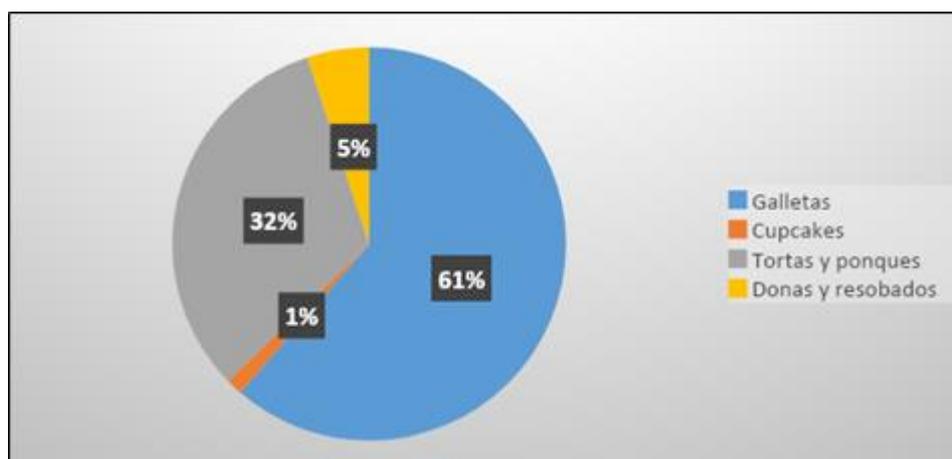


Figura 3. Preferencia de alimentos de tipo dulces en la población encuestada

En lo que respecta a las preparaciones de carácter dulce, se observó una inclinación mayoritaria por las galletas, como el tipo de alimento que los encuestados preferirían encontrar libre de gluten. Este alimento forma parte de

	<b>GUIA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)</b>		<b>Código: IF-IN-002</b> <b>Versión: 04</b>	<b>CERTIFICADA POR:</b>  
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación:</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>16-Jun-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>28-Sep-2012</b>	

las opciones preferidas en las mesas colombianas, fundamentado lo anterior en la directa proporcional en el promedio de crecimiento anual de galletas en Colombia, tal y como lo menciona el Euromonitor Internacional, siendo el anterior de 4,7%. A comparación de los productos de pastelería (tortas y ponqués), con un crecimiento anual aproximado de 3,2%, donde de acuerdo a los resultados de la encuesta es posible incluir los cupcakes, sin embargo, al pertenecer a la cultura norteamericana, no hay preferencia sobre ellos en las tradiciones colombianas, al igual que las donas y resobados (Gómez, 2019).

Adicionalmente, según la figura 4, podemos ver que hay disposición de más del 60% de la población encuestada, está dispuesta a tener una dieta libre de gluten, lo que lleva a pensar que una gran parte de la población quiera adquirir la fórmula base libre de gluten entre los diferentes productos libres de gluten que existen en el mercado.

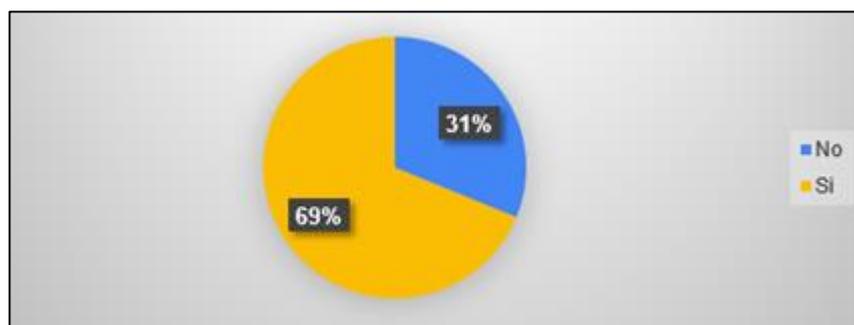


Figura 4. Disposición a tener una dieta libre de gluten

### 3. Diseño de la fórmula libre de gluten

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos en la encuesta preliminar se dio inicio a la búsqueda de una fórmula base que incluyera los alimentos con mayor preferencia en la primera encuesta y que sirvieran para la realización de un producto final tanto dulce como salado. Cabe resaltar que se decidió usar Goma Xanthan por tener la propiedad de ser emulsificante y darle una mejor adherencia a las mezclas, cualidad de la cual carecen los alimentos libres de gluten.

La dificultad al realizar platos que sean libres de gluten es que es fácil que se rompan al momento de preparar la masa, porque la harina sin gluten no

	<b>GUIA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)</b>		<b>Código: IF-IN-002</b> <b>Versión: 04</b>	<b>CERTIFICADA POR:</b>   <small>CO-SC 7198-1</small>
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación:</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>16-Jun-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>28-Sep-2012</b>	

proporciona suficiente elasticidad a la preparación. El gluten es una mezcla de proteínas que se encuentra en el trigo y otros granos similares; estos proporcionan elasticidad a la masa, ayuda a que se levante y mantenga su forma y también suele dar al producto final una textura elástica (PHILLIPS, 2021).

Por lo tanto, al preparar alimentos sin gluten es recomendable añadir algún espesante que actúe como aglutinante y para el caso de esta formulación se usó la Goma Xanthan. Adicional a la acción ya mencionada, esta goma actúa como estabilizante natural y confiere a la mezcla una estabilidad física por un tiempo más prolongado. Teniendo en cuenta esto se escogió realizar pastas largas para así evidenciar las propiedades de la Goma Xanthan al momento de la preparación y porque se contaba con los equipos para su realización eficiente al momento de realizar el panel sensorial (José Muñoz\*, 2007).

Para la realización de las distintas muestras se hizo uso de la experiencia de un grupo que reúne a pacientes celíacos en Argentina, conocido como “Soy Celíaco no Extraterrestre” donde enseñan a las personas a realizar una premezcla libre de gluten en esta usan 3 tipos de harinas aptas para este tipo de personas y el resultado final se usa en la preparación de distintos alimentos. Teniendo en cuenta esta página para la realización de 1 kilo de premezcla sin gluten se toman las siguientes proporciones (Budàn, 2021):

- 400 g de Almidón de Maíz
- 300 g de Fécula de Yuca (Mandioca)
- 300 g de Harina de Arroz
- 2 cucharadas de Goma Xanthan (opcional)

De esta forma se tomó esta fórmula para realizar las distintas pruebas de premezcla y basado en las teorías de ensayo-error se formularon distintas mezclas con distintas proporciones para buscar no sólo una fórmula sino tener más opciones. Las muestras se realizaron hasta 100 g para evitar desperdicios al momento de ensayar las distintas muestras. A continuación, se muestran las propuestas para la posible fórmula para preparación de alimentos, bien sea platos fuertes como postres, con la proporción y tipos de harinas utilizadas en cada propuesta.

	<b>GUIA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)</b>		<b>Código: IF-IN-002</b> <b>Versión: 04</b>	<b>CERTIFICADA POR:</b>   <small>CO-SC 7198-1</small>
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación:</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>16-Jun-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>28-Sep-2012</b>	

Tabla 3. Proporción de cada harina por muestra, para la fórmula salada y dulce.

%	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 3	Muestra 4	Muestra 5	Muestra 6	Control
Fécula de maíz	0,4	0	0,4	0	0,5	0	0
Almidón de yuca	0,3	0	0	0,5	0,5	0,35	0
Harina de avena	0	0	0,3	0	0	0,35	0
Harina de arroz	0,3	1	0,3	0,5	0	0,3	0
Trigo	0	0	0	0	0	0	1

En la tabla 4 y 5 se muestra el consolidado de ingredientes requeridos para la elaboración de pastas y galletas en cada una de las muestras propuestas.

Tabla 4. Comparación de ingredientes en gramos para realización de pasta.

PASTA	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 3	Muestra 4	Muestra 5	Muestra 6	Control
Fécula de maíz (g)	40	0	40	0	50	0	0
Almidon de yuca (g)	30	0	0	50	50	35	0
Harina de avena (g)	0	0	30	0	0	35	0
Harina de arroz (g)	30	100	30	50	0	30	0
Goma xantha (g)	3	3	3	3	3	3	0
Trigo (g)	0	0	0	0	0	0	100
Huevo (g)	60	60	60	60	60	60	60

Tabla 5. Comparación de ingredientes en gramos para realización de galletas.

GALLETA	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 3	Muestra 4	Muestra 5	Muestra 6	Control
Fécula de maíz (g)	40	0	40	0	50	0	0
Almidon de yuca (g)	30	0	0	50	50	35	0
Harina de avena (g)	0	0	30	0	0	35	0
Harina de arroz (g)	30	100	30	50	0	30	0
Goma xantha (g)	3	3	3	3	3	3	0
Trigo (g)	0	0	0	0	0	0	100
Vainilla (Cdta x 5g)	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8
Azúcar	35,7	35,7	35,7	35,7	35,7	35,7	35,7
Mantequilla	71,4	71,4	71,4	71,4	71,4	71,4	71,4

**Muestra 1.** Para esta prueba se tomaron los mismos ingredientes de la fórmula para premezcla explicada anteriormente llevada a 100 g. Y se adicionaron ingredientes específicos para realizar la pasta como galletas.

	<b>GUIA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)</b>		<b>Código: IF-IN-002</b> <b>Versión: 04</b>	<b>CERTIFICADA POR:</b>   <small>CO-SC 7198-1</small>
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación:</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>16-Jun-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>28-Sep-2012</b>	

**Resultados:** La mezcla es elástica, de consistencia firme que le permite un buen amasado y corte; al realizar las pastas no presenta quiebres, la mezcla total con huevo y agua pesa 170 g. Al finalizar la realización del producto hay un residuo del 5% equivalente a 10 g.



Figura 5. Prueba de la masa (muestra 1)

**Muestra 2.** Se realizaron 100 g con la utilización de una sola harina y se mantuvo la proporción de los otros ingredientes. Se decidió tomar solo la harina de arroz ya que una de sus propiedades es que es absorbente por lo cual se quiso experimentar solo con esta harina.

**Resultados:** Se evidencia una pérdida de humedad bastante marcada, es una mezcla grumosa y con una consistencia dura lo cual hace difícil el amasado y corte. Al finalizar la realización del producto hay un residuo del 23% equivalente a 40 g.

	<b>GUIA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)</b>		<b>Código: IF-IN-002</b> <b>Versión: 04</b>	<b>CERTIFICADA POR:</b>   <small>CO-SC 7199-1</small>
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación:</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>16-Jun-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>28-Sep-2012</b>	



Figura 6. Prueba de la masa (muestra 2)

**Muestra 3.** Para la realización de esta muestra se experimentó con una nueva harina la de avena por sus propiedades similares a la del almidón de yuca por lo que se cambió por esta.

Resultados: La mezcla aparentemente es buena y los ingredientes se incorporan fácilmente, posee una textura adecuada, no presenta una adecuada elasticidad, si se deja la masa quieta después de 15 minutos se cuartea. Al finalizar la realización del producto hay un residuo del 23% equivalente a 40 g.



Figura 7. Prueba de la masa (muestra 3)

	<b>GUIA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)</b>		<b>Código: IF-IN-002</b> <b>Versión: 04</b>	<b>CERTIFICADA POR:</b>   <small>CO-SC 7198-1</small>
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación:</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>16-Jun-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>28-Sep-2012</b>	

**Muestra 4.** En esta mezcla se decidió experimentar solo con el uso de 2 harinas por tener propiedades similares entre las harinas de yuca y arroz estas se tomaron en igual proporción. La idea es experimentar solo con dos harinas en caso de que no se tenga disponible alguna de las otras harinas.

Resultados: Se evidencia una mezcla esponjosa y elástica, la masa se siente más suave. Al finalizar la realización del producto hay un residuo del 8% equivalente a 15 g.



Figura 8. Prueba de la masa (muestra 4)

**Muestra 5.** La idea fue experimentar solo con dos harinas en caso de que no se tenga disponible alguna de las otras harinas se escogió la harina de maíz y el almidón de yuca.

Resultados: La mezcla requirió media cucharada más de agua adicional, es una masa dura, se ve agrietada, no se evidencia elasticidad, se parte con solo amasar. Puede que a la mezcla le falte la propiedad absorbente del arroz.

	<b>GUIA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)</b>		<b>Código: IF-IN-002</b> <b>Versión: 04</b>	<b>CERTIFICADA POR:</b>   <small>CO-SC 7198-1</small>
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación:</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>16-Jun-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>28-Sep-2012</b>	



Figura 9. Prueba de la masa (muestra 5)

**Muestra 6.** Para esta mezcla se decidió realizarla con harinas que son absorbentes por lo cual se tomó la harina de avena y el arroz.

Resultados: La mezcla requirió media cucharada más de agua adicional, presenta bastante elasticidad, pero pierde rápidamente la humedad lo cual provoca que se agriete. Al finalizar la realización del producto hay un residuo del 29% equivalente a 50 g.



Figura 10. Prueba de la masa (muestra 6)

	<b>GUIA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)</b>		<b>Código: IF-IN-002</b> <b>Versión: 04</b>	<b>CERTIFICADA POR:</b>   <small>CO-SC 7198-1</small>
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación:</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>16-Jun-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>28-Sep-2012</b>	

Teniendo en cuenta los resultados preliminares de cada mezcla tanto para pastas como para galletas se decidió escoger las muestras 1, 4 y 6, las cuales brindan una mejor apariencia y textura para realizar el panel sensorial y una cuarta mezcla la cual es una fórmula que contiene gluten en su preparación; la cual se añade al panel sensorial con el objetivo de contrastar un producto tradicional comercial, es decir que se toma como la muestra control.

A continuación, se muestra en las tablas 6 y 7 el consolidado de las muestras validadas para la realización del panel sensorial tanto para pastas como para galletas, entendiéndose que para el panel sensorial las muestra 1 es la muestra 1 preseleccionada, la muestra 2 es la muestra 4 preseleccionada, la muestras 3 es la muestra 6 preseleccionada y la muestra de control es definida como la muestra 4.

**Tabla 6. Mezclas validadas de pasta para realización del panel sensorial en la elaboración de pasta.**

<b>PASTA</b>	<b>Muestra 1</b>	<b>Muestra 2</b>	<b>Muestra 3</b>	<b>Muestra 4</b>
Fécula de maíz (g)	40	0	0	0
Almidón de yuca (g)	30	50	35	0
Harina de avena (g)	0	0	35	0
Harina de arroz (g)	30	50	30	0
Goma xantha (g)	3	3	3	0
Trigo (g)	0	0	0	100
Huevo (g)	60	60	60	60
Agua (Cda x 15g)	10	10	10	10

**Tabla 7. Mezclas validadas de galletas para realización del panel sensorial en la elaboración de galletas.**

<b>GALLETAS</b>	<b>Muestra 1</b>	<b>Muestra 2</b>	<b>Muestra 3</b>	<b>Muestra 4</b>
Fécula de maíz (g)	40	0	0	0
Almidón de yuca (g)	30	50	35	0
Harina de avena (g)	0	0	35	0
Harina de arroz (g)	30	50	30	0
Goma xantha (g)	3	3	3	0
Trigo (g)	0	0	0	100
Vainilla (Cda x 5g)	1,8	1,8	1,8	1,8
Azúcar	35,7	35,7	35,7	35,7
Mantequilla	71,4	71,4	71,4	71,4

	<b>GUIA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)</b>		<b>Código: IF-IN-002</b> <b>Versión: 04</b>	<b>CERTIFICADA POR:</b>  
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación:</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>16-Jun-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>28-Sep-2012</b>	

#### 4. RESULTADOS PANEL SENSORIAL

Un panel sensorial es un examen de las propiedades organolépticas de un producto el cual se realiza por medio de los sentidos humanos. Es decir, un panel sensorial es la evaluación de la apariencia, olor, aroma, textura y sabor de un alimento o materia prima.

Se realizó un panel interno que como se mencionó anteriormente se trabajó con 60 personas teniendo en cuenta las limitaciones causadas por pandemia, lo que genero retraso de aproximadamente 1 año para realizar esta actividad, ya que el panel estaba programado para realizarse en abril del 2020, en ese periodo se inicia el aislamiento para reducir el contagio por Covid-19, por tal motivo no era posible agrupar los 60 participantes del panel, por otro lado durante esta época el miedo social aumento y dificulto la realización del panel ya que las personas temían al enfermarse al exponerse a recibir cualquier tipo de objetos, alimentos y demás que no fueran de estricta necesidad.

Ya un año después del inicio de los contagios por coronavirus en Colombia, las personas presentaron mayor disposición con la actividad, pero teniendo presente que se debía cumplir con las medidas de bioseguridad necesarias para evitar la propagación del virus, lo cual ocasiono que el panel se hiciera en distintos días y por pequeños grupos como se muestran en la figura 11, que como característica particular fue que pertenecieran al mismo núcleo familiar o habitaran la misma vivienda, para evitar tener grupos de personas de distinto hogar y que pudiera afectar la salud de los participantes por contagio del covid-19.

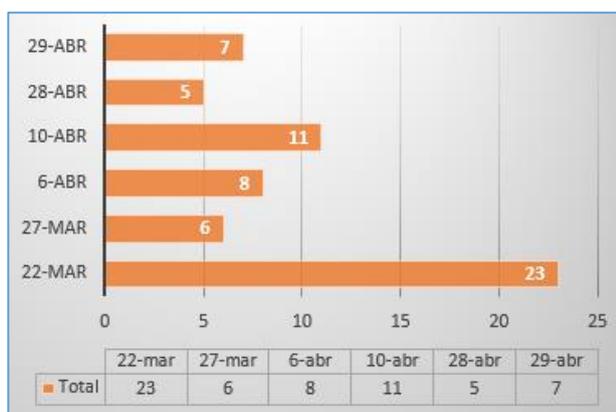


Figura 11. Días en que se realizó el panel y cantidad de panelistas.

	<b>GUIA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)</b>		<b>Código: IF-IN-002</b> <b>Versión: 04</b>	<b>CERTIFICADA POR:</b>   <small>CO-SC 7199-1</small>
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación:</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>16-Jun-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>28-Sep-2012</b>	

Se debe resaltar que los panelistas no era personas entrenadas en el desarrollo del panel sensorial, lo que llevo a realizar una serie de recomendaciones que como mínimo se tenían que tener en cuenta para que el resultado del panel fuera lo más certero, las recomendaciones indicadas son las mencionadas a continuación.

- Se recomienda limpiar la superficie donde realizara el panel con un mínimo de tiempo de 1 hora antes del panel.
- Limpiar la envoltura y los recipientes de las muestras antes de consumirlos.
- Realizar lavado de manos con agua y jabón no perfumado antes de realizar el panel.
- Ya que la finalidad del panel sensorial es medir la aceptación en cuanto a la percepción de sabores, aromas y texturas de las muestras entregadas, es necesario tener en cuenta:
  - a) No comer en las 3 horas anteriores al panel.
  - b) No tomar bebidas distintas al agua en las 2 horas anteriores al panel.
  - c) No consumir chicles, dulces o cualquier producto que pueda afectar la percepción de sabor.
  - d) No realizar lavado de dientes como mínimo en las 2 horas antes del panel.
  - e) No utilizar enjuague bucal como mínimo en las 2 horas antes del panel.
  - f) No haber fumado en mínimo 4 horas antes del panel.
  - g) No utilizar lociones, aromatizantes ni cualquier producto que pueda afectar o distorsionar la percepción de aromas.
  - h) No utilizar o consumir ningún producto que a su consideración afecte o distorsione su percepción de sabores, olores y texturas.

Finalmente se recolectaron los resultados con el fin de lograr identificar la aceptabilidad relativa de los productos diseñados, así como sus posibles defectos (Ahued, 2014).

	<b>GUIA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)</b>		<b>Código: IF-IN-002</b> <b>Versión: 04</b>	<b>CERTIFICADA POR:</b>   <small>CO-SC 7198-1</small>
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación:</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>16-Jun-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>28-Sep-2012</b>	

Como primera medida se quiso identificar algunos datos de los participantes como el género con el que se identifican, rango de edad, estrato socioeconómico en el que habitan y si son consumidores habituales de los productos presentes en el ensayo (pastas, galletas), todo esto con el fin de tener participación en el panel de población variada y no tener mayor segmentación en los resultados.

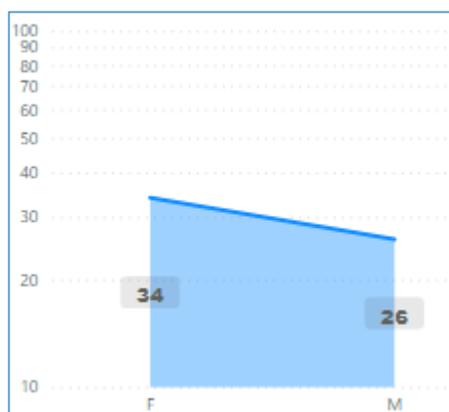


Figura 12. Participación por género.

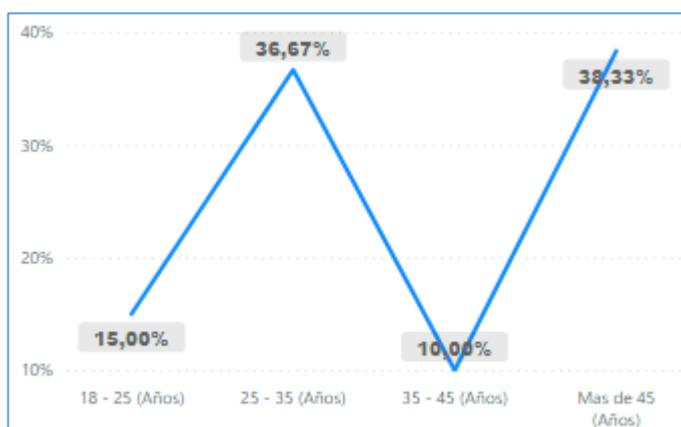


Figura 13. Participación por rango de edad.

En la figura 12 se aprecia que del total de participantes el 56,66% corresponde a personas del género femenino y el 43,33% corresponden a personas del género masculino, la figura 13 resume la participación en el panel por rango de edades, donde se aprecia que existió más participación de personas con edad superior a los 45 años con un 38,33%, seguido por personas entre 25 y 35 años con un 36,67%, en cuanto al estrato socioeconómico como se observa en la

	<b>GUIA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)</b>		<b>Código: IF-IN-002</b> <b>Versión: 04</b>	<b>CERTIFICADA POR:</b>   <small>CO-SC 7198-1</small>
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación:</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>16-Jun-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>28-Sep-2012</b>	

figura 14, se tiene mayor presencia de personas del estrato 3 con un 58,33%, seguido por el estrato 2 con el 25%, por último en las figuras 15 y 16, se observa que el 86,67% de los participantes son consumidores habituales de pastas y el 78,33% son consumidores habituales de galletas, esto último tiene gran importancia ya que indica que se tiene aceptación por los productos utilizados para el estudio.

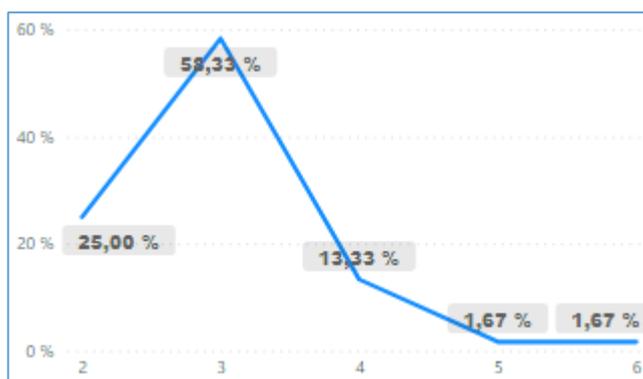


Figura 14. Participación por estrato socioeconómico.

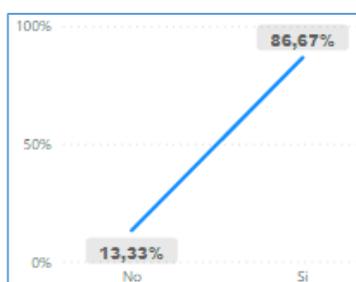


Figura 15. Consumidor habitual de pastas.

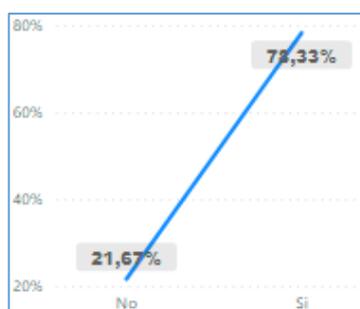


Figura 16. Consumidor Habitual de galletas.

	<b>GUIA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)</b>		<b>Código: IF-IN-002</b> <b>Versión: 04</b>	<b>CERTIFICADA POR:</b>   <small>CO-SC 7198-1</small>
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación:</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>16-Jun-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>28-Sep-2012</b>	

Para los productos evaluados se toman los resultados obtenidos en las encuestas y se hace un promedio general entre la aceptación de los productos y la aceptación de acuerdo a cada una de las características (Apariencia, color, dureza, olor, sabor, textura), calificando los anterior en una escala de 0 a 5 donde 0 es los más desacuerdos y 5 lo mayor aceptación del producto. Tabulando lo anterior resultó la escala que se muestra a continuación en la figura 17 y 18.

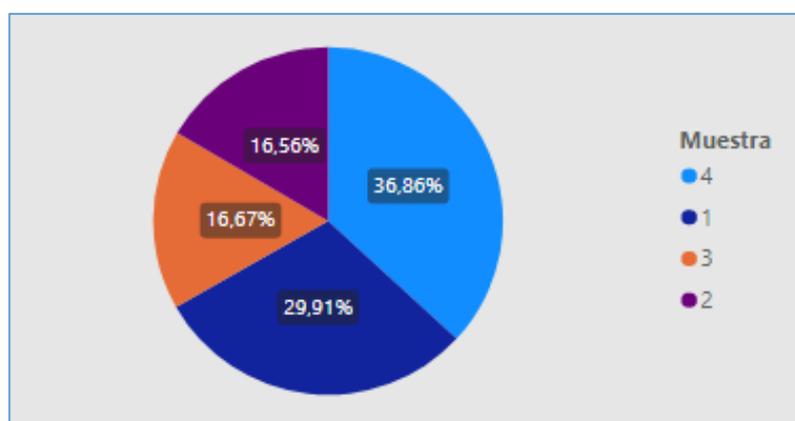


Figura 17. Nivel de aceptación de pastas, evaluación general.

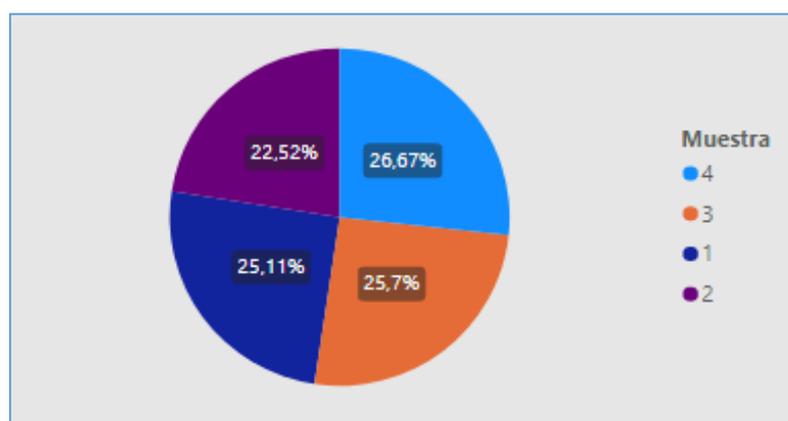


Figura 18. Nivel de aceptación de galletas, evaluación general.

	<b>GUIA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)</b>		<b>Código: IF-IN-002</b> <b>Versión: 04</b>	<b>CERTIFICADA POR:</b>  
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación:</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>16-Jun-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>28-Sep-2012</b>	

En la tabulación de las encuestas se tuvo en cuenta como rechazo de los productos las escalas de valoración (0, 1 y 2) como indiferente la valoración (3) y como aceptación las valoraciones (4 y 5). Definido esto, se realizó la sumatoria de las respuestas por cada grupo descrito y así obtener el puntaje de aceptación, indiferencia o rechazo de cada característica, al final se promedian los resultados de las características y se obtiene la aceptación por cada muestra. Por lo tanto, en las figuras 19 y 20 se muestran los resultados para pastas y galletas por cada una de las características evaluadas con sus respectivos valores.

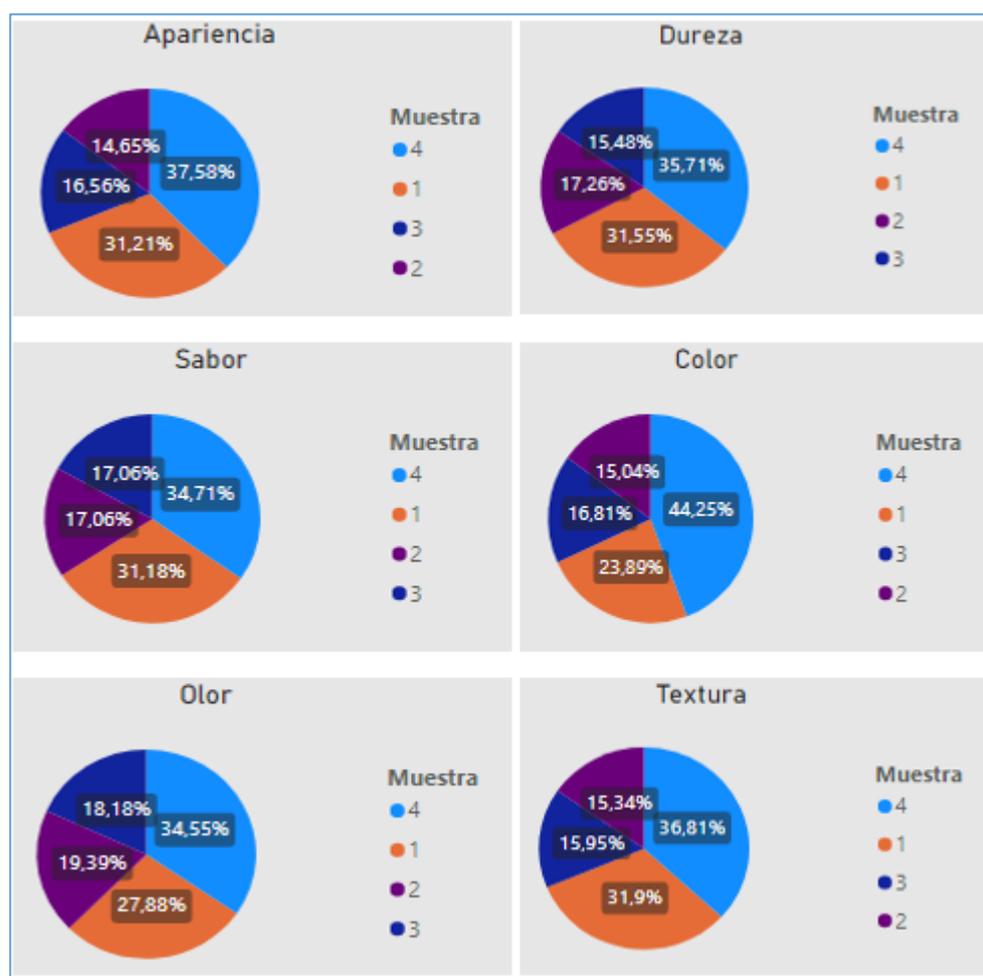


Figura 19. Nivel de aceptación de pastas por características.

	<b>GUIA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)</b>		<b>Código: IF-IN-002</b> <b>Versión: 04</b>	<b>CERTIFICADA POR:</b>  
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación:</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>16-Jun-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>28-Sep-2012</b>	

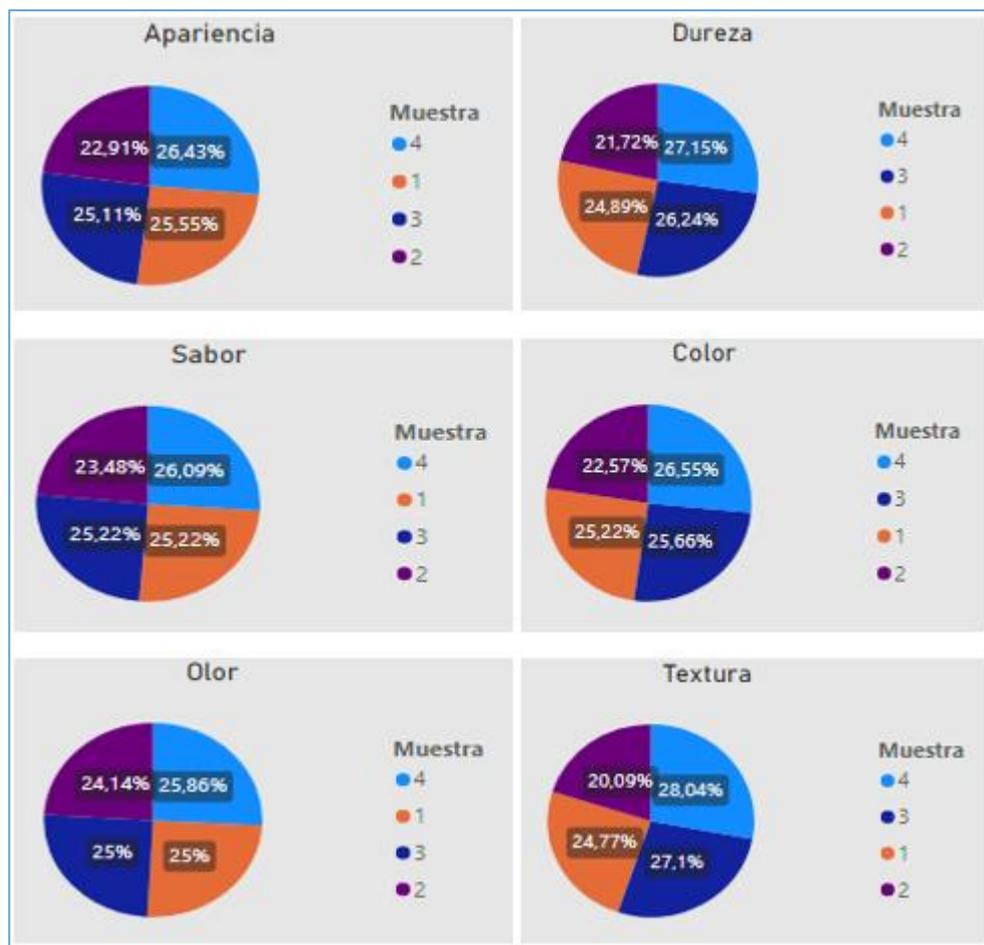


Figura 20. Nivel de aceptación de galletas por características

Con los anteriores resultados y en referencia a las pastas se puede evidenciar que la **muestra 4** tuvo una mayor aceptación (36,86%) entre los panelistas, este resultado se esperaba ya que esta muestra es la muestra de control, es decir es la muestra que tiene gluten y es la fórmula con la que normalmente se realizan las pastas.

Por otra parte, se evidencia que la muestra que tuvo el segundo mejor resultado de aceptación (29,91%) fue la **muestra 1**, la cual estaba hecha con almidón de yuca, harina de arroz y fécula de maíz, y es la muestra que presentó los mejores resultados en las pruebas de fórmulas realizada previamente al panel sensorial, ya que presentó mejor elasticidad y consistencia en la mezcla.

Para las muestras 2 y 3, en general la calificación fue igual (16,6%) teniendo un resultado notablemente alejado a las otras muestras se puede pensar que se debe a la pérdida rápida de humedad lo que lleva a que las pastas tome una

	<b>GUIA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)</b>		<b>Código: IF-IN-002</b> <b>Versión: 04</b>	<b>CERTIFICADA POR:</b>   <small>CO-SC 7198-1</small>
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación:</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>16-Jun-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>28-Sep-2012</b>	

textura arenosa al interior de la pasta y un poco más humedad en el exterior, para la muestra 3 que contiene avena la textura exterior de la pasta después de un momento de reposo se tornaba un poco más viscosa que la otras muestras, probablemente al alto nivel de fibra de la avena.

Al evaluar los resultados de las galletas, se aprecian resultados similares entre las cuatro muestras, pero aun así la mayor aceptación (26,7%) se presentó en la muestra 4, que como se menciona anteriormente es la muestra de control que contiene gluten.

El segundo mejor puntaje de aceptación (25,7%) se presenta en la muestra 3, se considera que, por contener avena, presenta un buen resultado en la consolidación de la mezcla.

Se evidencia que la muestra 1 queda en tercer lugar de aceptación (25,1%) con una diferencia de 1 punto del segundo lugar de 2 punto del primero, lo que lleva a considerar que es una muestra aceptada entre los usuarios finales de las mezclas, aunque presenta menos dureza y una leve disminución de la apreciación de la textura comparada con las 2 primeras muestras.

La muestra 2 tuvo la menor calificación (22,5%), se deduce que en este tipo de receta las harinas utilizadas (Arroz y Almidón de yuca) presenta mayor pérdida de humedad y elasticidad lo que lleva a que la dureza de la galleta no sea la mejor comparada a las otras muestras, aunque como se menciona anteriormente el resultado de aceptación no varió mucho entre las muestras.

De acuerdo a los resultados obtenidos en pastas como en galletas, se hace una suma entre la calificación total de cada muestra y se obtiene que la muestra 1 obtiene un valor total en aceptación (27,1%), siendo el valor más alto, seguido la muestra 3 con un valor de aceptación (22%) y por último la muestra 2 con un valor de aceptación (20,1%).

En pro de identificar la mejor fórmula libre de gluten, se concluye que la muestra 1 es la que presenta mejores resultados en las distintas pruebas realizadas.

Por lo anterior se realiza la tabla nutricional de la fórmula libre de gluten seleccionada (Muestra 1), teniendo en cuenta el valor nutricional de cada elemento que compone la fórmula (Anexo 1) y así tener más claro las propiedades nutricionales del producto como se muestran en la tabla 10.

	<b>GUIA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)</b>		<b>Código: IF-IN-002</b> <b>Versión: 04</b>	<b>CERTIFICADA POR:</b>  
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación:</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>16-Jun-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>28-Sep-2012</b>	

Tabla 8. Tabla nutricional Fórmula libre de gluten.

<b>Fórmula Alimentaria Libre de Gluten</b>			
<b>Cantidad por</b>		<b>100 g</b>	
<b>Calorías</b>		288	Kcal
<b>Grasas Totales</b>		1,076	g
Ácidos grasos saturados	0,18	g	
Ácidos grasos poliinsaturados	0,3	g	
Ácidos grasos monoinsaturados	0,21	g	
Ácidos grasos trans	0	g	
<b>Colesterol</b>		0	mg
<b>Sodio</b>		7,7	mg
<b>Potasio</b>		173,8	mg
<b>Fósforo</b>		10,8	mg
<b>Carbohidratos</b>		62,92	g
Fibra alimentaria	2,61	g	
Azúcares	0,51	g	
<b>Proteínas</b>		4,444	g
Vitamina A	74,2	IU	Vitamina C 8,2 mg
Calcio	10,3	mg	Hierro 0,6 mg
Vitamina D	0	IU	Vitamina B6 0,2 mg
Vitamina B12	0	µg	Magnesio 28,5 mg
Vitamina E	0,08	mg	Niacina 0,3 mg
Folato	10,80	mg	
Vitamina B1 (Tiamina)	0,03	mg	
Vitamina B2 (Riboflavina)	0,02	mg	
<b>INGREDIENTES:</b> Harina de maíz, harina de arroz, almidón de yuca.			

Teniendo pleno conocimiento de las harinas que se incluyen en la fórmula base libre de gluten y su proporción en la mezcla, se realiza un estimado del valor que costaría realizar la fórmula al tener como base una presentación de 1 kilogramo del producto en harina. El costo se compara con la presentación más común y accesible de las distintas harinas en mercado, para la mayor parte de la población, indiferente a su condición económica. La tabla 11 muestra el costo de la fórmula libre de gluten para 1 kg de acuerdo al costo de la materia prima

	<b>GUIA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)</b>		<b>Código: IF-IN-002</b> <b>Versión: 04</b>	<b>CERTIFICADA POR:</b>  
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación:</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>16-Jun-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>28-Sep-2012</b>	

compradas en el año 2020, el costo de empaque se define en bolsa de polipropileno de 50 micras incluido la impresión de marca, presentación y tabla nutricional, en la figura 21 se muestran los precios del empaque, se cotiza maquila para empacar la formula en bolsa de 1 kg por valor de \$ 600 pesos por bolsa y se estima un margen de utilidad del 25% sobre el costo de materia prima, mano de obra y empaque, se proyecta que en el inicio del ejercicio de comercialización el costo de transporte o distribución está a cargo del cliente.

Tabla 9. Estimación del costo de producción de Fórmula libre de gluten.

MATERIA PRIMA (MP)	Valor compra	Presentacion (g)	Valor compra x g	Cantidad en la formula (1030g)	Costo Formula
Fécula de maíz (g)	\$ 8.200	380	\$ 21,58	400	\$ 8.631,58
Almidon de yuca (g)	\$ 5.000	1000	\$ 5,00	300	\$ 1.500,00
Harina de arroz (g)	\$ 1.400	500	\$ 2,80	300	\$ 840,00
Goma xantha (g)	\$ 10.000	500	\$ 20,00	30	\$ 600,00
<b>Total MP</b>					<b>\$ 11.571,58</b>
EMPAQUE			Valor compra	Presentacion (und)	Valor compra x und
Bolsa (1 kg)			\$ 926.760	1475	\$ 628,31
<b>Total empaque</b>					<b>\$ 628,31</b>
MANO DE OBRA (MO)					Valor MO x Kg
Maquila x bolsa 1 kg					\$ 600,00
<b>Total MO</b>					<b>\$ 600,00</b>
<b>Margen de utilidad 25%</b>					\$ 3.199,97
<b>PRECIO DE VENTA</b>					<b>\$ 15.999,86</b>

<b>Bolsas para Granos, Pastas, Harinas, Sal, Azúcar,</b> <b>en Polipropileno de 50 Micras</b>												
<b>Impresas hasta 4 tintas Planas 2x2, 3x1 ó 4x0</b>												
Nombre Referencia	Ancho cms.	Alto cms.	Calibre Micras	\$ 1.280.000		\$ 1.610.000		\$ 2.660.000		\$ 4.760.000		\$ Cireles x color
				Bolsas	Vr.Unit.	Bolsas	Vr.Unit.	Bolsas	Vr.Unit.	Bolsas	Vr.Unit.	
LIBRA	12,5	20	50	3.500	\$ 265	7.000	\$ 174	14.000	\$ 127	28.000	\$ 105	\$ 100.000
1 KILO	20	30	50	1.475	\$ 628	2.950	\$ 412	5.900	\$ 300	11.800	\$ 249	\$ 120.000
2 KILOS	25	35	50	1.000	\$ 927	2.000	\$ 608	4.000	\$ 443	8.000	\$ 368	\$ 130.000
5 KILOS	30	40	50	725	\$ 1.278	1.450	\$ 838	2.900	\$ 611	5.800	\$ 507	\$ 135.000
10 KILOS	40	50	50	425	\$ 2.181	850	\$ 1.430	1.700	\$ 1.042	3.400	\$ 866	\$ 200.000
10 KILOS	50	60	50	223	\$ 4.165	445	\$ 2.732	890	\$ 1.990	1.780	\$ 1.653	\$ 300.000

Valores sujetos a cambios sin previo aviso. En los anteriores valores no esta incluido el IVA, ni los cireles.

Figura 21. Precios de empaque, extraído <https://ofimax.org/empaques/granos.html>.

	<b>GUIA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)</b>		<b>Código: IF-IN-002</b> <b>Versión: 04</b>	<b>CERTIFICADA POR:</b>   <small>CO-SC 7198-1</small>
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación:</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>16-Jun-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>28-Sep-2012</b>	

Cabe resaltar que 100 g de la mezcla utilizada para el panel sensorial, alcanzaba para 4 porciones de pastas y 10 galletas, lo que puede indicarse que la presentación de 1 Kg equivaldría a 40 porciones de pastas o 100 galletas.

	<b>GUIA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)</b>		<b>Código: IF-IN-002</b> <b>Versión: 04</b>	<b>CERTIFICADA POR:</b>  
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación:</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>16-Jun-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>28-Sep-2012</b>	

## 8. CONCLUSIONES

Como se ha podido evidenciar en el desarrollo de esta investigación y apreciación social, el consumo de alimentos libres de gluten ha venido creciendo en los últimos años, bien sea por presentar alguna sensibilidad al gluten, tendencia o solamente cambio de hábitos alimenticios lo que lleva a que exista mayor investigación sobre fuentes libres gluten y éstas generen mayores beneficios a la dieta de los consumidores y a su vez a la economía de toda la cadena de suministro que gira en torno a este mercado.

Por lo anterior se puede afirmar que no solo existe la posibilidad de comercializar productos alimenticios libres de gluten, sino que también hay mercado para formulas base para hacer alimentos libres de gluten, adicionalmente porque esta da el beneficio que el consumidor tome en cuenta recetas sugeridas por conocidos o que encuentre en redes sociales, para realizar distintos platos que suplan sus necesidades y gustos como tal vez otros consumidores más osados quieran crear sus propias recetas.

Con esto se concluye que al presentarse mayor aceptación a tener dietas libres de gluten, al incluir un producto que suple necesidades nutricionales y a su vez da la flexibilidad de satisfacer el gusto por la preparación de distintos tipos de alimentos que pueden ser parte de las comidas principales como también de postres, que es la fórmula base libre de gluten y poder estar en el mercado por un precio y presentación accesible a todo tipo de población, esto hace que aumente la demanda de este tipo de productos y ayudan a que las personas con enfermedad celíaca y las que presentan sensibilidad al gluten puedan adquirir más fácilmente estos productos por facilidad de precios y ubicación geográfica, lo que permitiría que tuvieran mayor calidad de vida por no presentar los síntomas que se presentan al consumir alimentos con gluten.

	<b>GUIA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)</b>		<b>Código: IF-IN-002</b> <b>Versión: 04</b>	<b>CERTIFICADA POR:</b>   <small>CO-SC 7198-1</small>
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación:</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>16-Jun-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>28-Sep-2012</b>	

## ANEXOS

Anexo 1. Tabla nutricional de materias primas empleada en la elaboración de la fórmula libre de gluten

### Harina de Maíz

Composición	Cantidad (gr)	CDR(%)
Kcalorías	343	17,9%
Carbohidratos	66,3	21,3%
Proteínas	8,29	17,3%
Fibra	9,42	31,4%
Grasas	2,82	5,3%
Sodio	0,7	0%
Calcio	18	1,5%
Hierro	2,4	30%
Magnesio	0	0%
Fósforo	79	11,3%

	<b>GUIA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)</b>		<b>Código: IF-IN-002</b> <b>Versión: 04</b>	<b>CERTIFICADA POR:</b>   <small>CO-SC 7198-1</small>
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación:</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>16-Jun-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>28-Sep-2012</b>	

Potasio	120	6%
Vitamina A	0,05	5,6%
Vitamina B1	0,44	36,7%
Vitamina B2	0,13	10%
Vitamina B3	0,82	0%
Vitamina B12	0	0%
Vitamina C	0	0%

Tomado de: <https://www.vegaffinity.com/comunidad/alimento/harina-de-maiz-beneficios-informacion-nutricional--f145>

### **Harina de arroz**

<b>NUTRIENTES</b>	<b>por 100gr</b>	<b>Valor Diario</b>
Energía	366 kcal	18 %
Grasa Total	1,42 g	2 %
Carbohidratos	80,1 gr	27 %

	<b>GUIA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)</b>		<b>Código: IF-IN-002</b> <b>Versión: 04</b>	<b>CERTIFICADA POR:</b>   <small>CO-SC 7198-1</small>
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación:</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>16-Jun-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>28-Sep-2012</b>	

Colesterol	0 mg	0 %
Sodio	0 mg	0 %
Agua	11,89 mg	11 %
Proteína	5,95 g	10 %
Vitamina A	-	-
Vitamina B-6	-	-
Vitamina B-12	-	-
Vitamina C	-	-
Vitamina D	-	-
Vitamina E	-	-
Vitamina K	-	-
Vitamina B-1	-	-
Vitamina B-2	-	-
Vitamina B-3	2,6 mg	13 %

	<b>GUIA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)</b>		<b>Código: IF-IN-002</b> <b>Versión: 04</b>	<b>CERTIFICADA POR:</b>   <small>CO-SC 7198-1</small>
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación:</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>16-Jun-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>28-Sep-2012</b>	

Vitamina B-5	-	-
Vitamina B-9	4 mg	1 %
Calcio	10 mg	1 %
Hierro	-	-
Potasio	76 mg	2 %
Fósforo	98 mg	10 %
Sodio	-	-
Zinc	-	-
Cobre	-	-
Flúor	-	-
Manganeso	1,20 mg	60 %
Selenio	15,1 µg	22 %

Tomado de: <http://www.todoalimentos.org/harina-de-arroz/>

	<b>GUIA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)</b>		<b>Código: IF-IN-002</b> <b>Versión: 04</b>	<b>CERTIFICADA POR:</b>   <small>CO-SC 7198-1</small>
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación:</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>16-Jun-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>28-Sep-2012</b>	

## **Almidón de Yuca**

<b>Cantidad por Porción</b>		<b>% VD(*)</b>
Valor energético	72kcal = 298kj	4%
Carbohidratos	18g	6%
Proteínas	0	0%
Grasas totales	0	0%
Grasas saturadas	0	0%
Grasas trans	0	(**)
Fibra dietética	0	0%
Sodio	0	0%

Tomado de: <http://yucas.com.br/es/producto/polvilho-azedo/>

	<b>GUIA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)</b>		<b>Código: IF-IN-002</b> <b>Versión: 04</b>	<b>CERTIFICADA POR:</b>   <small>CO-SC 7199-1</small>
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación:</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>16-Jun-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>28-Sep-2012</b>	

## Anexo 2. Diseño de una dieta libre de gluten (Encuesta)

### Diseño de una dieta libre de gluten

La presente encuesta hace parte de un proyecto de investigación de la línea de biotecnología del semillero de investigación **GESTIÓN DE PROCESOS INDUSTRIALES** adscrito a la Dirección de Ingeniería Industrial de la Universidad ECCI.

Su colaboración y la veracidad de sus respuestas son de vital importancia para la ejecución del proyecto y el fomento de la investigación dentro del programa.

¡Muchas gracias por su participación!

**\*Obligatorio**

---

1. ¿Su edad está entre qué rango?

15-20 años  
 20-30 años  
 30-40 años  
 Más de 40 años

---

2. ¿Con qué género se identifica?

Masculino  
 Femenino  
 Otro

	<b>GUIA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)</b>		<b>Código: IF-IN-002</b> <b>Versión: 04</b>	<b>CERTIFICADA POR:</b>   <small>CO-SC 7198-1</small>
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación:</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>16-Jun-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>28-Sep-2012</b>	

3. ¿A qué estrato socio-económico pertenece?

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6

4. Entre los siguientes productos salados, ¿cuál consume con mayor frecuencia?.  
 Seleccione solo uno

- Pastas
- Sopas
- Sustitutos de proteína animal
- Tortillas

5. Entre los siguientes productos dulces, ¿cuál consume con mayor frecuencia?.  
 Seleccione solo uno

- Cup cakes
- Galletas
- Tortas y ponqués
- Donas y resobados

	<b>GUIA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)</b>		<b>Código: IF-IN-002</b> <b>Versión: 04</b>	<b>CERTIFICADA POR:</b>   <small>CO-SC 7199-1</small>
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación:</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>16-Jun-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>28-Sep-2012</b>	

6. ¿Sabe usted que es el gluten?

- Si
- No

### Gluten

El gluten es una proteína que se encuentra en algunos cereales (trigo, cebada, centeno); y es consumido comúnmente en alimentos como (pasta, pan, galletas, pastelitos, cerveza, salsas, cubos de sopa concentrados). Las personas con intolerancia al gluten pueden presentar algunos de los siguientes síntomas: Dolor en zona abdominal o en articulaciones, acidez estomacal, diarrea, eructos, flatulencias, indigestión, náuseas o vómitos, calambres, erupción cutánea, intolerancia a la lactosa, picazón o pérdida de peso; entre muchos otros.

7. De acuerdo con lo anterior, ¿estaría Ud. dispuesto(a) a mantener una dieta libre de gluten?

- Si
- No

### Fuentes libres de gluten

Existen diferentes fuentes que pueden ser empleadas para construir una dieta libre de gluten. La siguiente tabla resumen el contenido relativo de nutrientes presentes en seis de estas fuentes

CONTENIDO	ARROZ	AVENA	MAIZ	PATATAS	GARBANZO	ALMENDRAS
Proteína	Contento Alto	Contento Alto	Contento Alto	Contento Medio	Contento Medio	Contento Medio
Fibra	Contento Medio	Contento Alto	Contento Medio	Contento Medio	Contento Medio	Contento Medio
Vitaminas	Contento Medio					
Minerales	Contento Alto	Contento Medio	Contento Medio	Contento Medio	Contento Medio	Contento Alto
Carbohidratos	Contento Medio					

Contento Alto  
 Contento Medio  
 Contento Bajo



	<b>GUIA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)</b>		<b>Código: IF-IN-002</b> <b>Versión: 04</b>	<b>CERTIFICADA POR:</b>   <small>CO-SC 7198-1</small>
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación:</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>16-Jun-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>28-Sep-2012</b>	

### Anexo 3. Panel Sensorial (Encuesta)

## Evaluación sensorial de formula base para productos alimenticios libres de gluten.

Usted es participe de esta evaluación sensorial voluntaria, en la cual se le dará a probar 4 muestras de pastas y 4 muestras de galletas, diferentes entre cada muestra, con el fin de analizar el nivel de aceptación de cada producto degustado, en relación a las diferentes características que presentan estos alimentos.

El formulario esta diseñado en 3 etapas en las que se solicita diligencia la siguiente información:

Etapa 1, datos personales.  
 Etapa 2, nivel de aceptación de pasta.  
 Etapa 3, nivel de aceptación de galletas.

Etapa 1

DATOS PERSONALES

Fecha \*

Fecha

dd/mm/aaaa

Nombre \*

Tu respuesta

	<b>GUIA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)</b>		<b>Código: IF-IN-002</b> <b>Versión: 04</b>	<b>CERTIFICADA POR:</b>   <small>CO-SC 7198-1</small>
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación:</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>16-Jun-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>28-Sep-2012</b>	

Rango de edad \*

Elige

Genero \*

Elige

Estrato socio económico \*

Elige

Es consumidor habitual de pastas?

Si

No

Es consumidor habitual de galletas?

Si

No

	<b>GUIA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)</b>		<b>Código: IF-IN-002</b> <b>Versión: 04</b>	<b>CERTIFICADA POR:</b>   <small>CO-SC 7199-1</small>
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación:</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>16-Jun-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>28-Sep-2012</b>	

## Etapa 2

### NIVEL DE ACEPTACIÓN DE PASTA

Para el desarrollo de esta actividad se tendrá en cuenta la siguiente tabla de valores para calificar cada característica.

Valor	Nivel de aceptación
5	Me gusto mucho
4	Me gusta moderadamente
3	No me gusta ni me disgusta
2	Me disgusta moderadamente
1	Me disgusta mucho

Nivel de aceptación por \*MUESTRA\* pasta. \*

(marcar 1 opción por cada muestra)

	5	4	3	2	1
Muestra1	<input type="radio"/>				
Muestra 2	<input type="radio"/>				
Muestra 3	<input type="radio"/>				
Muestra 4	<input type="radio"/>				

	<b>GUIA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)</b>		<b>Código: IF-IN-002</b> <b>Versión: 04</b>	<b>CERTIFICADA POR:</b>   <small>ISO 9001</small> <small>CO-SC 7199-1</small>
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación:</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>16-Jun-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>28-Sep-2012</b>	

Nivel de aceptación por \*CARACTERÍSTICA\* (MUESTRA 1) pasta. \*

(marcar 1 opción por cada característica)

	5	4	3	2	1
Color	<input type="radio"/>				
Olor	<input type="radio"/>				
Textura	<input type="radio"/>				
Sabor	<input type="radio"/>				
Apariencia	<input type="radio"/>				
Dureza	<input type="radio"/>				

Nivel de aceptación por \*CARACTERÍSTICA\* (MUESTRA 2) pasta. \*

(marcar 1 opción por cada característica)

	5	4	3	2	1
Color	<input type="radio"/>				
Olor	<input type="radio"/>				
Textura	<input type="radio"/>				
Sabor	<input type="radio"/>				
Apariencia	<input type="radio"/>				
Dureza	<input type="radio"/>				

	<b>GUIA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)</b>		<b>Código: IF-IN-002</b> <b>Versión: 04</b>	<b>CERTIFICADA POR:</b>  
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación:</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>16-Jun-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>28-Sep-2012</b>	

Nivel de aceptación por \*CARACTERÍSTICA\* (MUESTRA 3 ) pasta. \*

(marcar 1 opción por cada característica)

	5	4	3	2	1
Color	<input type="radio"/>				
Olor	<input type="radio"/>				
Textura	<input type="radio"/>				
Sabor	<input type="radio"/>				
Apariencia	<input type="radio"/>				
Dureza	<input type="radio"/>				

Nivel de aceptación por \*CARACTERÍSTICA\* (MUESTRA 4 ) pasta. \*

(marcar 1 opción por cada característica)

	5	4	3	2	1
Color	<input type="radio"/>				
Olor	<input type="radio"/>				
Textura	<input type="radio"/>				
Sabor	<input type="radio"/>				
Apariencia	<input type="radio"/>				
Dureza	<input type="radio"/>				

	<b>GUIA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)</b>		<b>Código: IF-IN-002</b> <b>Versión: 04</b>	<b>CERTIFICADA POR:</b>   <small>CO-SC 7199-1</small>
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación:</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>16-Jun-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>28-Sep-2012</b>	

Observaciones de muestras de pasta.

Tu respuesta

---

**Etapa 3**

NIVEL DE ACEPTACIÓN DE GALLETAS

Para el desarrollo de esta actividad se tendrá en cuenta la siguiente tabla de valores para calificar cada característica.

Valor	Nivel de aceptación
5	Me gusto mucho
4	Me gusta moderadamente
3	No me gusta ni me disgusta
2	Me disgusta moderadamente
1	Me disgusta mucho

Nivel de aceptación por \*MUESTRA\* galletas. \*  
(marcar 1 opción por cada muestra)

	5	4	3	2	1
Muestra1	<input type="radio"/>				
Muestra 2	<input type="radio"/>				
Muestra 3	<input type="radio"/>				
Muestra 4	<input type="radio"/>				

	<b>GUIA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)</b>		<b>Código: IF-IN-002</b> <b>Versión: 04</b>	<b>CERTIFICADA POR:</b>  
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación:</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>16-Jun-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>28-Sep-2012</b>	

Nivel de aceptación por \*CARACTERÍSTICA\* (MUESTRA 1) galletas. \*

(marcar 1 opción por cada característica)

	5	4	3	2	1
Color	<input type="radio"/>				
Olor	<input type="radio"/>				
Textura	<input type="radio"/>				
Sabor	<input type="radio"/>				
Apariencia	<input type="radio"/>				
Dureza	<input type="radio"/>				

Nivel de aceptación por \*CARACTERÍSTICA\* (MUESTRA 2) galletas. \*

(marcar 1 opción por cada característica)

	5	4	3	2	1
Color	<input type="radio"/>				
Olor	<input type="radio"/>				
Textura	<input type="radio"/>				
Sabor	<input type="radio"/>				
Apariencia	<input type="radio"/>				
Dureza	<input type="radio"/>				

	<b>GUIA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)</b>		<b>Código: IF-IN-002</b> <b>Versión: 04</b>	<b>CERTIFICADA POR:</b>  
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación:</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>16-Jun-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>28-Sep-2012</b>	

Nivel de aceptación por \*CARACTERÍSTICA\* (MUESTRA 3 ) galletas. \*

(marcar 1 opción por cada característica)

	5	4	3	2	1
Color	<input type="radio"/>				
Olor	<input type="radio"/>				
Textura	<input type="radio"/>				
Sabor	<input type="radio"/>				
Apariencia	<input type="radio"/>				
Dureza	<input type="radio"/>				

Nivel de aceptación por \*CARACTERÍSTICA\* (MUESTRA 4 ) galletas. \*

(marcar 1 opción por cada característica)

	5	4	3	2	1
Color	<input type="radio"/>				
Olor	<input type="radio"/>				
Textura	<input type="radio"/>				
Sabor	<input type="radio"/>				
Apariencia	<input type="radio"/>				
Dureza	<input type="radio"/>				

	<b>GUIA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)</b>		<b>Código: IF-IN-002</b> <b>Versión: 04</b>	<b>CERTIFICADA POR:</b>   <small>CO-SC 7198-1</small>
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación:</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>16-Jun-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>28-Sep-2012</b>	

Observaciones de muestras de galletas.

Tu respuesta

---

	<b>GUIA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)</b>		<b>Código: IF-IN-002</b> <b>Versión: 04</b>	<b>CERTIFICADA POR:</b>  
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación:</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>16-Jun-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>28-Sep-2012</b>	

## BIBLIOGRAFÍA

- Ahued, M. G. (2014). Análisis sensorial de alimentos. *Revista y boletines científicos*, <https://www.uaeh.edu.mx/scige/boletin/icbi/n3/m1.html>.
- Anaya, J. M. (2014). *Prevalencia de enfermedad celiaca en latino america*.
- Asociación Colombiana de Gastroenterología. (2011). *Enfermedad Celiaca*.
- Budàn, A. (01 de 2021). *Soy celiaco no extraterrestre*. Obtenido de <https://www.soyceliaconoextraterrestre.com/premezcla-sin-tacc/>
- Clinic, M. (03 de 2018). *Mayo Clinic*. Obtenido de <https://www.mayoclinic.org/es-es/healthy-lifestyle/nutrition-and-healthy-eating/in-depth/gluten-free-diet/art-20048530>
- España, F. d. (2019). *Dieta sin gluten*. Obtenido de <https://celiacos.org/tratamiento/dieta-sin-gluten/>
- Garreta, J. C. (05 de 2019). Estrategias galénicas en síndromes de malabsorción. *TRABAJO FIN DE GRADO*. Madrid, España: UNIVERSIDAD COMPLUTENSE.
- gluten, L. m. (07 de 2018). *Scielo*. Recuperado el 19 de 10 de 2020, de Scielo: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0124-41082018000200125](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0124-41082018000200125)
- Gómez, E. N. (07 de 2019). *IALIMENTOS*. Obtenido de <https://www.revistaalimentos.com/ediciones/top-200-las-empresas-lideres-en-la-region-andina/sin-adicion-gluten-la-nueva-demanda-los-consumidores/>
- Gomollón, F. (2019). *Aegastro*. Obtenido de Enfermedad Celiaca (Sensibilidad al gluten): [https://www.aegastro.es/sites/default/files/archivos/ayudas-practicas/23\\_Enfermedad\\_celiaca\\_Sensibilidad\\_al\\_gluten.pdf](https://www.aegastro.es/sites/default/files/archivos/ayudas-practicas/23_Enfermedad_celiaca_Sensibilidad_al_gluten.pdf)
- José Muñoz\*, M. d. (03 de 2007). Avances en la formulación de emulsiones. <http://alimentos.web.unq.edu.ar/wp-content/uploads/sites/57/2016/03/Emulsionantes.pdf>. Sevilla, España: Universidad de Sevilla.
- MINCOMERCIO. (2020). PLAN DE NEGOCIOS, Sector de Alimentos Procesados. Colombia: MINCOMERCIO.
- PHILLIPS. (09 de 2021). *PHILLIPS*. Obtenido de <https://www.philips.com.ar/c-f/XC000007076/%C2%BFc%C3%B3mo-puedo-preparar-pasta-sin-gluten-con-mi-m%C3%A1quina-de-hacer-pasta-philips>
- Schär, D. (10 de 2021). *Dr. Schär*. Obtenido de Dr. Schär: <https://www.drschaer.com/es/quienes-somos>
- SICEX. (10 de 2019). *SICEX*. Obtenido de <https://sicex.com/blog/harinas-de-maiz-trigo-y-arroz-productos-de-alto-consumo-en-colombia/>

	<b>GUIA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)</b>		<b>Código: IF-IN-002</b> <b>Versión: 04</b>	<b>CERTIFICADA POR:</b>   <small>CO-SC 7198-1</small>
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación:</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>16-Jun-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>28-Sep-2012</b>	

Sila Mary Rodrigues Ferreira, A. P. (2016). Utilization of sorghum, rice, corn flours with potato starch for the preparation of gluten-free pasta. *Elsevier*, 147-151.

VALENCIA, L. M. (2014). EVOLUCIÓN DE LOS HABITOS DE CONSUMIDORES DE PASTA. Medellin, Colombia: INSTITUCION UNIVERSITARIA ESUMER.

VERA, N. A. (11 de 2015). "Entrenamiento de un Panel de Evaluación. Santiago, Chile: UNIVERSIDAD DE CHILE.