

Licenciatura en Nutrición

Trabajo Final Integrador

Investigación, desarrollo y evaluación de la aceptación organoléptica, de un alimento a base de harina de sorgo, destinado a personas con Enfermedad Celíaca.

Docente: Eleonora Zummer
Celeste Concilio

Alumno: *Marisa Noemí Belardo*
marisabe@hotmail.com

Año: 2013-31-10

Dedico mi esfuerzo a Dios, a mis hijas por su apoyo, cariño y comprensión.

Agradezco a mi profesora Eleonora Zummer su valiosa asesoría, dedicación, ayuda, correcciones, sugerencias y buena disposición en todo momento.

A la Universidad Isalud y sus directivos, por su colaboración y permitirme desarrollar mi trabajo de investigación libremente.

Al Profesor Sergio Focmiz, por su invaluable orientación, al proporcionarme la materia prima inexistente en el mercado, en forma gratuita y haberme permitido hacer uso de las instalaciones del Laboratorio de la Universidad de Lanús; sin su ayuda esta investigación no hubiese sido posible.

Fernando Torres, que con su experiencia profesional me guió en la encuesta.

Al Profesor Ezequiel Riendo por su orientación.

A la Lic. Emilce Llopart Nutricionista, investigadora de la Universidad del Litoral brindándome información acerca de las últimas investigaciones sobre el sorgo.

Finalmente, agradezco a todas las personas que dedicaron su tiempo para que la realización de este trabajo haya sido posible

INVESTIGACIÓN, DESARROLLO Y EVALUACIÓN DE LA ACEPTACIÓN ORGANOLÉPTICA, DE UN ALIMENTO A BASE DE HARINA DE SORGO, DESTINADO A PERSONAS CON ENFERMEDAD CELÍACA.

Belardo M
marisabe@hotmail.com
Universidad Isalud

Resumen:

La Enfermedad Celíaca, es considerada una enfermedad frecuente a nivel mundial, afecta alrededor de 1 cada 100 personas, cifra que se duplica cada 15 años.

Trabajos de investigación presentados en el 3er. Simposio Latinoamericano de Enfermedad Celíaca, redefinen el estado nutricional actual de los pacientes celíacos, caracterizados por sobrenutrición por macronutrientes, con sobrepeso u obesidad con alteración del perfil lipídico, y desnutrición por micronutrientes.

En el año 2006 Hopman en un trabajo de investigación, concluye que el 45% de las personas con Enfermedad Celíaca, realiza una ingesta de grasas saturadas mayor al 125%, y un 70% una ingesta de fibra menor al 75% de las recomendaciones.

La aplicación de intervenciones nutricionales con lineamientos saludables, se convierte en un desafío, para prevenir complicaciones a largo plazo.

De acuerdo al interés de la comunidad científica por impulsar el desarrollo de nuevos alimentos "Sin T.A.C.C", se elaboraron dos Variantes de alfajores a base de harina de sorgo, por considerarse un cereal sin gluten.

a) Variante N°1: Alfajor 100% harina de sorgo. Valor Energético: 127kcal; Omega 3:12,54mg; Calcio 528mg; Gliadinas: 30ppm.

b) Variante N°2: Se reemplazó un 25 % por harina de arroz integral y se adicionó 6,6% de Inulina. Valor Energético: 128kcal; Omega 3:12,54mg; Calcio 523,8mg; Fibra: 2,8g; Gliadinas: 50ppm.

No se logró el objetivo de obtener un alimento Sin TACC, por lo tanto no podrá ser consumido por personas con Enfermedad Celíaca.

Podría incluirse en la alimentación humana por ser un alimento funcional novedoso y de alta calidad nutricional, aunque no apto para celíacos, quedando su uso pendiente, para futuras investigaciones.

Los resultados de la encuesta reportaron diferencias poco significativas, siendo la Variante N°2 la de mayor aceptación y la Muestra N°1 la de mayor intención de compra.

Palabras clave: harina de sorgo, Enfermedad Celíaca, aceptación organoléptica.

ÍNDICE GENERAL	Página
1.Introducción	1
2.Propósito	2
2.1.Pregunta de investigación	2
3.Marco teórico	2
3.1.1.La Enfermedad Celíaca	2
3.1.2.Estado nutricional actual del paciente celíaco	8
3.1.3.Principales puntos de la Legislación vigente	10
3.1.4.Código Alimentario Argentino	16
3.1.5.Manipulación de alimentos para pacientes celíacos	17
3.2.El Gluten	18
3.2.1.Laboratorios de detección de TACC	21
3.3.El Sorgo	23
3.3.1.La harina de sorgo	28
3.4.Las semillas de Chía	31
3.5.La Inulina	32
3.6.El Calcio	32
3.7.Los Alimentos Funcionales	34
3.8.El Alfajor	37
3.9.Fases para el Diseño de Productos	39
4.Hipótesis	45
5.Objetivos	45
6.Variables	46
7.Material y Métodos	49
8.Población de Estudio	49
9.Formulación del Producto	49
9.1.Características de la Variante N°1	50
9.1.2.Lista de ingredientes	50
9.1.3.Preparación	50
9.2.Características de la Variante N°2	51
9.2.1.Lista de ingredientes	51
9.2.2.Preparación	52
9.3.Proceso de elaboración de los alfajores	53
9.4.Análisis Físico	54
9.5.Análisis Químico	55
9.6.Análisis Sensorial	56
10.Resultados	56
10.1.Análisis de la Población Encuestada	57
10.2 Análisis Físico Variante N°1	58
10.3.1 Análisis Sensorial Variante N°1	58
10.4 Análisis Sensorial Variante N°2	61
11. Análisis de Composición Química Variante N°1	65
11.1.2 Rotulado Nutricional Obligatorio Variante N°1	66
11.2. Análisis de Composición Química Variante N°2	67
11.2.1. Rotulado Nutricional Obligatorio Variante N°2	67
11.3.Contenido en Gliadinas	68
12. Conclusiones	68

ÍNDICE DE FIGURAS	Página
1. Modelo del “iceberg” celíaco	4
2. Símbolo obligatorio para alimentos libres de gluten	14
3. Nomenclatura y Clasificación de los desórdenes relacionados al gluten	20
4. Tendencia de tres dietas diferentes en los Estados Unidos	20
5. Áreas ecológicas aptas para el cultivo de sorgo en la Argentina	27
6. Siembra del sorgo. Argentina 1970/2010	28
7. Diagrama de Flujo	54
8. Datos de los Encuestados: Sexo	56
9. Edad	57
10. Ocupación	57
11. Degustación de ambas Variantes	58
12. Fotografía Variante N°1	59
13. Fotografía Variante N°2	61
14. Intención de Compra	65

ÍNDICE DE TABLAS	Página
1. Alimentos que con seguridad no contienen gluten	7
2. Características anatómicas del grano de sorgo	24
3. Cuadro comparativo de la Composición Química de cereales	25
5. Ácidos Grasos presentes en la semilla de Chía	31
6. Recomendaciones diarias de Calcio	33
7. Tabla comparativa de los ingredientes de ambas formulaciones	52
8. Métodos de determinación utilizados	55
9. Nivel de Instrucción	57
10. Análisis Físico	58
11. Apariencia Variante N°1	59
12. Aceptación global Variante N°1	59
13. Atributos Asociados Variante N°1	60
14. Intención de compra Variante N°1	61
15. Apariencia Variante N°2	61
16. Aceptación global Variante N°2	61
17. Atributos Asociados Variante N°2	62
18. Intención de compra Variante N°2	62
19. Observaciones realizadas por los Encuestados	63
20. Frecuencia de Respuestas acerca de Atributos	64
21. Intención de compra para ambas Variantes	65
22. Composición Química Variante N°1	66
23. Rótulo Variante N°1	67
24. Composición Química Variante N°2	67
25. Rótulo Variante N°2	67
26. Contenido de Gliadinas para ambas Variantes	69

1. Introducción:

En Argentina 1 de cada 100 personas padecen de Enfermedad Celíaca.

El único tratamiento efectivo por el momento, es la restricción en forma permanente al gluten.

Importante desafío, ya que la presencia de gluten es muy común, en la industria alimenticia y farmacéutica.

Sin embargo, los productos libres de gluten, pueden contenerlo, debido a la contaminación cruzada durante la molienda, almacenamiento y producción de los mismos.

El desarrollo de alimentos Sin T.A.C.C, cobra indudable importancia para la industria, poniendo especial énfasis, en lograr mejores características sensoriales y mayor aceptabilidad de los consumidores.

El sorgo es un cereal que no contiene gluten, pero su uso en la alimentación humana, todavía no ha sido explorado.

La harina de sorgo, es un producto que todavía no se comercializa en las góndolas, ya que se encuentra en etapa de desarrollo.

Sin embargo, importantes cadenas elaboradoras de alimentos, la utilizan en diferentes proporciones, para “estirar la harina de trigo” ó en premezclas.

Se hallaron diferentes estudios de investigación realizados en países como China, Estados Unidos, Cuba y El Salvador, quienes exploran el mejoramiento genético, aspectos nutricionales y el desarrollo de nuevos productos alimenticios.

En la República Argentina, el INTA fomenta mejorar la calidad del cultivo, estudiando su comportamiento productivo y potencialidades, principalmente en las provincias de Santa Fé, Corrientes y Entre Ríos.

Debido a su gran adaptabilidad al suelo y a la sequía, podría considerarse como un cultivo agronómicamente perfecto.

En el II Simposio Nacional de Sorgo fueron presentados estudios de investigación acerca del comportamiento productivo y potencialidades del sorgo. La comunidad científica, también hizo saber su interés, por impulsar la incorporación del sorgo en la alimentación de las personas con Enfermedad Celíaca.

2. Propósito:

Desarrollar un producto novedoso y de alta calidad nutricional, elaborado a partir de un cereal apto para personas con Enfermedad Celíaca, de uso poco conocido en la alimentación humana, como es el sorgo. Demostrar sus ventajas y factible uso en la dieta de los pacientes celíacos, como uno de los fundamentos para fomentar su cultivo a nivel Nacional.

2.1 Pregunta de investigación:

¿Es posible diseñar un alimento a base de harina de sorgo aceptable organolépticamente, que pueda ser destinado a la alimentación de personas con Enfermedad Celíaca?

3. Marco teórico:

3.1.1 La Enfermedad Celíaca:

*“La Enfermedad Celíaca es una enfermedad sistémica autoinmune producida por la intolerancia permanente a una secuencia determinada de aminoácidos (prolaminas tóxicas), mediada por células T en individuos genéticamente predispuestos”.*¹

Se caracteriza por una lesión típica pero inespecífica, de la mucosa del intestino delgado, que altera la absorción de nutrientes en el área afectada, y revierte con la supresión de ciertos cereales de la dieta, formadores de gluten, como el trigo, la avena, la cebada y el centeno.

Es la intolerancia genética alimentaria más frecuente en la especie humana, con la particularidad, de que se conoce su precipitante ambiental.

Puede presentarse en cualquier momento de la vida desde la lactancia, hasta la adultez avanzada.

Recibe también la denominación de esprúe celíaco, enteropatía sensible al gluten o esprúe no tropical.²

¹ Ministerio de Salud. Protocolo de detección precoz de la Enfermedad Celíaca. Programa Nacional de detección y control. Argentina; 2012

Disponible en: <http://www.msal.gov.ar/celiacos/pdf/protocolo-para-deteccion-precoz.pdf>

Fecha de consulta:1/03/2013

² Bai J y Col, World Gastroenterology Organisation Practice Guidelines Enfermedad Celíaca; 2005

Disponible en: http://www.worldgastroenterology.org/assets/downloads/es/pdf/guidelines/enfermedad_celiaca.pdf

Fecha de consulta:1/03/2013

Se manifiesta como una enteropatía mediada por mecanismos inmunológicos, aunque el cuadro clínico difiere considerablemente, desde formas clínicas muy severas, a formas totalmente asintomáticas.

La forma de presentación clásica, puede manifestarse con síndrome de malabsorción.

La forma atípica con diversas manifestaciones, incluso extraintestinales, como talla baja, osteoporosis, anemia, abortos, infertilidad, epilepsia, ataxia, calcificaciones occipitales, aftas recurrentes, dermatitis herpetiforme, etc.³

Se consideran grupos de riesgo, quienes presentan la forma de presentación silente, familiares en primer grado, padres, hermanos e hijos de pacientes con diagnóstico de Enfermedad Celíaca, sin ninguna manifestación clínica y las personas con enfermedades asociadas como la dermatitis herpetiforme, Diabetes Melitus insulino dependiente, Enfermedad tiroidea autoinmune, Déficit selectivo de Inmunoglobulina A, Síndrome de Down, Nefropatía por Inmunoglobulina A, Síndrome de Sjögren, Colitis microscópica y Artritis reumatoide, pero también es posible hallar grupos de riesgo en niños o adultos de la población general.⁴

El modelo del “iceberg” introducido en 1991 por Richard Logan, representa la prevalencia en una población y tiempo determinados.

Por debajo de la línea del agua, se representa el número de casos no diagnosticados y por encima de la línea del agua, el número de casos diagnosticados clínicamente.

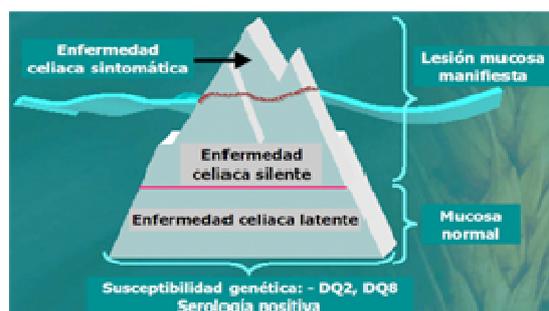
La mayoría de los casos permanece sin diagnosticar, salvo que se realicen pruebas serológicas, para detectar individuos en riesgo.⁵

³ Torresani M E. Enfermedad Celíaca. Lineamientos para el cuidado nutricional. 2da Edición. Buenos Aires: Editorial Eudeba; 2003 p 755-764

⁴ Gutiérrez Junquera C. Enfermedad Celíaca. Enfermedades asociadas. Seguimiento y manejo. Unidad de Gastroenterología Pediátrica. España; 2004
Disponible en: http://www.sepeap.org/imagenes/secciones/Image/_USER_/P_celaquia_enfermedades_asociadas.pdf
Fecha de consulta: 1/10/2012

⁵ Fasano A, Catassi C. Current Approaches to Diagnosis and Treatment of Celiac Disease: An Evolving Spectrum. Gastroenterology [revista en línea] 2001; 120 (3)
Disponible en: <http://www.celiaccenter.org/documents/ceciacgastro.pdf>
Fecha de consulta: 29/03/2013

Figura1. Modelo del “iceberg” celíaco.



Fuente: Revista Biomédica Medwave

Sólo una minoría de los casos son diagnosticados clínicamente.

Hasta 1980 en Europa se consideraba una prevalencia de entre 1 caso cada 1000 a 1 caso cada 3000. Actualmente esta premisa se ha modificado, siendo considerada como una enfermedad común a nivel mundial. Se calcula que afecta alrededor de 1 caso cada 100, a 1 caso cada 300 personas. La relación entre mujeres y hombres es 2 a 3 cada 1 y se presenta frecuentemente sin síntomas gastrointestinales. La prevalencia en América era baja, pero datos actuales demuestran que también puede estar presente entre individuos con ancestros indo-americanos, como se observó en Brasil, Chile y Argentina.⁶

En Argentina un trabajo en población pediátrica de la década del 90, demostró una prevalencia de 1 caso cada 1377 niños estudiados.⁷

El 90% de los niños celíacos encontrados, fueron menores de 6 años, con predominio del sexo femenino e importantes diferencias regionales; siendo mayor la prevalencia en instituciones de Salta y en Córdoba y menor en el Hospital de Niños de Santa Fe. Estas diferencias podrían ser motivo de futuros estudios para confirmar esta tendencia y evaluar causas genéticas o ambientales.

Predominaron las formas clínicas silentes; se encontraron un 33% de casos asintomáticos.⁸

⁶ Catassi C. El mapa mundial de la Enfermedad Celíaca. Sociedad Argentina de Gastroenterología. Acta Gastroenterológica Latinoamericana. 2005 marzo; 35(1):46-55
Disponible en: http://www.actagastro.org/actas/2005/n1/05_01_08_mapa.pdf
Fecha de consulta: 1/10/2012

⁷ De Rosa, S. Estudio multicéntrico para determinar la prevalencia de la enfermedad celíaca en un área de la República Argentina. *Med. infant*, 1(2), 72-5; 1993.
Disponible: <http://bases.bireme.br/cgi-bin/wxislind.exe/iah/online/?IsisScript=iah/iah.xis&src=google&base=ADOLEC&lang=p&nextAction=lnk&exprSearch=281795&indexSearch=ID>
Fecha de consulta: 1/10/2012

⁸ Mora M, Litwin N, Toca M. Prevalencia de enfermedad celíaca: estudio multicéntrico en población pediátrica en cinco distritos urbanos de Argentina. *Revista Argent Salud Pública [revista en línea]* 2010 Septiembre; 1(4)
Disponible en: <http://msal.gov.ar/rasp/rasp/articulos/volumen4/RASP4-AO4.pdf>
Fecha de consulta: 1/10/2012

Comparando estos resultados, con estudios previos en adultos, demuestran una mayor prevalencia en niños y mujeres.⁹

Las publicaciones científicas de los últimos 15 años reflejan una explosión de conocimiento, lo que se ha dado en llamar “La Revolución Celíaca”.

Pasando a ser considerado un trastorno frecuente, que cada 15 años duplica la cantidad de personas que lo padecen.

En Argentina 400 mil personas padecen de intolerancia al gluten, y esta cifra continúa en ascenso.¹⁰

La detección temprana y el tratamiento oportuno, resultan de suma importancia para evitar las complicaciones secundarias: enfermedades autoinmunes, osteoporosis, riesgo de fractura aumentado, retraso en el desarrollo pondoestatural, abortos recurrentes, infertilidad y neoplasias; y además evitar el cuadro de crisis celíaca, caracterizado por diarrea esteatorreica muy severa, hipoproteinemia, hipoalbuminemia, hiporexia, edemas de miembros inferiores, hipocalcemia y/o tetania e hipocalcemia con repercusión electrocardiográfica, cuadro que requiere internación y corrección hidroelectrolítica de sodio y potasio, aporte de minerales como hierro y calcio y micronutrientes como el zinc.¹¹

Para establecer el diagnóstico, son de gran utilidad los marcadores séricos, aunque la biopsia del intestino delgado, continúa siendo el “Patrón de Oro”.

La positividad de los anticuerpos antitransglutaminasa tisular humana de clase IgA y los anticuerpos antiendomiso IgA, se correlacionan con histología intestinal patológica.

La atrofia vellositaria, representa una característica fundamental para su diagnóstico.

La hiperplasia críptica, es debatida como lesión propia de la enfermedad.¹²

La adherencia a una dieta libre de gluten de por vida, excluyendo los cereales trigo, avena, cebada y centeno, sus derivados y productos que los contengan, resulta en una mejoría sustancial de los

⁹ Gomez J C y Col. Prevalence of celiac disease in argentina: screening of an adult population in the La Plata area. The American Journal of Gastroenterology [revista en línea] 2001 Septiembre; 96, 2700–2704
Disponible en: <http://www.nature.com/ajg/journal/v96/n9/full/ajg2001669a.html>
Fecha de consulta: 29/03/2013

¹⁰ Bai J. Luces y sobras de la “Revolución” Celíaca. Intramed [revista en línea] 2008 Febrero
Disponible en <http://www.intramed.net/contenido.asp?contenidoID=72180>
Fecha de consulta: 29/03/2013

¹¹ Ministerio de Salud de la Nación. Guía práctica y clínica sobre diagnóstico y tratamiento de la Enfermedad Celíaca. Programa Nacional de garantía de calidad de la atención médica. Argentina; 2007.
Disponible en: http://www.sage.org.ar/nueva/docs/guias_consensos_arg/guia-practica-clinica-enf-Celiaca.pdf
Fecha de consulta: 29/03/2013

¹² Sierra Salinas C et al. Predicción de lesión histológica intestinal en pacientes pediátricos con Enfermedad Celíaca. Asociación Española de Pediatría. Barcelona; 2010
Disponible en: [http://www.elsevier.es/sites/default/files/elsevier/eop/S1695-4033\(10\)00520-5.pdf](http://www.elsevier.es/sites/default/files/elsevier/eop/S1695-4033(10)00520-5.pdf)
Fecha de consulta: 26/09/2013

parámetros nutricionales, la densidad mineral ósea, el Índice de Masa Corporal, y parámetros bioquímicos y nutricionales.

La avena pura y sin contaminación con gluten, no ejerce un efecto nocivo por sí misma, siendo segura para más del 95% de los casos.¹³

Sin embargo, en Argentina no se recomienda que los pacientes celíacos consuman alimentos con este cereal, por el peligro de contaminación cruzada.

La mejoría de los síntomas, es aproximadamente a partir de las dos semanas y la normalización serológica entre los 6 y 12 meses; la recuperación de las vellosidades intestinales, es en torno a los 2 años de iniciado el tratamiento.

Los pacientes con Enfermedad Celíaca, podrán consumir todo alimento de origen natural y todas las preparaciones caseras elaboradas con estos ingredientes.

Tabla N°1. Alimentos que con seguridad no contienen gluten.

Leche fluida	Huevos
Carnes frescas	Hortalizas y frutas frescas
Legumbres: poroto, arveja seca, garbanzo, soja, lenteja	Cereales: granos de arroz y maíz
Frutas secas: nueces, almendras, maníes, avellanas	Azúcar y miel
Aceites vegetales líquidos	Café en grano
Crema de leche y manteca	
Congelados/Enlatados: todo tipo de frutas, verduras, carnes, mariscos, siempre que se encuentren en estado natural ó en aceite, sin agregados de salsas, cremas ó sean pastas ó purés, sin agregados ni rebozados	
Bebidas: gaseosa, vino, ron, cognac, vermouth, sidra, champagne	

Fuente: Elaboración propia a partir de datos publicados por la Sociedad Argentina de Gastroenterología.¹⁴

¹³ World Gastroenterology Organisation Practice Guidelines: Enfermedad celíaca; 2007
Disponible en http://www.worldgastroenterology.org/assets/downloads/es/pdf/guidelines/enfermedad_celiaca.pdf
Fecha de consulta: 1/10/2012

¹⁴ Gonzalez A. Tratar la Enfermedad Celíaca y aceptar el desafío social. Sociedad Argentina de Gastroenterología [revista en línea]. 2013.
Disponible en: http://www.sage.org.ar/nueva/pac_prev_celiaco.php
Fecha de consulta: 1/10/2012

Organismos como la Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica (ANMAT) por medio del Instituto Nacional de Alimentos (INAL), Asociación Celiaca Argentina (ACA) y Asistencia al Celiaco de la Argentina (Acela), confeccionan y actualizan las listas de alimentos sin gluten, que son analizados por organismos aprobados por el Ministerio de Salud de la Provincia de Buenos Aires ó en laboratorios certificados por ellos mismos. Éstas deben ser consultadas por el paciente celiaco para lograr una dieta adecuada.

Algunas de las dificultades en el tratamiento de la Enfermedad Celiaca se relacionan con:

- la indicación de la dieta libre de gluten sin confirmación diagnóstica.
- la falta de un adecuado control de los alimentos sin gluten.
- el acceso a los listados actualizados de los alimentos permitidos.
- la falta de supervisión de la respuesta a la dieta libre de gluten.
- la discontinuidad del tratamiento al normalizarse los síntomas.
- la falta de procuración al paciente herramientas que le permitan mantener una adecuada calidad de vida.
- costos adicionales que deben afrontar debido a que se encuentran con alimentos con precios más elevados, que pueden afectar el cumplimiento de su tratamiento e impactar negativamente en su calidad de vida.

Estudios epidemiológicos, han comprobado que los factores ambientales representan un papel importante en el desarrollo de la Enfermedad Celiaca, como el efecto protector de la lactancia materna y la introducción del gluten en relación con el destete.

La administración inicial de gluten antes de los 4 meses de edad, se asocia con mayor riesgo de desarrollar la enfermedad, y la introducción del gluten luego de los 7 meses se asocia con un riesgo menor.

La superposición de la introducción al gluten con la lactancia materna, puede ser un factor protector importante, para disminuir al mínimo el riesgo.

El desarrollo de ciertas infecciones gastrointestinales, como la infección por rotavirus, también aumenta el riesgo de la enfermedad en la infancia.

El estudio de los factores ambientales podría facilitar el desarrollo de estrategias para la prevención primaria.¹⁵

¹⁵ Sollid LM. Breast milk against coeliac disease. GUT an International Journal of Gastroenterology and Hepatology; 2002
Disponble en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1773451/>
Fecha de consulta: 1/10/2012

3.1.2 Estado nutricional actual del paciente celíaco:

En la década del 60 la pérdida de peso, fue reportada como la característica más prevalente, en el 88% de los adultos diagnosticados con Enfermedad Celíaca.

En la actualidad, paralelamente al mayor diagnóstico, y a las distintas formas de presentación de la enfermedad, el estado nutricional de dichos pacientes, ha pasado de la desnutrición al sobrepeso.

Los niños, han presentado deficiencia en macronutrientes, asociada al retraso pondoestatural, poco frecuente en la edad adulta.

En los adultos se encuentra la paradoja de sobrenutrición por macronutrientes, con sobrepeso u obesidad con alteración del perfil lipídico, y a la vez, desnutrición por micronutrientes por deficiencia de hierro, calcio, zinc, ácido fólico, magnesio, vitaminas B1, B2 y B6.

En la década del 90, la mayor prevalencia al momento de la llegada al diagnóstico, fue con presentación intestinal clásica.

Antes de adherir a la dieta libre de gluten, los pacientes presentaron menor peso corporal, menor masa grasa y muscular, mala absorción de grasas, menor contenido mineral óseo; al adherir a la dieta libre de gluten, se observó un aumento de la masa corporal, con mayor masa grasa, mejora en la utilización de grasas y mejoría en el contenido mineral óseo.

En los últimos años, ha variado tanto el estado nutricional al momento del diagnóstico, como la evolución de estos pacientes.¹⁶

Después de 2 años de dieta libre de gluten con buena adherencia al tratamiento, un 81% de los pacientes ganó peso, el 4% lo conservó y el 15% perdió peso.¹⁷

En cuanto al manejo nutricional de la dieta libre de gluten, un 45% realiza una ingesta de grasas saturadas mayor al 125% de las recomendaciones, y un 70% presenta una ingesta de fibra menor al 75% de las recomendaciones.

Las harinas específicas para celíacos, no se encuentran fortificadas como las de trigo, además con la intención de compensar las cualidades organolépticas de los productos tradicionales, se les incorpora un alto contenido de grasas saturadas y azúcares.

¹⁶ Gonzalez A. Dieta libre de gluten en situaciones especiales; Revista “Mundo Celíaco” [revista en línea] Octubre 2011; Disponible en: http://www.cedice.com.ar/notas_cientificas.php
Fecha de consulta: 01/04/2013

¹⁷ Dickey W y col. Overweight in Celiac Disease: Prevalence, Clinical Characteristics, and Effect of a Gluten-Free Diet. American Journal of Gastroenterology; 2006; 101:2356–2359
Disponible en: http://nutrilearning.com.ar/docs/articulos/interes/gastro/mod5_overweight_celiac_disease.pdf
Fecha de consulta: 01/04/2013

De allí, la importancia de evaluar intervenciones para mejorar el monitoreo médico nutricional, con el fin de prevenir complicaciones a largo plazo, realizando una dieta libre de gluten con lineamientos saludables:

- selección de alimentos completa y variada.
- recomendar la ingesta de calorías suficientes para alcanzar y mantener un peso corporal saludable.
- disminución de las grasas totales, especialmente las saturadas.
- desarrollar de acciones preventivas para disminuir los factores de riesgo asociados al estilo de vida.
- promover el aumento de la actividad física.¹⁸

3.1.3 Principales puntos de la Legislación Vigente:

El decreto presidencial 528/2011 aprueba la reglamentación de la Ley 26.588, que fue sancionada en el año 2009; la cual no tenía aplicación, ya que no estaban creados los instrumentos administrativos para hacerla operativa.

La Ley Celíaca declara de interés Nacional la atención médica, la investigación clínica y epidemiológica, la capacitación profesional en la detección temprana, diagnóstico y tratamiento de la Enfermedad Celíaca, reconociéndola como una enfermedad.

Por lo que las obras sociales deben brindar una cobertura del 70 %, de la diferencia del costo de las harinas y premezclas libres de gluten respecto de aquellas que poseen gluten, por tratarse de una enfermedad crónica, en la que el tratamiento se basa principalmente en la alimentación sin gluten.

Se realizará una estimación oficial, de los requerimientos nutricionales para las personas que padecen esta patología.

Los productos aptos para celíacos se rotularán con la leyenda “Sin TACC”, con caracteres de buen tamaño y visibilidad, llevando el símbolo obligatorio que los identifica.

La Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica, confeccionará y publicará el registro de alimentos libres de gluten. Trabjará en conjunto con las áreas de bromatología provinciales, para elaborar una guía de buenas prácticas para la elaboración y el control de alimentos libres de gluten.

El Ministerio de Salud, se compromete a desarrollar un plan de promoción de la investigación científica, a la par de un plan para la elaboración de contenidos para la capacitación de profesionales de la salud,

¹⁸ Hopman E. Nutritional Management of the Gluten-free Diet in Young People with Celiac Disease in The Netherlands. Journal of Pediatric Gastroenterology and Nutrition. Philadelphia; 2006
Disponble en: <https://www.lumc.nl/rep/1905/att/90327035456185.pdf>
Fecha de consulta: 01/04/2013

que permita el diagnóstico precoz y un adecuado tratamiento.

El Ministerio de Salud de la Nación, será la autoridad a cargo de esta aplicación y control de su cumplimiento, con el poder de fijar disposiciones complementarias si fuera necesario, a través de diferentes organismos.¹⁹

Ministerio de Salud, Resolución N° 407/2012

Determina que las entidades alcanzadas por el artículo 9° de la Ley N° 26.588, deberán brindar cobertura en concepto de harinas y premezclas libres de gluten por un monto mensual de pesos doscientos quince (\$ 215), conforme lo dispuesto por el Decreto N° 528/11.

Dicho importe deberá actualizarse periódicamente.²⁰

Ley 26.588:

La Ley 26.588 declara de interés Nacional la atención médica, la investigación clínica y epidemiológica, la capacitación profesional para la detección temprana, diagnóstico y tratamiento de la Enfermedad Celíaca, su difusión y el acceso a los alimentos libres de gluten, dado que el único tratamiento.

La ley reconoce sus derechos, con el fin de que tengan una mejor calidad de vida, concientizando y difundiendo, temas relacionados con esta patología.

El máximo de gluten que podrán contener los alimentos, para poder ser considerado "libre de gluten" es de 10 mg/kg; debe llevar impreso en su envase o envoltorio, de modo claramente visible, la leyenda "Libre de gluten" y el símbolo obligatorio que establezca la autoridad de aplicación.

La metodología analítica estará basada en norma Codex STAN 118-79 enzimoimmunoensayo ELISA R5 Méndez, y toda aquella que la Autoridad Sanitaria Nacional evalúe y acepte.

El Ministerio de Salud, debe llevar un registro de los productos alimenticios sin de gluten, que se comercialicen en el país, que deberá actualizar en forma bimestral y publicarlo una vez al año.

¹⁹ Ministerio de Salud. Programa Nacional de Detección y Control de Enfermedad Celíaca; 2011

Disponible en: <http://www.msal.gov.ar/celiacos/w-legislacion.html>

Fecha de consulta: 1/10/2012

²⁰ Ministerio de Salud. Resolución N° 407;2012

Disponible en: http://www.msal.gov.ar/celiacos/pdf/resolucion_407-2012.pdf

Fecha de consulta: 15/10/2012

Se debe promover el cumplimiento de las condiciones de buenas prácticas de manufactura para la elaboración y el control de los productos alimenticios sin gluten, que se comercialicen en el país. Los productores e importadores de productos alimenticios destinados a pacientes celíacos, deben acreditar para su comercialización en el país, la condición de "Libre de gluten".

Estos productos alimenticios, deben ser difundidos, publicitados o promocionados, y además llevar la leyenda "Libre de gluten"; y si la forma de difusión, publicidad o promoción lo permiten, la leyenda debe ser informada visual y sonora.

Los prestadores de servicios de salud, cobertura médica y Estado Nacional, deberán brindar cobertura asistencial, detección, seguimiento y tratamiento, incluyendo las harinas y premezclas sin gluten.

Se deberán promover acuerdos con las autoridades jurisdiccionales, para la provisión de las harinas y premezclas libres de gluten, a todas las personas con celiacía que no tengan cobertura médica.

Mejorar los métodos para la detección temprana, diagnóstico, tratamiento y promover la investigación sobre la celiacía.

Desarrollar programas de difusión en los ámbitos educativos, con el objeto de promover la concientización sobre la enfermedad.

Promover medidas de incentivo para el acceso a los alimentos sin gluten.

Considerar apercibimientos y multas a infractores por el incumplimiento de la ley.²¹

Decreto 528/2011:

Decreto Presidencial que aprueba la reglamentación de la Ley 26.588 y otorga facultades al Ministerio de Salud, a la Comisión Nacional de Alimentos (CONAL), a la Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica (ANMAT), al Instituto Nacional de Alimentos (INAL), al Ministerio de Desarrollo Social, al Programa Nacional de Detección y Control de la Enfermedad Celíaca, a realizar las acciones necesarias para el cumplimiento de la Ley 26.588

Aprueba la reglamentación de que las obras sociales y que los prestadores de servicios de salud, brindarán una cobertura a sus afiliados del 70% de la diferencia del costo de las harinas y premezclas libres de gluten respecto de aquellas que poseen gluten, por tratarse de una enfermedad crónica.²²

²¹ Ministerio de Salud Pública. Ley 26.588; 2009
Disponible en: <http://www.msal.gov.ar/celiacos/pdf/ley-26588.pdf>
Fecha de consulta: 15/10/2012

²² Ministerio de Salud Pública. Decreto 528; 2011
Disponible en: <http://www.msal.gov.ar/celiacos/pdf/decreto-528.pdf>
Fecha de consulta: 15/10/2012

Resolución Conjunta 201/2011 y 649/2011:

La Secretaría de Políticas, Regulación e Institutos y Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca resuelven la modificación del Código Alimentario Argentino.

Los productos alimenticios ‘Libres de Gluten’ que se comercialicen en el país deben llevar, obligatoriamente impreso en sus envases o envoltorios, de modo claramente visible, el símbolo obligatorio, admitiendo dos variantes:

Figura2. Símbolo obligatorio para los alimentos libres de gluten:



Fuente: Código Alimentario Argentino

Se reemplazará la leyenda “Libre de Gluten” por la de “Sin T.A.C.C.”

Resuelve admitir conjuntamente, de manera facultativa, el símbolo propuesto por la Asociación Celíaca Argentina (ACA) o el solicitado por Asistencia al Celíaco de la Argentina (Acela).²³

Resolución 241/2011:

²³ Secretaría de Políticas, Regulación e Institutos y Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca
Modificación Código Alimentario Argentino. Resolución Conjunta 201/2011 y 649/2011 Bs. As; 2011
Disponible en: http://www.msal.gov.ar/celiacos/pdf/resolucion-conjunta_201-2011_y_649-2011.pdf
Fecha de consulta: 15/10/2012

Creación del Programa Federal de Control de los Alimentos, en el marco del Plan Estratégico de Fortalecimiento de las Capacidades de Regulación, Fiscalización y Vigilancia a Nivel Nacional y Provincial, a través de talleres de trabajo realizados a nivel Provincial, Regional y Nacional, con el objetivo de priorizar la prevención, reforzar las actividades de vigilancia, auditoría y las acciones regulatorias, mejorando la respuesta ante incidentes alimentarios.

Articulando la construcción de consensos, a fin de optimizar el aprovechamiento de los medios y recursos afectados al control de los alimentos.

Esta estrategia permitirá contar con un sistema de control de los alimentos integrado, coherente, eficaz y dinámico, y determinar las prioridades que favorezcan la protección del consumidor y promuevan el desarrollo económico del país.

Entendiéndose como control de los alimentos, a la actividad reguladora de cumplimiento obligatorio, realizada por las autoridades Nacionales o locales para proteger al consumidor, promover y proveer que todos los alimentos durante su producción, manipulación, almacenamiento, elaboración y distribución, sean inocuos y aptos para el consumo humano, que cumplan los requisitos de inocuidad y calidad y estén etiquetados de forma objetiva y precisa, de acuerdo con las disposiciones de la ley.²⁴

Disposición N° 4073:

Con el fin de promover medidas de incentivo para el acceso de los alimentos libres de gluten, lograr una mayor variedad de productos de alto valor nutricional accesibles a todos los consumidores, se establece la exención del arancel correspondiente al trámite de inscripción en el Registro Nacional de Productos Alimenticios (RNPA), de los alimentos libres de gluten, que se realice ante el Instituto Nacional de Alimentos.²⁵

Resolución Conjunta 131/11 y 414/11:

Resuelve la modificación del Art. 1383 del Código Alimentario Argentino.

²⁴ Secretaría de Políticas, Regulación e Institutos. Administración General de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica. Programa Federal de Alimentos. Resolución Conjunta 241; 2011
Disponible en: http://www.msal.gov.ar/celiacos/pdf/resolucion_241-2011.pdf
Fecha de consulta: 15/10/2012

²⁵ Ministerio de Salud. Secretaria de Políticas, Regulación e Institutos. ANMAT. Disposición N° 4073; 2011
Disponible en: http://www.msal.gov.ar/celiacos/pdf/disposicion_4073.pdf
Fecha de consulta: 15/10/2012

Se entiende por “alimento libre de gluten”, aquel que está preparado únicamente con ingredientes que por su origen natural, y por la aplicación de buenas prácticas de elaboración, impidan la contaminación cruzada; no contenga prolaminas procedentes de todas las especies de trigo, avena, cebada, centeno, ni de sus variedades cruzadas.

El contenido de gluten no podrá superar los 10mg/Kg.

Para la comprobación deberá utilizarse metodología analítica basada en norma Codex STAN 118-79 enzimoimmunoensayo ELISA R5 Méndez y toda aquella la Autoridad Sanitaria Nacional evalúe y acepte.

Estos productos se rotularán con la denominación del producto, seguido de la indicación “libre de gluten”, debiendo incluir además la leyenda “Sin T.A.C.C” en las proximidades de la denominación del producto, con caracteres de buen realce, tamaño y visibilidad.

Para su aprobación, los elaboradores deberán presentar ante la Autoridad Sanitaria de su jurisdicción los análisis correspondientes, otorgado por organismo oficial, y un programa de buenas prácticas de fabricación, con el fin de asegurar la no contaminación en los procesos, desde la recepción de la materia prima, hasta la comercialización del producto final.²⁶

Resolución 102/2011:

Se incorpora al Programa Médico Obligatorio, la pesquisa a través del marcador sérico IgA y la biopsia endoscópica del duodeno proximal, para la detección y diagnóstico de la Enfermedad Celíaca.²⁷

3.1.4 El Código Alimentario Argentino (CAA):

El Código Alimentario Argentino en el Capítulo XVII, actualizado mediante el Artículo 1383, define “alimento libre de gluten”, a aquel que está preparado únicamente con ingredientes que por su origen natural, y por la aplicación de buenas prácticas de fabricación, impidan la contaminación cruzada, no contenga prolaminas procedentes del trigo, de todas sus especies, centeno, cebada, avena, ni de sus

²⁶ Código Alimentario Argentino. Secretaría de Políticas, Regulación e Institutos. Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca. Resolución Conjunta 131/11 y 414/11. Modificación. Resolución 131 y 414; 2011
Disponible en: http://www.msal.gov.ar/celiacos/pdf/resolucion-conjunta_131y414-2011.pdf
Fecha de consulta: 15/10/2012

²⁷ Ministerio de Salud Pública. Resolución 102; 2011
Disponible en: http://www.msal.gov.ar/celiacos/pdf/resolucion_102-2011.pdf
Fecha de consulta: 15/10/2012

variedades cruzadas, el contenido de gluten no superior a 10 ppm de gliadinas (equivalente a 10 mg/Kg) , y que se utilice para su comprobación la metodología analítica basada en la Norma Codex STAN 118-79 enzimoimmunoensayo ELISA R5 Méndez, que deberá ser presentada ante la Autoridad Sanitaria correspondiente.

De acuerdo a lo establecido por el Códex Alimentarius, en Europa se exige hasta 15 ppm libre de gluten; las exigencias por el Código Alimentario Argentino, después de haber sido modificado, es de 10 ppm. Estas exigencias mayores, genera que los productos Argentinos, sean muy valorados en el exterior.²⁸ El rótulo con la denominación del producto, debe ir seguido de la indicación “libre de gluten” e incluir además la leyenda “Sin T.A.C.C”, en las proximidades de la denominación del producto, con caracteres de buen realce, tamaño y visibilidad, y llevar impreso en sus envases o envoltorios, de modo claramente visible, el símbolo admitido.²⁹

3.1.5 La Manipulación de alimentos para pacientes celíacos:

De acuerdo a lo establecido en el Código Alimentario Argentino, la condición “Libre de gluten” incluye la presentación de:

- Análisis que avalen la condición de "Libre de gluten", otorgado por un organismo oficial o entidad con reconocimiento oficial.
- Programa de Buenas Prácticas de Manufactura, con el fin de asegurar la no contaminación con derivados de trigo, avena, cebada y centeno en los procesos, desde la recepción de las materias primas hasta la comercialización del producto final.³⁰

Los alimentos también pueden contaminarse con gluten de manera no intencional, como resultado de “*malas prácticas*”, al utilizar como materia prima productos contaminados con gluten, ú originarse directamente en el campo, al no reciclarse correctamente la tierra, después de haber sembrado cereales con gluten.

²⁸ Parada A y col. History of gluten and its effects on celiac disease. [revista en línea] 2010 Octubre; 138: 1319-1325[6 pantallas]. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0034-98872010001100018&script=sci_arttext

Fecha de consulta: 13/10/2013

²⁹ Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica. Código Alimentario Argentino. Capítulo XVII. Alimentos de régimen o dietéticos. Argentina; 2011: 51-54

Disponible en: http://www.anmat.gov.ar/alimentos/codigoa/CAPITULO_XVII.pdf

Fecha de consulta:30/10/2012

³⁰ Código Alimentario argentino. Capítulo XVII.Art 1383

Disponible en: http://www.anmat.gov.ar/alimentos/codigoa/CAPITULO_XVII.pdf

Fecha de consulta: 03/04/2013

La identificación de riesgos y la toma de medidas preventivas, resultan fundamentales en la manipulación de estos alimentos, durante todo el ciclo productivo: cultivo, recolección, selección, elaboración, envasado, almacenamiento, transporte y venta.

Los establecimientos elaboradores de alimentos Sin T.A.C.C, deben desarrollar Procedimientos Operativos Estandarizados de Saneamiento (POES), y debe existir un responsable de su implementación, garantizando la higiene tanto de los establecimientos elaboradores, como del personal, quienes deben estar entrenados y sensibilizados con la temática.³¹

Es competencia de los municipios, la aprobación de los productos de elaboración artesanal.³²

3.2 El Gluten:

El gluten, está conformado por las proteínas que se encuentra presentes en el trigo, avena, cebada y centeno, que confieren a la masa, las propiedades de panificación.³³

Las personas con Enfermedad Celíaca, sufren una intolerancia permanente a la gliadina, fracción soluble en alcohol del gluten, que contiene la mayor parte de los componentes tóxicos.

Generando principalmente, una respuesta inflamatoria de origen inmunológico, en intestino delgado superior, caracterizada por la infiltración de la lámina propia y el epitelio, con células inflamatorias crónicas y atrofia de las vellosidades, dando lugar a alteraciones en la digestión y a malabsorción.

Las moléculas no digeridas de gliadina, son resistentes a la degradación por las proteasas gástricas, pancreáticas y del borde de cepillo de la membrana intestinal.

Estos péptidos, pasan por la barrera epitelial del intestino, posiblemente durante infecciones intestinales o situaciones que cursan un aumento de la permeabilidad intestinal, e interactúan en la lámina propia, con células presentadoras de antígenos.³⁴

La disponibilidad de alimentos es escasa, el 80% de lo que se comercializa tiene gluten.

³¹ Instituto Nacional de Alimentos. Procedimientos Operativos Estandarizados de Saneamiento. Boletín Bromatológico de difusión N°9. Argentina

Disponible en: http://www.anmat.gov.ar/webanmat/BoletinesBromatologicos/gacetilla_9_higiene.pdf

Fecha de consulta: 03/04/2013

³² Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica. Boletín Bromatológico. 13.Argentina: ANMAT; 2008.

Disponible en: http://www.anmat.gov.ar/webanmat/BoletinesBromatologicos/El_Boletin_del_Inspector_13_ALG.pdf

Fecha de consulta: 03/04/2013

³³ Holgado M. Celíacos: un mercado en crecimiento. Énfasis Alimentación 2011; (10): 54-56

³⁴ Green P y Col. Celiac Disease. The New England Journal of Medicine [revista en línea] 2007 Octubre; 357:1731-1743

Disponible en: <http://www.nejm.org/doi/full/10.1056/NEJMra071600>

Fecha de consulta: 01/04/2013

La industria alimentaria, utiliza excipientes como espesantes, colorantes, aglutinantes que en la mayoría de los casos contienen gluten.

El paciente celíaco, debe tener especial precaución con los productos industrializados, ya que en su composición pueden tener gluten, incluso los medicamentos.³⁵

De allí, la importancia de consultar los listados de alimentos aptos para celíacos, a fin de saber cuáles son los productos y las marcas aptas para su consumo.

La ingesta de pequeñas cantidades de gluten en forma continua, puede causar trastornos importantes y no deseables, incluso en ausencia de síntomas.

El tratamiento más efectivo para gozar de buena salud, es que a partir del diagnóstico, el paciente realice una dieta libre de gluten estricta de por vida.

La pérdida de la tolerancia al gluten, puede ocurrir en cualquier momento de la vida.³⁶

En la actualidad, se estudian otros desordenes relacionados con el gluten, como la alergia al trigo, la dermatitis herpetiforme, la ataxia por gluten y la sensibilidad al gluten, posiblemente mediada inmunológicamente.

El número de personas que adhieren a una dieta sin gluten, es mucho más alto que el número de pacientes previstos con celiaquía.

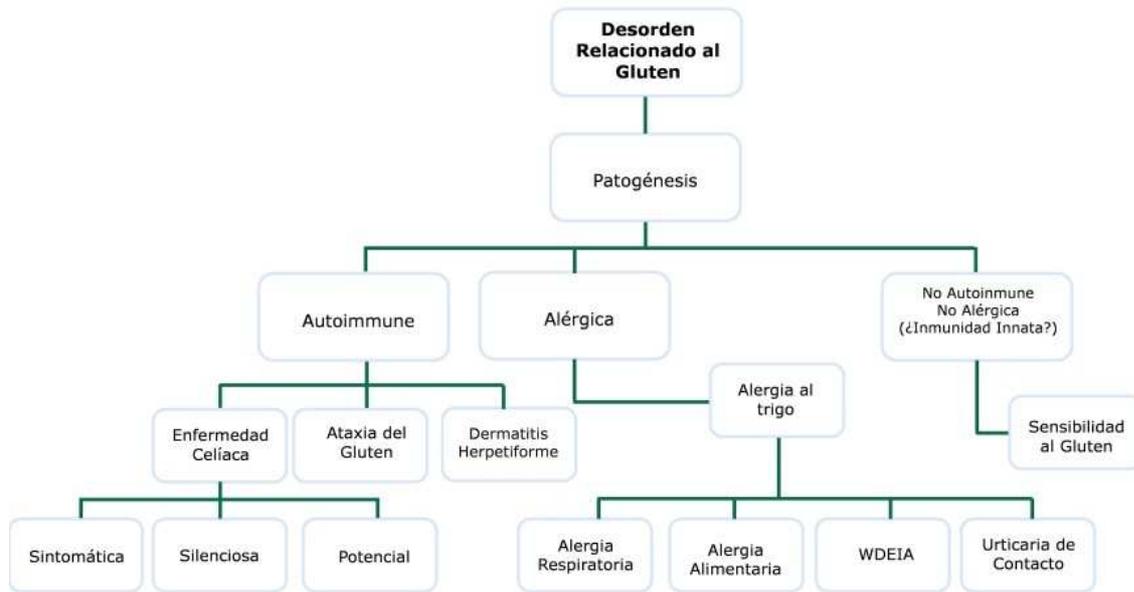
En la última década, la demanda de alimentos libres de gluten ha crecido; cada vez se encuentran más productos en las góndolas.

El número de consumidores con dificultades para digerir el gluten ha aumentado alrededor de un 10 %.

³⁵ Ferrero C. Sin gluten y con una vida normal. Clarín 2005 Diciembre 16; Especiales
Disponible en: <http://edant.clarin.com/suplementos/especiales/2005/12/16/1-00415.htm>
Fecha de consulta: 15/10/2012

³⁶ Fasano A, Catassi C. Celiac Disease. The new England Journal of Medicine. Massachusetts; 2012. 367:2419-26.
Disponible en: <http://www.nejm.org/doi/pdf/10.1056/NEJMcp1113994>
Fecha de consulta: 01/04/2013

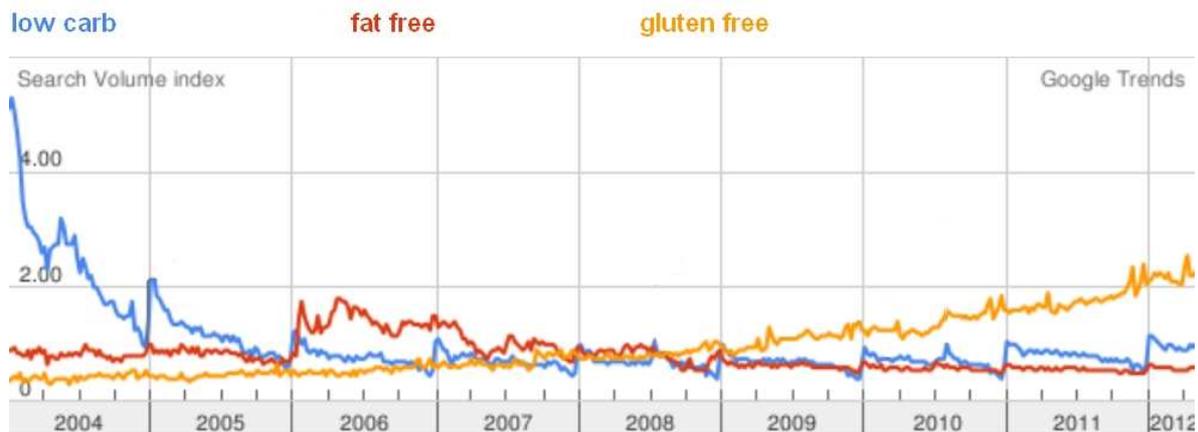
Figura N°3. Nomenclatura y Clasificación de los desórdenes relacionados al gluten.



Fuente: Revista BMC Medicine, 2012.

Los pacientes presentan diferentes grados de sensibilidad, pero su estado general mejora al ingerir una dieta libre de gluten.

Figura N° 4. Tendencia de tres dietas diferentes en los Estados Unidos (Año 2004 / 2012).



Fuente: Revista BMC Medicine, 2012.

Creciente demanda de alimentos libre de gluten.

Aproximadamente tres millones de Americanos sufren de Enfermedad Celíaca, y solo una fracción ha sido diagnosticada. Las personas no diagnosticadas, sufren otras reacciones relacionadas al gluten,

incluyendo sensibilidad al gluten y la alergia al trigo, contribuyendo a este mercado en franco crecimiento.

El resto del mercado se completa con personas, que eligen este tipo de dieta, como consumidores ocasionales, sin indicación médica, por moda ó son individuos afectados por otras enfermedades, que pueden verse influenciadas por la exposición al gluten, incluyendo desorden de espectro autista, déficit de atención por hiperactividad, esclerosis múltiple, síndrome del intestino irritable; pero que en ninguna se ha demostrado la efectividad al adherir a este tipo de dieta. ³⁷

3.2.1 Laboratorios de detección de T.A.C.C reconocidos por el Ministerio de Salud de la Nación Argentina:

-Cátedra de Inmunología | Facultad de Ciencias Exactas de la Universidad Nacional de La Plata (UNLP).

Análisis utilizado: Método oficial de la Provincia de Buenos Aires, enzimoimmunoensayo competitivo con anticuerpos policlonales, desarrollado por Chirido y col. Presenta un nivel de detección de 1 ppm de gliadinas (equivalente a 1 mg/kg). Siendo el de mayor sensibilidad hasta la actualidad.

-Laboratorio Central Salud Pública (LC) Ministerio de Salud de la Provincia de Buenos Aires. Análisis utilizado: Método oficial de la Provincia de Buenos Aires.

-Instituto Nacional de Alimentos (INAL).

Análisis utilizado: Método oficial de la Provincia de Buenos Aires. Límite de detección de gluten de 10 ppm de gliadinas, (equivalente a 10 mg/kg).

- ASSAL (Agencia Santafesina de Seguridad Alimentaria) Ministerio de Salud y Medio Ambiente | Provincia de Santa Fe.

Análisis utilizado: Método oficial de la Provincia de Buenos Aires.

-Subsecretaría CEPROCOR – Laboratorio de Alimentos Fisicoquímico Ministerio de Ciencia y Tecnología | Gobierno de la Provincia de Córdoba.

³⁷ Sapone A, Bai J. Spectrum of gluten-related disorders: consensus on new nomenclature and classification. BMC Medicine [revista en línea] 2012 Febrero; 10:13.
Disponible en: <http://www.biomedcentral.com/1741-7015/10/13>
Fecha de consulta: 11/10/2013

Análisis utilizado: Método oficial de la Provincia de Buenos Aires

- Laboratorio de análisis de gluten del Sistema Provincial de Salud (SIPROSA), dependiente del Ministerio de Salud de Tucumán.

El equipamiento e insumos, están siendo entregados por el Ministerio de Salud de la Nación a través del INAL y del ANMAT, quienes proveen la infraestructura necesaria para poder dar respuesta a las necesidades de la población celíaca tucumana.

Análisis utilizado: Método oficial de la Provincia de Buenos Aires.

- Laboratorio de análisis de gluten de la Coordinación Provincial de Salud Ambiental de la Provincia de Río Negro.

Análisis utilizado: Método oficial de la Provincia de Buenos Aires.

Las Asociaciones que publican los listados de alimentos libres de gluten (ANMAT, Acela y ACA), obtienen la información, realizando los análisis en laboratorios homologados ó por cuenta propia en laboratorios certificados por ellos mismos. Generando controversias, ya que manejan diferentes valores y criterios para la elaboración de sus listados.

En el caso de Acela, a partir del año 1984, comenzaron a analizar los alimentos a través del Instituto Nacional de Alimentos y Medicamentos (INAME), con la ayuda del Hospital Udaondo.

En la actualidad también analizan en el laboratorio de la Universidad Nacional de Lanús (UNLa), que pese a no estar homologado, sí está certificado por Acela, utilizando la metodología oficial para los análisis de los alimentos.

Acela prefiere una mayor variedad de productos, por lo que incluye en sus listados, productos que contengan una cantidad inferior de 20 ppm de gliadinas.

El ACA, obtiene la información en laboratorios privados homologados o no; prefieren una menor cantidad de productos aptos, pero que garanticen menos de 10 ppm de gliadinas.

De todos modos, todo producto cuyo análisis dé resultado positivo, por cualquiera de los métodos, debe ser informado a la sección No Aptos, de la Guía de la Asociación Celíaca Argentina.

3.3 El Sorgo:

Nombre científico: Sorghum Vulgare.

El sorgo, es uno de los cereales más antiguos del mundo; su uso principal en países en desarrollo como India y África Central -Etiopía ó Sudán-, ha sido principalmente para la alimentación humana. Nigeria y Sudán, son los mayores productores de sorgo de África, quienes destinan un 25% del área a su cultivo.

Utilizan técnicas manuales, tanto de cosecha como de molienda, obteniendo harina de sorgo, con la elaboran sus preparaciones tradicionales, como panes con y sin fermentación, y bebidas fermentadas, alcohólicas y no alcohólicas.

En algunas regiones de India, África y China el sorgo constituye el 70% de las calorías totales consumidas; son poblaciones de muy escasos recursos que sufren desnutrición calórico protéica. Actualmente, el consumo en estos países ha descendido, derivándose a cultivos más occidentales como el maíz.

En países desarrollados, se utilizan técnicas de cosecha modernas, donde la demanda ha aumentado y sus usos se han modificado.

Principalmente se lo utiliza en la industria, para la obtención de bioenergía, ecomaterias, en la alimentación animal, y exportaciones.

A nivel mundial, Argentina alcanzó el quinto lugar como productor, y segundo lugar como exportador. Los mercados de exportación son principalmente Japón, Chile, Brasil y Colombia.

Es un cultivo que posee grandes ventajas, ya que se caracteriza por ser altamente resistente y de gran adaptabilidad a condiciones adversas climáticas, de suelo y riego.

En nuestro país, la importancia del sorgo como parte integrante de un sistema de producción, radica en su utilización como grano y forraje para alimento animal, y esencialmente, como parte de un sistema de rotaciones, para mantener la productividad y estabilidad estructural del suelo, dañado por otros monocultivos como la soja ó el maíz.

En la industria de extracción se lo emplea fundamentalmente para la obtención de almidón, alcohol y glucosa, y en la fermentación aceto-butílica, para la obtención de tres solventes importantes: alcohol, acetona y butanol.

En la industria alimenticia, como aglutinante para embutidos, y espesante en conservas y enlatados. También se lo utiliza, en la industria de la construcción y en la fabricación de papel.

Tabla N° 2.Características anatómicas del grano de sorgo:

cáscara ó pericarpio	7,90%
germen	9,80%
endospermo	82,30%

Fuente: Elaboración propia a partir de datos publicados en: Principios de Ciencia y Tecnología de los Cereales.

A diferencia de otros cereales contiene granos de almidón en su pericarpio.

La cariopside madura del sorgo, puede estar provista o no, de un tegumento interior pigmentado.

La testa es la cubierta de la semilla, la cual está unida al borde exterior del tegumento interior. Las células de aleurona se encuentran en la capa exterior del endospermo, bajo esta capa se encuentra el endospermo feculento, que contiene altas concentraciones de proteína y pocos granos de almidón. La proteína del grano de sorgo, está constituida principalmente por fracciones de kafirina y glutelina, las cuales poseen menor contenido de aminoácidos esenciales, y menor digestibilidad que las proteínas de otros cereales.

La digestibilidad de las proteínas, puede incrementarse significativamente, cuando el grano es descarificado y extruído.³⁸

La lisina, es el aminoácido que se encuentra en menores proporciones.

Contiene alto contenido en ácido glutámico, leucina, alanina, prolina y ácido aspártico.

En relación al maíz, contiene valores similares de carotenos, y mayores valores de ácido pantoténico, niacina, ácido fólico y biotina.

La mayor concentración de vitaminas y proteínas, están localizadas en el germen, sin embargo, el endospermo, hace el más importante aporte de proteína total, debido a su volumen.³⁹

Se conocen tres variedades de grano de sorgo, diferenciadas por su color, contenido en taninos y digestibilidad del almidón:

- El sorgo marrón, posee taninos condensados en la testa, que pueden migrar al pericarpio, generando esa coloración, además forman complejos con proteínas y micronutrientes, disminuyendo su biodisponibilidad, empobreciendo su calidad nutricional.
- El sorgo rojo, posee taninos hidrolizables, que pueden ser aptos para el consumo humano en cierta cantidad, aunque altos niveles de taninos son suficientes para causar efectos antinutricionales significativos, especialmente si las dietas son bajas en proteínas.⁴⁰

³⁸ Hamaker B. Effect of Extrusion on Sorghum Kafirin Solubility. Cereal Chemistry [revista en línea] 1994; 71 (5):515-517. Disponible en: http://www.aaccnet.org/publications/cc/backissues/1994/Documents/71_515.pdf
Fecha de consulta: 06/09/2013

³⁹ Moseé J. The Amino Acid Composition of Whole Sorghum Grain in Relation to Its Nitrogen Content. Cereal Chemistry [revista en línea] 1988; 65(4)
Disponible en: http://www.aaccnet.org/publications/cc/backissues/1988/Documents/65_271.pdf
Fecha de consulta: 06/09/2013

- El sorgo blanco, es sin o bajo contenido de taninos, fácilmente digerible, siendo el más adecuado para el consumo humano.⁴¹

Tabla N°3. Cuadro comparativo de la composición química, de diferentes cereales por 100g de porción comestible:

	Energía (Kcal)	Carbohidratos (g)	Proteínas (g)	Grasas (g)	Fibra (g)	Calcio (mg)	Hierro (mg)	Fósforo (mg)
Arroz	362	76,0	7,9	2,7	1,0	33	18	92
Trigo	348	71,0	11,6	2,0	2,0	30	3,5	274
Maíz	358	73,0	9,2	2,8	2,8	26	2,7	297
Sorgo	329	70,7	10,4	2,0	2,0	25	5,4	388
Avena	347,6	60,1	12,4	6,4	10,3	49	4,1	407
Mijo	329,8	66,3	5,8	4,6	8,5	-	-	-
Amaranto	391	71,8	12-19	6,1/8,1	3,5/5	130/164	3,9	530
Chía	406,2	56	28	7,8	38	714	16,4	1,05
Girasol	570	18,8	22,8	30/48	49,6	-	8,9	6,4
Calabaza	570	13	27	-	45	-	-	-
Lino	530	28,9	18,3	41	42,2	-	-	-
Sésamo	520,4	23,5	17,7	52	49,7	1100	10,4	2,7
Quínua	374	66,3	13,6	5,8	1,9	56	7,5	242

Fuente: Elaboración propia a partir de datos publicados en: Principios de Ciencia y Tecnología de los Cereales.

El sorgo, presenta una composición química similar a la de otros cereales.⁴²

La aplicación del proceso de extrusión para el grano de sorgo, es considerada como la tecnología de procesamiento adecuada, por las altas temperaturas utilizadas, ya que aumenta la vida útil del cereal, con menor destrucción de nutrientes, aumentando un 31% su digestibilidad protéica.⁴³

⁴⁰ Rooney LW, Pflugfelder RL. Factors affecting starch digestibility with special emphasis on sorghum and corn. [revista en línea] 1986 Noviembre; 63(5):1607-23.
Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/3539904>
Fecha de consulta: 06/09/2013

⁴¹ Hosney C. Principios de Ciencia y Tecnología de los Cereales. Zaragoza, España: Acribia; 1991.

⁴² Nieto, C. Tratado de Nutrición: El cultivo del Amaranto. Santa Catalina, Ecuador: Miscelánea; 1990.

La Universidad Nacional del Litoral en la provincia de Santa Fé, estudia la aplicación de la extrusión en harinas de sorgo integral, para la producción de alimentos para consumo humano.

La Estación Experimental Agropecuaria del Área de Investigación del INTA, lleva a cabo trabajos de investigación, estudiando el comportamiento productivo del sorgo, las potencialidades del cereal en cuanto a la siembra, adaptabilidad al suelo y a la sequía, fertilización, manejo de malezas, prevención y control de plagas, con el fin de fomentar la mejora de la calidad del cultivo en Entre Ríos, Concepción de Uruguay y Centro Sur de Corrientes.⁴⁴

Las áreas ecológicas aptas para el cultivo de Sorgo en el país, se encuentran delimitadas aproximadamente entre los 22° y 40° latitud sur y delimitada hacia el oeste por la isohieta de 500 ml de precipitación anual, contando con un periodo libre de heladas de 180 días, condiciones que favorecen su crecimiento y expansión.

Universidades de los Estados Unidos de América como Nebraska, Kansas State, Ohio, Purdue y Texas, forman el Programa Cooperativo para la Investigación del sorgo, mijo y otros granos: INTSORMIL. Realizan actividades de investigación y transferencia de tecnología del cultivo del cereal, mejoramiento genético, agronomía, procesamiento, aspectos nutricionales y desarrollo de nuevos productos alimenticios.⁴⁵

⁴³ Martínez B. Extrusión de sorgo integral y decortificado. En: XXXVII Reunión del PCCMCA; 1991; Panamá. Agronomía Mesoamericana; 1992. 3:40-44.

Disponible en: http://www.mag.go.cr/rev_meso/v03n01_040.pdf

Fecha de consulta: 06/09/2013

⁴⁴ Díaz M y col. Evaluación del rendimiento de híbridos de sorgo en diferentes ambientes agroecológicos. Ediciones Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Ciclo Agrícola. Entre Ríos; 2011/12

Disponible en: <http://inta.gob.ar/documentos/evaluacion-del-rendimiento-de-hibridos-de-sorgo-granifero-en-diferentes-ambientes-agroecologicos.-ciclo-agricola-2011-12/>

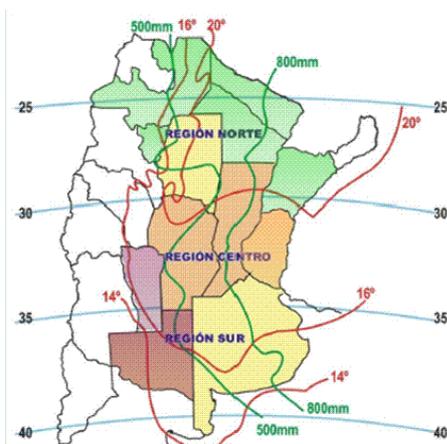
Fecha de consulta: 13/03/2013

⁴⁵ Ortíz R. Promueven Sorgo para Consumo Humano. República de El Salvador. E-paper; 2009/07/ 03.

Disponible en: http://www.centa.gob.sv/index.php?option=com_content&view=article&catid=29:noticia-empresa&id=91:content-layouts&Itemid=57

Fecha de consulta: 3/03/2013

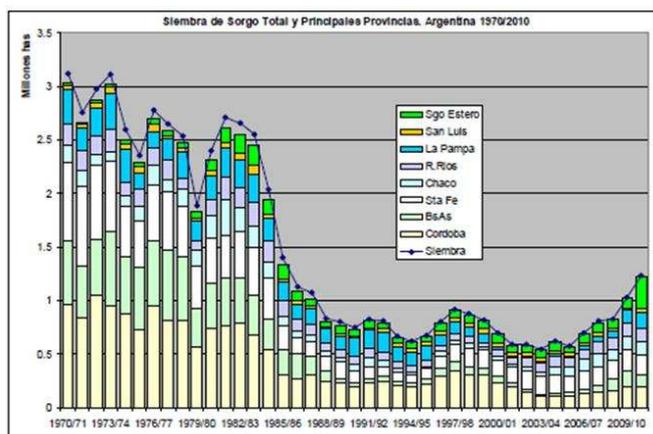
Figura N°5. Áreas ecológicas aptas para el cultivo de Sorgo en la República Argentina.



Fuente: Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria.

Podría definirse al sorgo como un cultivo agrónomicamente perfecto.

Figura N°6. Siembra del de sorgo. Argentina 1970/2010.



Fuente: Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria.

El INTA fomenta mejorar la calidad del cultivo.

En China el cultivo del sorgo dulce generó gran interés. En el año 2002, la FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations), brindó cooperación técnica para estudiar su adaptación en grandes regiones salinas y áridas, para la obtención de azúcar y energía.⁴⁶

⁴⁶ Guiying L. Sorgo dulce en China. Revista Enfoques. Departamento de agricultura y Protección del Consumidor [revista en línea] 2002 Febrero
Disponble en: <http://www.fao.org/ag/esp/revista/0202sp2.htm>
Fecha de consulta: 3/03/2013

3.3.1 La Harina de sorgo:

De acuerdo al Código Alimentario Argentino : "Con la denominación de Harina de sorgo, se entiende el producto proveniente de la molienda del grano de sorgo previamente descascarado (perlado), debiendo presentar este último características de semilla sana, limpia, bien conservada, y provenir de cultivares que integren el grupo de sorgos graníferos (*Sorghum caffrorum*)."

Este producto se rotulará: Harina de sorgo y en el rótulo deberá consignarse: mes y año de elaboración. Para la obtención de harina de sorgo, se someten los granos previamente descascarados, a un proceso de molienda industrial, en el que se elimina el tegumento y gran parte del germen; se tritura el endospermo hasta alcanzar un grano con la finura apropiada.⁴⁷

Es importante destacar, que al no poseer gluten es una harina ideal para la alimentación de personas con Enfermedad Celíaca.

En varios países se la utiliza, sola o combinada con otras harinas, para la fabricación de diversos productos.

En nuestro país se han realizado con éxito pruebas con harinas de sorgo, trigo y centeno en distintas proporciones. Utilizando mezclas de hasta 10% a un 25% para la fabricación de pan, galletitas y premezclas para pizza; pudiéndose utilizar sorgos rojos de bajo tanino, ya que el color no es inconveniente para el aspecto y aceptabilidad.⁴⁸

El Centro de Investigaciones Agropecuarias (CIAP), de la Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas, Cuba, valora al sorgo como una alternativa para la alimentación de niños celíacos, al contribuir a mejorar su calidad de vida. Se analizaron empleos alternativos, tanto en la alimentación humana, como en el mejoramiento de su calidad nutricional en la alimentación de niños celíacos. Demostrando que el cultivo es factible, con la obtención de harina para la elaboración de productos de satisfactoria calidad, con mínimo costo de producción, mediante la sustitución total o parcial de la harina de trigo, por harina de sorgo. Logrando un producto de buen perfil nutricional, con alto contenido de fibra dietética y antioxidantes. Características nutricionales que lo hacen un cereal con propiedades benéficas para la salud, anticancerígenas y rico en hierro y zinc, así como por la falta de gluten, en un producto ideal para pacientes celíacos.

⁴⁷ Código Alimentario Argentino. Capítulo IX. Artículo 663bis Resolución 4276; 28.12.79)
Disponible en: http://www.anmat.gov.ar/alimentos/codigoa/CAPITULO_IX.pdf
Fecha de consulta:3/03/2013

⁴⁸ Cargill. Manual Técnico y de Producto Sorgo Granífero. Capítulo IIX. Argentina. 2013.
Disponible:<http://www.viarural.com.ar/viarural.com.ar/insumosagropecuarios/agricolas/semillashibridas/cargill/manualsorgo/default.htm>
Fecha de consulta:3/03/2013

También confeccionaron un recetario para la elaboración de pan, galletas, dulces, fideos, espaguetis, macarrones, pizzas, gofio, panqueques, extensor de productos cárnicos, cervezas y otros.⁴⁹

En el contexto de la reducción de la desnutrición, en El Salvador, en el Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal (CENTA), a través del Laboratorio de Tecnología de Alimentos, desarrollaron por más de una década, investigaciones relacionadas a impulsar al sorgo en la alimentación humana.

En el mercado Argentino no pudo conseguirse la harina de sorgo, pero si se encontraron productos en donde se utiliza la harina de sorgo combinada en diferentes proporciones con harina de trigo.

- Galletitas Variedad dulces surtidas clásicas.
- Galletitas Terrabusi dulces surtidas doradas.
- Galletitas Manón dulces con leche.
- Galletitas Oreo dulces con cacao sabor a chocolate.
- Galletitas Oreo Golden de vainilla con relleno sabor vainilla.
- Galletitas dulces Lincoln sabor vainilla.
- Alfajor Terrabusi simple.

Para la obtención de harina de sorgo integral, la molienda parte del grano entero, con importante aporte de fibra dietética, antioxidantes, minerales y vitaminas, compuestos fenólicos, lignanos y fotoquímicos. La ventaja sería la de obtener un producto funcional, ya que además de nutrientes, aportaría beneficios para la salud en la prevención enfermedades como obesidad, dislipidemias, síndrome metabólico, diabetes, etc.⁵⁰

3.4 Las semillas de Chía:

A diferencia de los granos de cereal de Chía, las semillas son un alimento libre de gluten.

Aportan fibra, Calcio, Fósforo, Magnesio, Potasio, Hierro, Zinc y Cobre; flavonoides (antioxidantes), y vitaminas principalmente del grupo B.

⁴⁹ Penichet Cortiza M y col. El sorgo en la alimentación de niños celíacos: una alternativa. Programa Centroamericano de Cooperación para el Mejoramiento de Cultivos y Animales. Villa Clara Cuba: Juan Carlos Coll; 2009.

Disponible en: www.eumed.net/rev/cccss/04/cgcg.htm

Fecha de consulta: 3/03/2013

⁵⁰ Emilse Llopart. Aplicación de la extrusión a harinas de sorgo integral para la producción de alimentos destinados para el consumo humano. En: Segundo Simposio Nacional de Sorgo. Un cultivo perfecto; 2012 Agosto 1-2. Sociedad Rural de Pergamino, Argentina.

Disponible en Internet: <http://www.agrositio.com/videoconferencias/simposiosorgo2012/diferido.asp>

Fecha de consulta: 11/09/2013.

Poseen alrededor de un 20% de proteínas y muy bajo contenido en sodio.⁵¹

Tabla N°5. Ácidos grasos (AG) presentes en la semilla de Chía cada 100g:

AG Saturados	AG Oléico	AG Linoléico (Omega 6)	AG Linolénico ⁵² (Omega 3)
9,4mg	7,8mg	20,2mg	62,7mg

Fuente: Elaboración propia a partir de datos publicados en: “Chía y otras fuentes de ácidos grasos Omega 3.

Las semillas de chía son fuente dietética de ácidos grasos Omega 3 ampliamente estudiados por su efecto hipolipemiente.

La Ingesta Diaria Recomendada de Omega 3 por la Asociación Cardíaca Americana es:

- Si tiene antecedentes de enfermedad cardíaca: 1 g de ácidos grasos omega 3 al día.
- Si tiene colesterol alto: 2 a 4 g /día.⁵³

La Sociedad Internacional para el Estudio de Ácidos Grasos y Lípidos (ISSFAL), sugiere la cantidad de 0,65 g/día de DHA más 1 g/día de ácido a-linolénico.

3.5 La Inulina:

⁵¹ Fernandez I y col. Características nutricionales de la Chía. Actualización en NUTRICIÓN 2006; 7 (1):23-25

⁵² Ayerza C y Col. Chía y otras fuentes de ácidos grasos omega 3. En: Redescubriendo un olvidado alimento de los aztecas Chia. 1ª Ed. Argentina, Bs As: Del nuevo Extremo; 2006. p 115-134

Disponible en:

http://books.google.com.ar/books?hl=es&lr=&id=CwL16F7ef7YC&oi=fnd&pg=PR17&dq=semillas+de+chia+calorias+carbohidratos+proteinas&ots=iheMwiKY_z&sig=VFkNWK50V1bCEkRDWHNBnSblreg#v=onepage&q=semillas%20de%20chia%20calorias%20carbohidratos%20proteinas&f=false

Fecha de consulta: 07/05/2013

⁵³ García Rios A y Col. Omega-3 y enfermedad cardiovascular: más allá de los factores de riesgo. Nutrición Clínica y Dietética Hospitalaria [revista en línea] 2009; 29(1):4-16

Disponible en: http://www.nutricion.org/publicaciones/revistas/Revisi%C3%B3n_Omega-3_2009_1.pdf

Fecha de consulta: 07/05/2013

La inulina es una fibra prebiótica no digerible, perteneciente a la categoría de fibra soluble, se encuentra naturalmente en diferentes alimentos como vegetales, frutas, cereales y principalmente en la raíz de la achicoria (*Cichorium intybus*).

La inulina y sus derivados: oligofruktosa y fructooligosacáridos, son llamados fructanos, constituidos básicamente por cadenas lineales de fructosa.

A nivel industrial pudo aislarse y se la utiliza ampliamente como ingrediente en alimentos funcionales. Produce un efecto benéfico para el organismo receptor, estimulando el crecimiento selectivo y/o actividad de una o de un número limitado de bacterias en el colon como bifidobacterias y lactobacilos, con la consecuente disminución de otras especies, que pueden ser perjudiciales como *Escherichia coli* y bacterias de la especie *Clostridium spp.*

De acuerdo al Artículo 1386, un alimento modificado en su contenido de fibra, deberá contener como mínimo 3g fibra, cada 100g de alimento, y se denominará como alimento “adicionado con fibra”.

3.6 El Calcio:

El Carbonato de Calcio, es la forma de suplemento de calcio más común, con un 40% de Calcio Elemental disponible para ser absorbido en sangre. No requiere prescripción médica.

De acuerdo al Artículo 1363, un alimento fortificado con Calcio es aquel que posee una proporción superior a la del contenido natural medio del alimento corriente, por haber sido adicionado significativamente.

El alimento fortificado deberá aportar entre un 20% y 50% de Calcio por porción.

Ambas variantes de alfajores, se encuentran fortificadas con Carbonato de Calcio en polvo, tomando como referencia el yogurt Ser Calci Plus porción de 120g, aportando el 50% de las recomendaciones de ingesta diaria.

Tabla N°6. Recomendaciones Diarias de Calcio.

	De 0-6 meses	De 7-12 meses	De 1-3 años	De 4-8 años
Niños e infantes:	300-400mg	400mg	700mg	1000mg

Adolescentes Hombres y Mujeres de 9 a 18 años	1300mg
Mujeres de 19 a 50 años	1000mg
Mujeres a partir 51 años	1200mg
Embarazada último trimestre	1200mg
Lactancia	1000mg
Hombres de 51 a 70 años	1000mg
Hombres de más de 71 años	1200mg

Fuente: Elaboración propia a partir de datos publicados por el Institute of Medicine.

Recomendaciones dadas por el Institute of Medicine.⁵⁴

No se recomienda el consumo de más de 2.500 mg de calcio diarios, ya que podrían causar constipación.

La asociación del consumo excesivo de calcio, con la formación de cálculos renales se encuentra en revisión.⁵⁵

Es prevalente encontrar en personas con Enfermedad Celíaca no tratada, malabsorción de todos los nutrientes, en particular de Calcio y Fósforo, afectando gravemente la densidad mineral ósea.⁵⁶

3.7 Alimentos Funcionales:

Los alimentos funcionales, son aquellos que en forma natural o procesada, contienen componentes que ejercen efectos beneficiosos para la salud, que van más allá de la nutrición.

Aunque el pujante mercado de alimentos funcionales está en constante expansión, se requieren más estudios, que evalúen sus efectos.

Teniendo en cuenta las recomendaciones diarias, en general el consumo de Ácidos Grasos Poliinsaturados Omega 3 es bajo.

Una forma eficaz de aumentar su ingesta, sería mediante su adición en alimentos de uso cotidiano.

⁵⁴ Ross C y col. Dri Dietary Reference Intakes for Calcium and Vitamin D. Washington, DC: Institute of Medicine; 2010. Disponible en: http://www.nap.edu/openbook.php?record_id=13050. Fecha de consulta: 02/09/2013

⁵⁵ Gary C. A Prospective Study of Dietary Calcium and Other Nutrients and the Risk of Symptomatic Kidney Stones. The New Journal of Medicine. England; 1993
Disponible en: <http://www.nejm.org/doi/full/10.1056/NEJM199303253281203>
Fecha de consulta: 15/05/2013

⁵⁶ Muzzo S. Mineralización Ósea durante el Ciclo Vital. Primera Edición. Chile: Laboratorios Andromá Company; 1993.

Las semillas de chía son un producto de interés, que han llamado la atención de la comunidad científica en los últimos 20 años, tanto por su contenido de Omega 3, como por la fibra dietética, fitoestrógenos, antioxidantes, ácido clorogénico, ácido caféico, miricetina, quercetina, kaempferol y flavonoles. Los resultados de los estudios epidemiológicos indican que su consumo, puede afectar favorablemente la salud cardiovascular.

Se han descrito otros efectos en procesos inflamatorios como la artritis reumatoide, enfermedad de Crohn, asma, psoriasis y algunas nefropatías, aunque se necesitan más estudios para demostrar los beneficios clínicos.

En Europa se comercializan una gran variedad de productos alimenticios enriquecidos con Omega 3. Un aspecto importante a tener en cuenta, reside en la química de los mismos, ya que son muy susceptibles a la oxidación, reaccionando rápidamente cuando se exponen a condiciones o agentes oxidantes como el oxígeno del aire.

En conclusión, la ingesta de alimentos enriquecidos en ácidos grasos poliinsaturados Omega 3, es una opción disponible, que puede ser eficaz en la reducción de factores de riesgo de enfermedades, sin originar cambios en los hábitos alimentarios del consumidor.⁵⁷

La presencia de inulina en un producto alimenticio, es condición suficiente para ser considerado como “alimento funcional”.

Tanto la inulina como sus derivados, fueron aceptados desde 1992, como ingredientes GRAS (generalmente reconocido como seguro) por la Food and Drug Administration (FDA), indicando que podría utilizarse sin restricciones, incluso en alimentos destinados para niños.

También se ha propuesto denominar a los fructanos como “fibra funcional”, en base a una nueva clasificación de la fibra dietética, que considera su efecto fisiológico.

Se la utiliza en una amplia variedad de productos como espesante, emulsificante, gelificante, sustituto de azúcares y de grasas, humectante, depresor del punto de congelación, como ingrediente en productos horneados, como sustituto de azúcares y grasas, como función de fibra dietética siendo de utilidad para el tratamiento natural para perder peso.

⁵⁷ Martínez Alvarez J y col. Alimentación funcional y hábitos de vida cardiosaludables. Nutrición Clínica y dietética Hospitalaria [revista en línea]. 2003; 3: [12 pantallas].
Disponible en Internet: http://www.nutricion.org/publicaciones/pdf/alimentacio_funcional_y_habitos_vida.pdf
Fecha de consulta: 5/05/2013.

En la industria química-farmacéutica y de procesamiento, se lo utiliza como excipiente, aditivo, agente tecnológico o coadyudante.⁵⁸

Posee un aporte calórico reducido de 1,5 kcal/g, atribuible a la resistencia a la digestión y posterior hidrólisis y fermentación, por la flora intestinal selectiva del intestino grueso.

Sólo los ácidos grasos de cadena corta obtenidos como producto metabólico de la actividad bacteriana en el intestino grueso, contribuyen a proveer energía al individuo.

Por su efecto hipoglucemiante, se recomienda en la dieta de individuos con diabetes.

Se presentaron evidencias científicas promisorias de su actuación en la regulación de parámetros lipídicos, reducción del riesgo de cáncer, refuerzo de la respuesta inmune y protección contra desórdenes intestinales.

Investigaciones con ratas y humanos indican un incremento de la absorción de calcio y otros minerales, con consecuencias positivas en el contenido y densidad de los huesos.

Se demostró que la administración de prebióticos, disminuye el crecimiento de cáncer de colon en ratas, aunque el mecanismo aún no está claro, los resultados parecen señalar como responsable a la acción combinada del aumento de los ácidos grasos de cadena corta como producto de la fermentación de los prebióticos, y la disminución de la proliferación de las enzimas envueltas en la patogénesis del cáncer.

Se observó la inhibición del cáncer mamario en ratas y también ha sido reportado el efecto antimelanoma.

Estos efectos positivos en la salud han originado que se recomiende la inulina, como factor adyuvante en las terapias de cáncer.

Otras funciones promisorias de la inulina se encuentran en estudio, entre ellas el aumento a la resistencia a infecciones intestinales, atenuación de enfermedades inflamatorias del intestino, estimulación del sistema inmune, con la consecuente resistencia a las infecciones.

Estudios en seres humanos han demostrado, que dosis mayores a 30g/día, ocasionan efectos gastrointestinales adversos.⁵⁹

⁵⁸ Madrigal L y col. La inulina y derivados como ingredientes claves en alimentos funcionales. Archivos Latinoamericanos de Nutrición [revista en línea] 2001; 61(4).

Disponible en: http://www.alanrevista.org/ediciones/20074/la_inulina_derivados_ingredientes_claves_alimentos_funcionales.asp

Fecha de consulta: 16/10/2013

⁵⁹ Jánváry L. Inulina: una Fibra Soluble como Sustituto de Grasa. Énfasis Alimentación 2010;

Disponible en: <http://www.alimentacion.enfasis.com/notas/17841-inulina-una-fibra-soluble-como-sustituto-grasa-productos-carnicos>

Fecha de consulta: 10/10/2013

Con respecto al calcio, hábitos inadecuados en el consumo de alimentos, conducen a la aparición de trastornos en la salud ósea.

El calcio es un elemento vital para el organismo, que depende exclusivamente del consumo en la dieta.

La sensibilización en los consumidores frente a los problemas de salud, ha llevado a las empresas a desarrollar alimentos fortificados con calcio, haciéndolo parte de la rutina de la alimentación, innovando productos o mejorando los existentes con mayor valor agregado.

El Laboratorio Bagó, lanzó al mercado como venta libre, un caramelo masticable saborizado con el nombre de Vitacal; cada unidad contiene 500 mg de Carbonato de Calcio.

El Yogurt Ser Calci Plus, contiene 500 mg de Calcio, pero en este caso se utilizó Citrato de Calcio.

Todos los suplementos de calcio de uso generalizado, tienen una absorción de entre un 25 a 35%, a excepción de las personas que tienen trastornos intestinales.

El calcio se absorbe mejor cuando se toma en dosis pequeñas de 500 mg o menos, varias veces al día.

El Carbonato de calcio a diferencia del Citrato de calcio, es más utilizado en medicina como un suplemento debido a su bajo costo.

Las personas con niveles bajos de ácido gástrico absorben el Citrato de calcio más fácilmente que el Carbonato de calcio.

El calcio tiene funciones específicas como la constitución de fluidos y tejidos, regulación cardíaca, componente de los sistemas enzimáticos, conducción nerviosa, proliferación celular, estimulante de la secreción hormonal, contracción muscular, coagulación sanguínea y, la más importante, el mantenimiento de la estructura y calidad de la masa ósea.

Existen evidencias científicas de los beneficios adicionales del calcio en la prevención de cáncer colonrectal, la regulación de presión sanguínea y la concentración de lípidos en el suero.

Frente a la necesidad de mejorar la ingesta de calcio en la población, de manera agradable y económica, la adición y la fortificación de alimentos se convierten en estrategias útiles para mejorar la densidad nutricional de los alimentos en las dietas habituales.⁶⁰

3.8 El Alfajor:

⁶⁰ Valencia Garcia F y col. El calcio en el desarrollo de alimentos funcionales. Revista Lasallista de investigación [revista en línea] 2011; 8(1):12

Disponible en: <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3786212>

Fecha de consulta: 16/10/2013

De acuerdo al Código Alimentario Argentino: *“Se entiende por Alfajor, al producto constituido por dos o más galletitas, galletas o masas horneadas, adheridas entre si por productos, tales como, mermeladas, jaleas, dulces u otras sustancias o mezclas de sustancias alimenticias de uso permitido.*

Podrán estar revestidos parcial o totalmente por coberturas, o baños de repostería u otras sustancias y contener frutas secas enteras o partidas, coco rallado o adornos cuyos constituyentes se encuentren admitidos por el Código.

Estos productos deberán cumplimentar las exigencias particulares correspondientes.

*La denominación de venta será: Alfajor (de...), o (con...), o (relleno de...), o (con relleno de...), indicando en el espacio en blanco el nombre del alimento que constituye el relleno, seguido de (con baño de...) y/o (cubierto con...), si correspondiere, indicando en el espacio en blanco el nombre del tipo de baño y/o cobertura empleado.”*⁶¹

El alfajor, es un producto originario de la pastelería árabe, trasladado a España, echando firmes raíces en la Argentina, siendo uno de los mejores exponentes, del sector industrial de las golosinas, ya que brinda por su valor de compra una excelente relación costo/beneficio.

El consumo de alfajores es de características masivas, en tanto que la producción de diferentes presentaciones, se ha ido adaptando a los cambios de hábitos y a los niveles de compra de los argentinos. Es una de las golosinas más activas del mercado, y la principal en cuanto a su participación dentro del rubro del chocolate.

Es el producto que más incrementó su consumo en los últimos tiempos, sin haber encontrado todavía el techo.

Sus productores son un importante y heterogéneo conjunto de empresas, desde grandes firmas alimenticias multinacionales y nacionales, hasta un numeroso conjunto de pequeños y medianos establecimientos familiares, diseminados en todo el territorio nacional.

También existe un interesante mercado de alfajores artesanales, con distribución limitada, debido a su pequeña escala de producción.

Según información de Ibope Argentina, más del 34 % de la población Argentina consume alfajores, a un ritmo que llega a los 11 millones de unidades diarias. El 52% corresponde a la población de menores ingresos económicos, que consume en promedio un alfajor por día.

Más de la mitad de los alfajores de todo el país son consumidos en la ciudad de Buenos Aires y el conurbano.

⁶¹ Código Alimentario Argentino. Capítulo IX. Artículo 761bis Resolución Conjunta N° 196 y N° 1020; 2001
Disponible en: http://www.anmat.gov.ar/alimentos/codigoa/CAPITULO_IX.pdf
Fecha de consulta:21/03/2013

El relevamiento permitió comprobar que las mujeres consumen más alfajores que los hombres, en tanto que los niños y jóvenes de entre 12 y 19 años dan cuenta del 24% del total.

Según información de las empresas del sector, este segmento prefiere los alfajores triples rellenos con dulce de leche.

El estudio no releva a los menores de 12 años, que según las empresas elaboradoras son importantes consumidores.

Existe una amplia variedad de presentaciones y calidades que permiten una variada oferta de precios. Son alimentos de “compra por impulso”, por lo que la exhibición en el punto de venta debe ser cuidada y atractiva.

Hace algunos años, los empresarios del sector comenzaron a explorar la posibilidad de que este producto, pudiera ser comercializado en el exterior.

Actualmente los alfajores Argentinos pueden encontrarse en más de 40 países, entre ellos Israel, Estados Unidos, Francia y Australia

En 2007, se exportaron 4810 toneladas, marca que representó el record histórico de ventas de alfajores en volumen y valor.

El crecimiento de las exportaciones de alfajores, en relación a la Industria de Golosinas y al total de la Industria de Alimentos y Bebidas, permite observar que en el año 2007, la categoría “alfajores” superó marcadamente la variación alcanzada por el resto de los sectores, creciendo un 45% en valor y del 37% en volumen respecto al año 2006.⁶²

3.9 Fases para el Diseño de Productos:

Diseñar, es pensar antes que hacer: analizar, planificar y ejecutar para responder a las necesidades de los usuarios.

Es una disciplina integral que hace visible a una organización en el mercado, beneficiando su rentabilidad y la imagen percibida por el público.

El diseño es una herramienta estratégica proyectual creativa, utilizada para mejorar la competitividad en el mercado, integrando el conocimiento sobre lo que quieren los clientes y lo que puede producirse eficientemente, manteniendo coherencia entre el producto, la estrategia y la imagen que se desea proyectar.

⁶² Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos. Subsecretaría de Agroindustria y Mercados. Dirección Nacional de Alimentos. Ministerio de Economía y Producción. Buenos Aires, Republica Argentina.
Disponible:http://www.alimentosargentinos.gov.ar/contenido/sectores/golosinas/productos/Alfajor/Golosinas_Alfajores.htm
Fecha de consulta: 02/04/2013

Un producto bien diseñado, beneficia tanto a quien lo produce, como a quien lo utiliza, contribuyendo a:

- Innovar en conceptos, productos y procesos.
- Organizar y diversificar la oferta de productos, diferenciándolos de sus competidores.
- Generar nuevos productos.
- Introducir mejoras funcionales, estéticas y productivas.
- Mejorar la experiencia de uso de los productos.
- Incrementar su valoración por los usuarios.
- Facilitar la producción.
- Optimizar costos de fabricación.
- Generar o adaptar productos a nuevos mercados nacionales y/o internacionales.
- Optimizar la comunicación para la identificación de la marca y reconocimiento del producto, fidelizando clientes.
- Desarrollar la imagen de un producto: nombre, packaging, promoción, marketing, etc.

El proceso de diseño se facilita, definiendo la historia y contexto, orígenes, camino recorrido y sus objetivos, creando estrategias y políticas para proyectar de qué manera llegar al objetivo.

Fase I: Definición estratégica. Se inicia del proceso de diseño.

A partir de un problema detectado se comienza a analizar y procesar la información disponible en el contexto de la organización, que llevará adelante el proyecto y su orientación estratégica.

Se busca tener una primera orientación estratégica del proyecto, delimitando los márgenes de acción.

Lograr definir “que” se va hacer, sin avanzar en “cómo hacerlo”. Deberá contemplarse que el producto a desarrollar, pueda ser utilizado por el mayor número de usuarios.

El diseño del producto, estará centrado en el usuario, de forma que esté a su alcance con un mínimo de estrés y un máximo de eficiencia.

Los objetivos de esta fase son trazar la dirección estratégica del proyecto, definiendo el problema a solucionar, garantizando la afinidad entre el proyecto y la estrategia de la empresa.

Evaluar las capacidades existentes para el desarrollo del producto, y cuáles deberán ser adquiridas.

Identificar posibles compradores y usuarios del producto, canales de distribución y venta.

Determinar factores relacionados con la sustentabilidad del proceso y la disposición final del producto.

Definir la comunicación del producto y su relación con la imagen corporativa.

Armar un equipo multidisciplinario de diseño, que acompañe todas las etapas del proyecto.

Elaborar el Plan Estratégico del nuevo producto, que contenga el Listado de Requisitos, condicionantes y cuantificantes.

Diseñar un Cronograma tentativo; definir responsables y estimación presupuestaria inicial.

Fase II: Diseño de concepto. El producto a grandes rasgos.

El objetivo es dar forma a la idea, para que pueda ser entendido por terceros, trazando los lineamientos del producto y su comunicación.

Programar tareas, fijando plazos a cumplir.

Analizar las distintas alternativas, para luego seleccionar una de ellas.

Generar alternativas para el diseño del producto en base a los requisitos y definiciones del producto y de la comunicación a desarrollar.

Incluir criterios de sustentabilidad de orientación al usuario y de inclusividad, verificando que esta línea se siga en las fases posteriores.

Asignar tiempos, recursos y fondos. Definir la tecnología y los materiales a utilizar.

Realizar una selección y estudio de factibilidad de aplicación, de las ideas generadas.

Refinar los estudios sobre legislación relacionados con el producto.

Se busca generar la descripción del concepto desarrollado, incluyendo las características y parámetros generales, la tecnología a utilizar, su funcionamiento, la morfología del producto.

Fijando criterios para la revisión y evaluación del concepto a lo largo de la vida del proyecto.

Generar la Propiedad Intelectual.

Como resultados se obtendrá el Pliego de Condiciones del concepto elegido, donde queda inscripta la tecnología; el funcionamiento y forma del producto; los responsables de cada actividad; la forma del producto; y la forma en que se van a satisfacer las necesidades del cliente.

El líder del proyecto, se mantendrá en contacto con las autoridades, para la toma de decisiones: la solución de problemas; modificación del curso del diseño; cambios en el listado de requisitos; autorización de estudios suplementarios; finalización del proyecto anticipadamente, si fuera necesario.

Fase III: Diseño en detalle. Desarrollo de la propuesta, definiendo cómo construir el producto.

Durante esta fase, se debe verificar que el producto cumpla efectivamente con las características conceptuales, verificando la seguridad, calidad, confiabilidad y manutención.

Es la fase crítica para delinear criterios de sustentabilidad e inclusividad, definiendo formalmente al producto, soportes gráficos, packaging y especificaciones técnicas para su producción.

Se realizará el armado del proyecto definiendo los materiales, procesos de fabricación e identificando a los proveedores, detectando lo que se puede lograr con recursos propios y lo que se debe tercerizar.

Profundizando todos los elementos de soporte de comunicación del producto, definiendo la cadena de distribución y logística, canales comerciales, distribuidores y representantes, fecha y tipo de lanzamiento y todos los elementos publicitarios y de marketing, fijando tiempos, recursos y fondos, evaluando el cumplimiento de las estrategias y especificaciones de diseño del producto.

Definir materiales, procesos de manufactura y técnicas de ensamblado y montaje.

Seleccionar proveedores y subcontratistas.

Contemplar los costos de cada componente y su correspondiente herramental, estimando el tiempo de desarrollo de herramental del producto. Chequear fecha de lanzamiento y optimización de procesos y recursos.

Como resultado, se obtendrá la Documentación Técnica detallada del producto, cronograma ajustado, costos, inversiones y recursos necesarios.

Fase IV: Verificación y testeo.

Se comprobará el cumplimiento de las especificaciones establecidas del producto en fases anteriores, facilitando su paso a producción, verificando el correcto funcionamiento de cada aspecto del producto.

Corroborando si la estrategias y definiciones planteadas en forma inicial, han sido trasladadas en forma correcta al producto.

Las verificaciones deberán ser realizadas en forma previa a la fase de producción, para poder en caso de ser necesario, rediseñar, asegurando el cumplimiento de los objetivos establecidos y convertir progresivamente la solución técnica, en una solución fabricable.

Se realizarán ensayos con usuarios y pruebas de laboratorio, con el fin de comprobar el cumplimiento de las especificaciones en la fase anterior, con el fin de validar las decisiones tomadas en relación al producto y facilitar el nexo entre la fase de diseño y la fase de producción.

Durante el desarrollo de nuevos productos, los paneles de consumidores miden la aceptabilidad sensorial de los prototipos de la industria, con respecto a productos de la competencia.

En general, estos ensayos con consumidores se acompañan con ensayos descriptivos de un panel entrenado.

Como resultado se obtendrá la verificación del diseño del producto, en condiciones de uso lo más realistas posibles.

Fase V: Producción.

Puesta en marcha de la producción, fabricando una serie corta o prueba piloto, utilizando y poniendo a punto los medios productivos necesarios.

Se deberán adquirir o subcontratar recursos edilicios, equipos y herramientas de producción. Transfiriendo las capacidades y conocimientos necesarios para la producción y distribución. Planificando el lanzamiento del producto, especificando medios, tiempos y responsables. Evaluando permanentemente, con el fin de solucionar defectos de producción. La fluidez del desarrollo de las actividades de esta fase, reflejará las bondades del diseño trabajadas previamente. Los objetivos serán organizar, montar y documentar, cuáles son las necesidades técnicas específicas, para una correcta producción y distribución del producto, definiendo cómo y con qué medios se lo fabricará. Describir la sucesión de actividades necesarias, adecuando y optimizando los medios productivos, definiendo los tiempos de cada uno de los procesos y los responsables involucrados en la producción del producto.

Fase VI: Mercado

Se realizará el lanzamiento y seguimiento del producto al mercado, conjuntamente con todos los elementos de apoyo proyectados para que esté disponible al público, durante su ciclo de vida económico. Se iniciará la distribución y comercialización, monitoreando, controlando y modificando, si fuera necesario, el cumplimiento de las acciones proyectadas. Una vez realizado el lanzamiento en forma exitosa, comenzará el ciclo más largo del producto: la entrega a los consumidores en forma continua y con buena calidad. El objetivo será captar la atención del consumidor, asegurando que confluyan todos los factores que involucraron la introducción del producto en los mercados, mediante agentes, canales y distribuidores, debidamente entrenados en el momento adecuado. Garantizar el correcto entrenamiento del Servicio Técnico y del área de devoluciones, logrando la correcta sincronización de las acciones de promoción y publicidad, garantizando el lanzamiento exitoso del producto, con el fin de lograr que se destaque sobre productos similares de la competencia. Monitorear la efectividad del producto. Se recomienda que las áreas de Marketing, Ventas, Atención al cliente, Manufactura y Distribución, mantengan contacto con los responsables del diseño, ya que durante esta fase se obtendrá valiosa información identificando problemas y proyectando acciones correctivas.

Fase VII: Disposición final.

Es la instancia de control y monitoreo que de acuerdo a lo definido en las otras fases, se comprueba que el producto ha dejado de cumplir su función y debe ser descartado, elaborando una estrategia para

minimizar el daño ambiental, cumpliendo con la legislación correspondiente, con el fin de mejorar la imagen del producto y la empresa.

La responsabilidad legal sobre las personas y el medio ambiente, continúa hasta que no exista más el producto.

Fase IV: Comunicar

El diseño puede entenderse como una actividad puntual, focalizada en el desarrollo concreto de un determinado producto. El modelo de diseño, esquematiza el recorrido que puede transitar una empresa, para diseñar un producto.

Estará organizada en términos de fases de trabajo, que persiguen objetivos específicos. Conjugando instancias de mayor libertad creativa, con otras de implementación y control.

Se busca evitar la improvisación y disminuir el margen de error, a partir de los cumplimientos de los objetivos de cada fase.

Las fases, abarcan desde la definición estratégica, hasta el fin de vida del producto. Esta división no significa que el proceso sea estrictamente secuencial, ya que algunas fases pueden darse de manera simultánea e integrada.

Cada empresa adaptará, este modelo a su realidad y en función de la actividad de diseño que realice.⁶³

4. Hipótesis:

Es posible diseñar un alimento a base de harina de sorgo, aceptable organolépticamente que pueda ser apto para los pacientes con Enfermedad Celíaca.

5. Objetivos:

Objetivo General:

- Desarrollar un alfajor a base de harina de sorgo, aceptable organolépticamente, que sea apto para pacientes con Enfermedad Celíaca.

⁶³ Instituto Nacional de Tecnología Industrial. Programa de diseño. Boletín informativo N° 141. Argentina; 2009.
Disponible en: http://www.inti.gov.ar/prodiseno/pdf/n141_proceso.pdf
Fecha de consulta: 02/04/2013

Objetivos Específicos:

1.- Obtener dos variantes del producto:

a) Variante N° 1: Alfajor de harina de sorgo, relleno con dulce de leche con baño de repostería de chocolate, cubierto con semillas de chía con chocolate.

Alimento dietético, “libre de gluten”. Fortificado con Calcio. Contiene Omega 3. Sin T.A.C.C.

b) Variante N° 2: Alfajor de harina de sorgo, relleno con dulce de leche con baño de repostería, cubierto con semillas de chía con chocolate.

Alimento dietético, “libre de gluten”. Fortificado con Calcio y Adicionado con Inulina. Contiene Omega 3. Sin T.A.C.C.

2.- Determinar las características nutritivas del producto.

3.- Medir la aceptabilidad de ambas variantes, y determinar cuál de ellas es la de mayor aceptación.

4.- Determinar la intención de compra.

6. Variables:

Para los objetivos 3 y 4:

- Sexo:

Categorías: Femenino - Masculino

- Rango de Edades:

Categorías: 20 - 30 31 - 40 41 - 50 51 - 60 >60

- Ocupación:

Categorías: Desocupado - Ocupado - Estudiante - Ama de Casa.

- Nivel de Instrucción:

Categorías: Primario - Secundario - Terciario - Universitario - Doctorado - No asistió a educación formal.

Para los objetivos 1 y 2:

- Composición química del alfajor:

* Contenido en gliadinas < de 10 ppm de gliadinas, equivalente a 10 mg/kg. (SI-NO)

Para ser considerado un alfajor Sin T.A.C.C, se medirá el contenido de gliadinas, de ambas muestras, en el laboratorio de la Universidad Nacional de Lanús (UnLa), mediante metodología analítica oficial enzimoimmunoensayo Elisa, utilizando el Kit Elisa.

*Valor Energético: medición en Kcal por porción de 50 gramos y Porcentaje de Valor Diario

Recomendado, en base a una dieta de 2000 kcal u 8400 Kj. Instrumento de medición por metodología de cálculo.

*Hidratos de Carbono: se medirá en gramos y Porcentaje de Valor Diario Recomendado aportado por porción, en base a una dieta de 2000 kcal u 8400 Kj. Instrumento de medición por metodología de cálculo.

*Proteínas: se medirá en gramos, % de Valor Diario Recomendado aportado por porción, en base a una dieta de 2000 kcal u 8400 Kj. Instrumento de medición: Metodología KJELDAHL.

* Grasas Totales: se medirá en gramos y % de Valor Diario Recomendado aportado por porción, en base a una dieta de 2000 kcal u 8400 Kj. Instrumento de medición: Metodología SOXTHERM.

* Grasas Saturadas y Grasas Trans: se medirá en gramos y Porcentaje de Valor Diario Recomendado aportado por porción, en base a una dieta de 2000 kcal u 8400 Kj. Instrumento de medición: Cromatografía de gases.

* Sodio y Calcio: medición en miligramos y Porcentaje de Valor Diario Recomendado aportado por porción, en base a una dieta de 2000 kcal u 8400 Kj. .

Instrumento de medición: Metodología de Absorción Atómica.

* Humedad: se medirá en Porcentaje.

Instrumento de medición: Estufado a 105° C.

* Cenizas: se medirá en Porcentaje.

Instrumento de medición: MUFLA 550° C.

* Mg de Fibra por porción.

Según el CAA, deberá contener como mínimo 3g fibra, cada 100g de alimento.

Se medirá Porcentaje y gramos cada 50 gramos de alimento, comparando el contenido de ambas muestras, en base a datos obtenidos en Laboratorio en la UnLa, mediante metodología analítica: Kit de Prueba AOAC 985.29.

* Mg de Calcio por porción.

Según CAA, la porción del alimento fortificado deberá aportar entre un 20% y 50% de Calcio.

Se medirá en Porcentajes y miligramos cada 50 gramos de alimento, comparando el contenido de ambas muestras, en base a datos obtenidos en el Laboratorio en la UnLa, mediante metodología analítica de Absorción Atómica.

* Mg de Omega 3 por porción.

Según el CAA, la proporción de ácidos grasos debe ser superior a la del contenido natural medio del alimento corriente, por haber sido fortificado significativamente. Deberá aportar entre 20 y 100% de la Recomendación Ingesta Diaria dada por la Asociación Cardíaca Americana.

Se mediará en miligramos, por metodología de cálculo por fórmula desarrollada.

- Aceptabilidad del alfajor:

Categorías: Apariencia (SI-NO), Color, Aroma, Sabor y Textura.

Instrumento de medición: Pruebas de análisis sensorial con degustación, comparando las dos variantes de alfajor y Escala Hedónica de 9 puntos, con el fin de determinar cuál es la muestra de mayor aceptabilidad.

Categorías:

1: “Me disgusta mucho”.

5: “Me es indiferente”.

9: “Me gusta mucho”.

La evaluación de ambas variantes, serán realizadas por consumidores no entrenados elegidos por método no probabilístico por conveniencia, a quienes se les realizará una Encuesta.

- Atributo sensorial predominante:

Categorías: sabor agradable, sabor raro, sabor desagradable, sabor natural, sabor artificial, sabor familiar, sabor extraño, duro, tierno, suave, arenoso, sabor a rancio, saludable, muy dulce, poco dulce, aroma agradable, textura agradable, textura desagradable, gomoso, otros.

Instrumento de medición: asociación de palabras comparando las características sensoriales de las dos muestras de alfajor.

- Intención de compra de los potenciales consumidores.

Categorías:

1: “Lo compraría”.

2: “No lo compraría”.

Instrumento de medición: Encuesta. (SI – NO)

7. Material y Métodos:

Investigación Cuantitativa Descriptiva Transversal y de carácter Experimental.

La fase experimental del proyecto se realizó en dos etapas:

- Desarrollo y evaluación sensorial del alfajor de harina de sorgo, en sus dos variantes.
- Evaluación en laboratorio del contenido de gluten y Composición Química de ambos alfajores.

8. Población de Estudio: (para objetivos 5 y 6)

El universo de estudio, estuvo conformado por personas entre 21 y 65 años, que no tuvieran Enfermedad Celíaca, que concurrieran a la Universidad Isalud, que estuvieran dispuestas a colaborar en forma voluntaria y anónima, en la degustación y posterior respuesta a una encuesta. (Ver Anexo).

Espacio temporoespacial: El estudio de investigación, fue realizado durante el período entre el 1 y 7 de julio del año 2013.

Criterio de Exclusión: no participaron del estudio de investigación personas con Enfermedad Celíaca; personas fuera de las edades mencionadas; de otras universidades

Método de selección de la muestra: fue utilizado el Método No Probabilístico por conveniencia, por lo que la muestra no representa a toda la población de la Universidad Isalud.

9. Formulación del Producto:

Se desarrollaron dos variantes y se definieron de acuerdo al Capítulo XVII del CAA, referido a Alimentos Dietéticos o para regímenes especiales, y al Artículo 1391, referido a Aditivos alimentarios, con el interés de satisfacer necesidades particulares de nutrición y alimentación de determinado grupo poblacional, como lo son las personas con Enfermedad Celíaca.

9.1 Características de la Variante N° 1:

Alfajor de harina de sorgo, relleno con dulce de leche con baño de repostería de chocolate, cubierto con semillas de chía con chocolate.

Alimento dietético “Libre de gluten”. Fortificado con Calcio. Contiene Omega 3. Sin T.A.C.C.

El producto ha sido fortificado con 2g de Carbonato de Calcio cada 100g de harina de sorgo, con la finalidad de corregir posibles deficiencias del metabolismo mineral, de elevada prevalencia en las personas con Enfermedad Celíaca.

9.1.2 Lista de ingredientes:

(10 alfajores)

Se corroboró que los ingredientes añadidos figuraran en el listado oficial emitido por ANMAT.

- 200 g de harina de sorgo
- 50 g de Edulcorante en polvo. Marca: Sucaryl Sucralosa.
- 30 cm³ de Aceite de maíz. Marca: Corazón.
- 30 g de Dulce de leche dietético. Marca: San Ignacio.
- 1 huevo
- 5 g de Carbonato de Calcio

- 20 g de Baño de Repostería. Marca: Mapsa
- 20 g de semillas de Chía
- 10 g Polvo de hornear. Marca: Dimax

9.1.3 Preparación:

- 1- Se colocó en un bol los ingredientes secos: harina de sorgo, sucralosa, carbonato de calcio y polvo para hornear.
- 2- Se agregó el huevo, el aceite e incorporó el agua, hasta formar una masa tierna.
- 3- Se estiró.
- 4- Se procedió al corte de las tapas de alfajor, con cortante redondo.
- 5- Se horneó durante 10 minutos en placa previamente lubricada con aceite.
- 6- Una vez obtenidas las tapas de los alfajores, se relleno con dulce de leche dietético, superponiendo las dos tapas.
- 7- Se bañó con chocolate.
- 8- Se decoró con semillas de chía con chocolate.

9.2 Características de la Variante N° 2:

Alfajor de harina de sorgo, relleno con dulce de leche dietético, con baño de repostería de chocolate, cubierto con semillas de chía con chocolate.

Alimento dietético “Libre de gluten”. Fortificado con Calcio. Adicionado con Fibra. Contiene Omega 3. Sin T.A.C.C.

Esta Variante del producto, fué elaborada con los mismos ingredientes que la Variante N°1, con la diferencia de que se utilizó para la adición de fibra, una combinación de harina de sorgo y harina de arroz integral al 25%, agregando 2g de Inulina por porción.

9.2.1 Lista de Ingredientes:

(10 alfajores)

Se corroboró que los ingredientes añadidos figuraran en listado de alimentos permitidos por ANMAT.

- 150 g de harina de sorgo
- 50 g de harina de arroz integral. Marca: Átomo.

- 50 g de Edulcorante en polvo: Sucralosa. Marca: Sucaryl Sucralosa.
- 30 cm³ de Aceite de maíz. Marca: Corazón.
- 30 g de Dulce de leche dietético. Marca: San Ignacio.
- 1 huevo.
- 5 g de Carbonato de Calcio
- 20 g de Baño de Repostería: Mapsa.
- 20 g de semillas de Chía
- 10 g Polvo de hornear. Marca: Dimax
- 10 g Inulina

9.2.3 Preparación:

- 1- Se colocó en un bol los ingredientes secos: harina de sorgo, harina de arroz integral, sucralosa, carbonato de calcio, inulina y polvo para hornear.
- 2- Se agregó el huevo, el aceite e incorporó el agua, hasta formar una masa tierna.
- 3- Se estiró.
- 4- Se procedió al corte de las tapas de alfajor, con cortante redondo.
- 5- Se horneó durante 10 minutos en placa previamente lubricada con aceite.
- 6- Una vez obtenidas las tapas de los alfajores, se relleno con dulce de leche dietético, superponiendo las dos tapas.
- 8- Se bañó con chocolate.
- 9- Se decoró con semillas de chía con chocolate.

Tabla N°7. Tabla comparativa de los ingredientes ambas formulaciones.

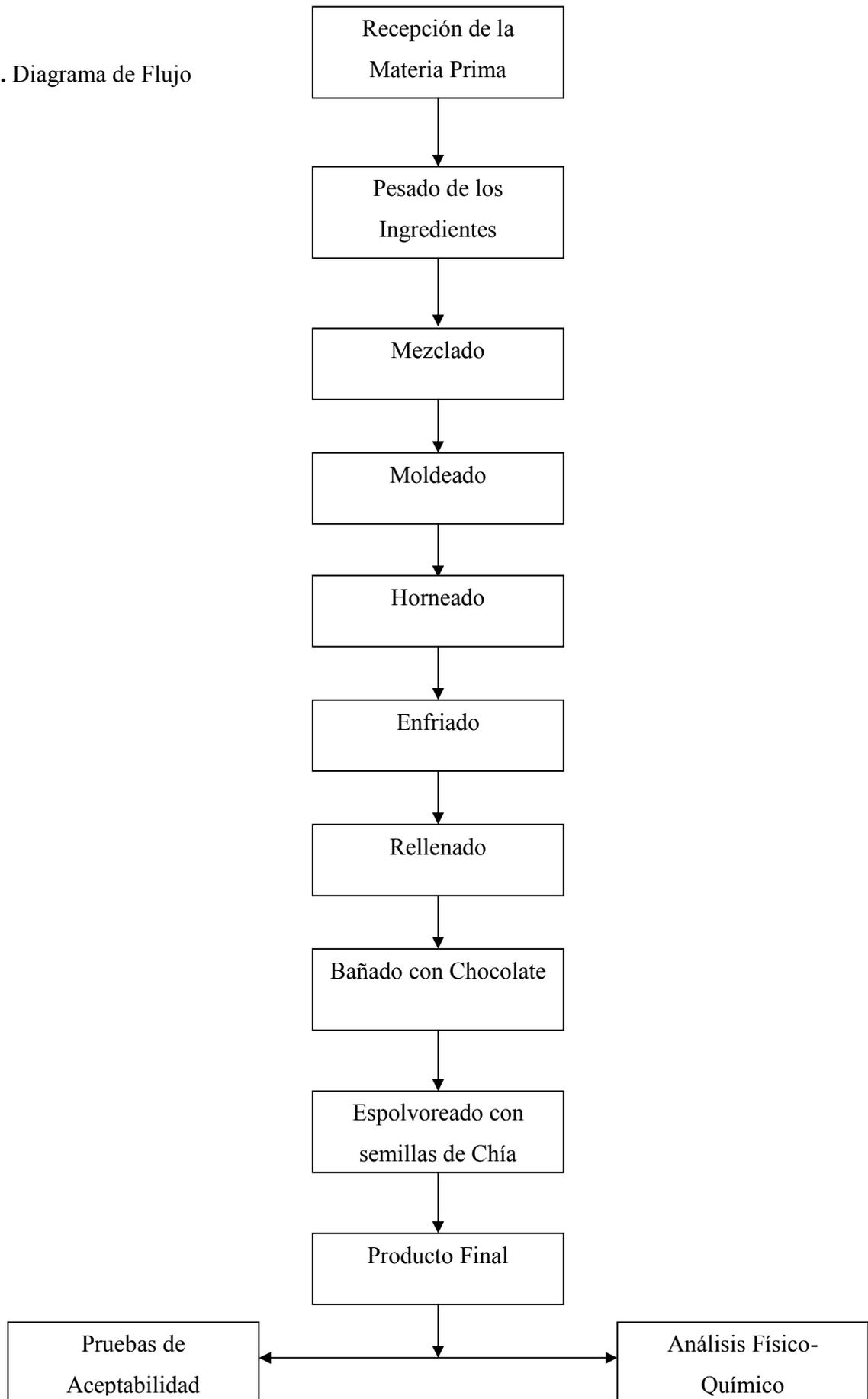
Ingredientes	Variante N°1	Variante N°2
Harina de sorgo	200g	150g
Harina de arroz Integral	-	50g
Edulcorante en polvo	50g	50g
Aceite	30g	30g
Dulce de leche	30g	30g
Huevo	50g	50g
Carbonato de Calcio	5g	5g
Chocolate cobertura	20g	20g

Semillas de chía	20g	20g
Inulina	-	10g

La Variante N°2 fue adicionada con fibra insoluble proveniente de la harina de arroz integral y con fibra soluble de la inulina.

9.3 Proceso de elaboración de alfajores:

Figura N° 7. Diagrama de Flujo



Para la realización de la Encuesta se utilizó un protocolo de degustación, con las indicaciones para su correcta implementación.

Las muestras se evaluaron de a una por vez. El encuestado debió observarla, olerla y por último probarla; luego completar cada una de las casillas del formulario con su opinión.

Debió tomar un sorbo de agua antes de probar la segunda muestra, para eliminar el sabor residual de la primera.

9.4 Análisis Físico:

Se realizó una evaluación de las características físicas de ambas variantes, midiendo con una regla graduada, las dimensiones de altura, ancho y largo de ambas muestras, y con una balanza electrónica, su peso.

9.5 Análisis Químico:

Tabla N°8. Métodos de determinación utilizados.

Tipo de Análisis	Metodología	Resultado
Calorías	Cálculo	Kcal= KJ
Hidratos de Carbono	Cálculo	%
Proteínas	Kjeldahl	% de Nitrógeno
Grasas Totales	Soxtherm	%
Grasas Saturadas	Cromatografía de gases	%
Grasas Trans	Cromatografía de gases	%
Fibra Alimentaria	Kit de Prueba AOAC	%
Sodio	Absorción Atómica	mg
Humedad	Desecación en Estufa 105° C	%
Cenizas	MUFLA 550° C	%
Calcio	Absorción Atómica	mg
Gluten	Kit Elisa para gliadina	ppm

El Análisis Químicos fue realizado en el Laboratorio de la Universidad Nacional de Lanús.

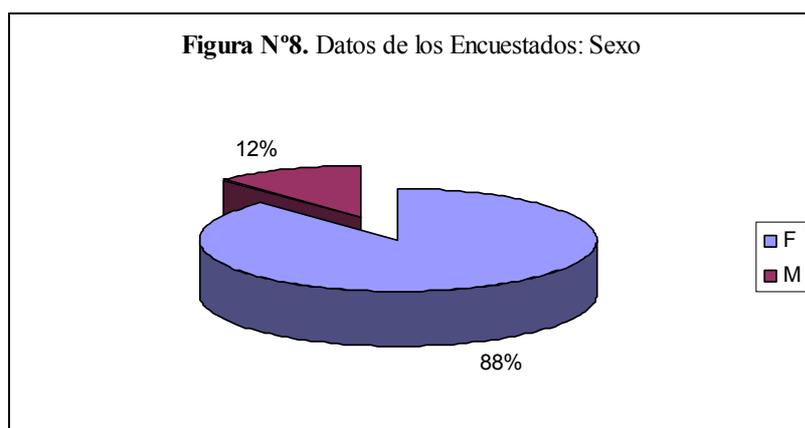
9.6 Análisis Sensorial:

Se realizó una Prueba de Nivel de Aceptabilidad, en donde participaron 41 personas elegidas por conveniencia por método no probabilístico, que no tuvieran Enfermedad Celíaca, no entrenadas, de entre 21 y 65 años de edad, de ambos sexos.

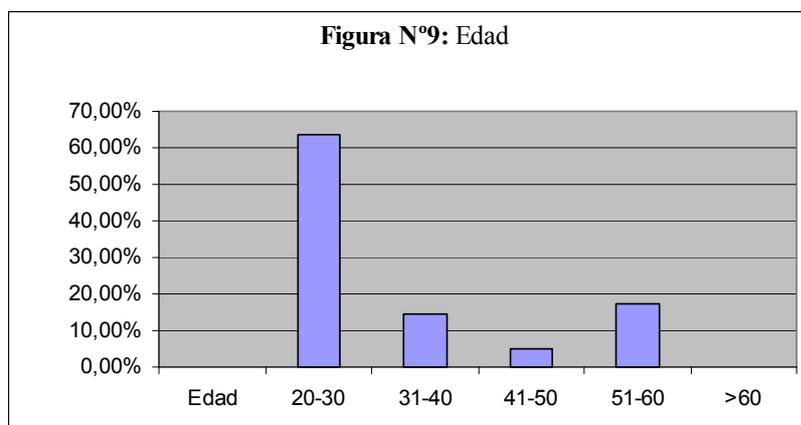
Se presentaron las dos muestras individualizadas, en recipientes idénticos y se les pidió a los encuestados que evaluaran la apariencia, color, aroma, sabor y textura, de acuerdo con una escala hedónica de 9 puntos.

10. Resultados:

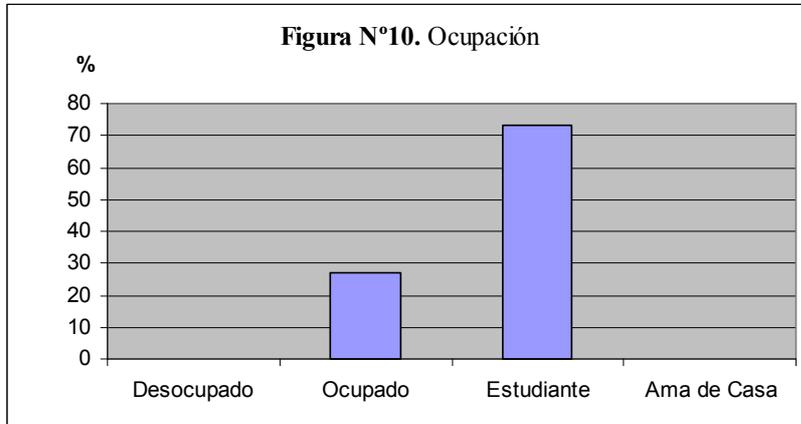
10.1 Análisis de la Población Encuestada (para objetivos 3 y 4):



De los 41 encuestados, la mayoría fueron mujeres.



La mayor parte de los encuestados fueron jóvenes de entre 20 y 30 años; también participaron de la Encuesta personal jerárquico y administrativo de Isalud.



De los 41 encuestados la mayoría fueron estudiantes, de los cuáles un 27% trabaja.

Tabla N°9	Nivel de Instrucción	FA	FR%
	Primario	0	-
	Secundario	5	12,20
	Terciario	1	2,44
	Universitario	35	85,37
	Doctorado	0	-
	No asistió a educación formal	0	-
Total		41	100,00

La mayoría de los encuestados posee un nivel de instrucción universitario.

10.2 Análisis Físico:

Tabla N°10. Análisis Físico		
	Altura	Peso
Variante N°1	1,5cm	50g
Variante N°2	1,5cm	52g

Ambas Variantes presentaron la misma Composición Física.

10.3 Análisis Sensorial:

Se procedió a realizar la evaluación sensorial para detectar la preferencia de los encuestados, comparando las dos variantes de alfajores.

Figura N°11. Degustación de ambas Variantes.



Prueba del Nivel de Aceptabilidad.

10.3.1 Análisis Sensorial de la Variante N° 1:

Figura N°12. Fotografía de la Variante N°1.



Alfajor elaborado 100% harina de sorgo.

Tabla N°11	Apariencia	FA	FR %
	SI	40	97,56
	NO	1	2,44
	Total	41	100,00

A casi la totalidad de los encuestados le gustó la apariencia de la Variante N°1.

Tabla N°12. Aceptación Global Variante N°1	Color	Aroma	Sabor	Textura
1. Me disgusta mucho				
2				
3				1
4			2	1
5. Me es indiferente	4	5	8	6
6	2	4	5	7
7	10	8	7	9
8	9	12	8	8
9. Me gusta mucho	16	12	11	9
N° de Encuestados: 41				

El color fue uno de los atributos que más gustaron de la Variante N°1.

Tabla N°13	Atributos Asociados Variante N°1	N° de datos
1	Sabor agradable	28
2	Sabor raro	4
3	Sabor desagradable	0
4	Sabor natural	13
5	Sabor artificial	1

6	Sabor familiar	4
7	Sabor extraño	6
8	Duro	15
9	Tierno	8
10	Suave	6
11	Arenoso	14
12	Sabor a rancio	0
13	Saludable	8
14	Muy dulce	2
15	Poco dulce	5
16	Aroma agradable	31
17	Aroma desagradable	1
18	Textura agradable	18
19	Textura desagradable	2
20	Gomoso	0
21	Otros	0
Total		166

El atributo “Aroma agradable”, fue el que más se asoció con la Variante N°1, seguido por “Sabor agradable”.

Tabla N°14	Intención de compra Variante N°1	FA	FR%
	Lo compraría	36	87,80
	No lo compraría	5	12,20
Total		41	100,00

Un 88% de los encuestados compraría la Variante N°1.

10.4 Análisis Sensorial de la Variante N°2:

Figura N°13. Fotografía de la Variante N°2.



Alfajor elaborado con sustitución de 25% de harina de arroz integral e inulina.

Tabla N°15	Apariencia	FA	FR%
	SI	40	97,56
	NO	1	2,44
	Total	41	100,00

A un 97,5% de los encuestados le gustó la apariencia de la Variante N°2.

Tabla N°16. Aceptación Global Variante N°2	Color	Aroma	Sabor	Textura
1. Me disgusta mucho				
2			1	
3		1	2	
4		7	4	2
5. Me es indiferente	4	4	2	3
6	2	6	4	5
7	5	11	7	9
8	15	11	9	11
9. Me gusta mucho	15	1	12	11
N° de Encuestados: 41				

El color fue uno de los atributos que más gustaron de la Variante N°2.

Tabla N°17	Atributos Asociados Variante N°2	N° de Datos
1	Sabor agradable	26
2	Sabor raro	1
3	Sabor desagradable	11
4	Sabor natural	11
5	Sabor artificial	1
6	Sabor familiar	4
7	Sabor extraño	3
8	Duro	7
9	Tierno	10
10	Suave	8
11	Arenoso	12
12	Sabor a rancio	0
13	Saludable	9
14	Muy dulce	2
15	Poco dulce	6
16	Aroma agradable	20
17	Aroma desagradable	1
18	Textura agradable	22
19	Textura desagradable	0
20	Gomoso	0
21	Otros	0
Total		154

El atributo de “Sabor agradable” fue el que más se asoció con la Variante N°2.

Tabla N°18	Intención de compra	FA	FR%
	Lo compraría	33	80,49
	No lo compraría	8	19,51
Total		41	100,00

Un 80,4% de los encuestados tuvo intención de compra para la Variante N°2.

Tabla N°19. Observaciones realizadas por los Encuestados	
Variante N° 1	Variante N° 2
Tiene mejor sabor.	Me gustaría que sea menos seco.
Me gustó mucho la textura, el sabor y el aroma.	Tiene mejor textura, menos arenoso y más blando.
Muy dulce. A gente dulcera, le encantará.	No se logra definir el sabor y aroma.
Ligeramente duro.	Exquisito! Me encantó!
Riquísimo! Sabor muy familiar.	Riquísimo! Ligeramente duro.
Me gustó más.	No es de mi agrado.
	Tiene gusto feo.
	Más rico, mejor gusto

Para la Variante N° 1 los atributos de color, aroma, sabor y textura, fueron los que se repitieron con mayor frecuencia, con la valoración “Me gusta mucho”.

Para la Variante N° 2, color y sabor, fueron los que más frecuentemente se repitieron, con la misma valoración.

La Aceptación Global de ambas variantes no presentaron diferencias significativas.

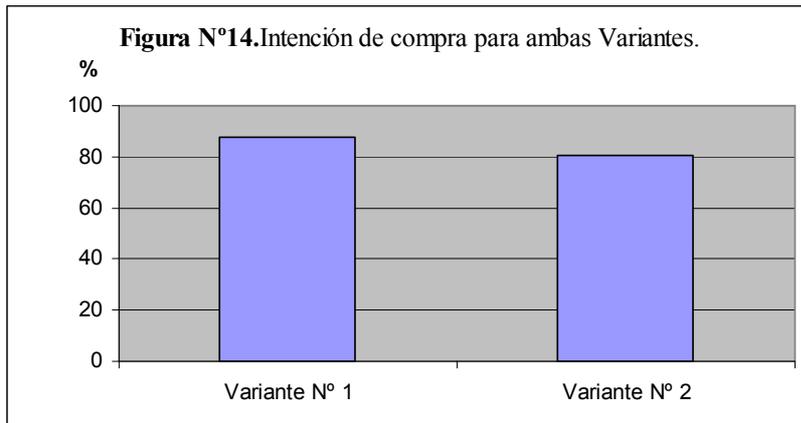
Frecuencia de Respuestas acerca de los atributos de ambas variantes				
Tabla N°20.	Variante N° 1		Variante N° 2	
Atributo	FA	FR%	FA	FR%

1: Sabor agradable	28	16,87	26	16,88
2: Sabor raro	4	2,41	11	7,14
3: Sabor desagradable	0	0	1	0,65
4: sabor natural	13	7,83	11	7,14
5: Sabor artificial	1	0,60	1	0,65
6: Sabor familiar	4	2,41	4	2,60
7: Sabor extraño	6	3,61	3	1,95
8. Duro	15	9,04	7	4,55
9: Tierno	8	4,82	10	6,49
10: Suave	6	3,61	8	5,19
11: Arenoso	14	8,43	12	7,79
12: Sabor a rancio	0	0	0	0
13: Saludable	8	4,82	9	5,84
14: Muy dulce	2	1,20	2	1,30
15. Poco dulce	5	3,01	6	3,90
16: Aroma agradable	31	18,67	20	12,99
17: Aroma desagradable	1	0,60	1	0,65
18: Textura agradable	18	10,84	22	14,29
19: Textura desagradable	2	1,20	0	0
20: Gomoso	0	0	0	0
21: Otros	0	0	0	0
Total de respuestas		100%		100%

Los atributos que más frecuentemente se asociaron con los alfajores al momento de la degustación, fueron Sabor y Aroma Agradable para la Variante N° 1; y Sabor y Textura Agradable para la Variante N° 2.

Tabla N°21. Intención de Compra para ambas Variantes		
	Variante N° 1	Variante N° 2
	87,8 %	80,49 %

La intención de compra más frecuente fue “Lo compraría” en ambos casos.



La tendencia de compra fue levemente mayor para la Variante N° 1.

11. Análisis de la Composición Química:

11.1 Análisis de la Composición Química de la Variante N°1:

Tabla N°22.	Composición Química de la Variante N°1		
	100g	50g	% VD(*)
Valor Energético	254 Kcal = 1068 KJ	127 Kcal = 534 KJ	6
Hidratos de Carbono	32,8g	16,4g	5
Proteínas	7g	3,5g	4
Grasas Totales	10,6g	5,3g	9
Acido Linolénico	25mg	12,54mg	
Grasas Saturadas	8,1g	4g	-
Grasas Trans	0,2g	0,1g	-
Fibra Alimentaria	2,19g	1,1g	0,4
Sodio	76mg	38mg	2
Calcio	1056mg	528mg	52
Humedad	11,61 %	5,8 %	-
Cenizas	0,71 %	0,3 %	-

(*) % Valores diarios recomendados en base a una dieta de 2000 Kcal u 8400 KJ.

11.1.2 Rotulación Nutricional Obligatoria de la Variante N° 1:

Tabla N°23. Rótulo de la Variante N°1

INFORMACION NUTRICIONAL		
Porción: 50 g (1 Unidad)		
Porción por envase: 1		
	Cantidad por porción	% VD (*)
Valor Energético	127 Kcal = 534 KJ	6
Carbohidratos	16,4 g	5
Proteínas	3,5 g	4
Grasas Totales	5,3 g	9
Grasas Saturadas	4 g	-
Grasas Trans	0,1 g	-
Fibra Alimentaria	1 g	7
Sodio	38 mg	2
Calcio	528 mg	52

11.2 Análisis de la Composición Química de la Variante N°2:

Tabla N°24.	Composición Química de la Variante N°2		
	100g	50g	% VD(*)
Valor Energético	256 Kcal =1084 KJ	128 Kcal = 538 KJ	7
Hidratos de Carbono	33,6g	16,8g	6
Proteínas	6,8g	3,4g	4
Grasas Totales	10,6g	5,3g	9

Acido Linolénico	25,08mg	12,54mg	
Grasas Saturadas	8,6g	4,3g	-
Grasas Trans	0,2g	0,1g	-
Fibra Alimentaria	5,6g	2,8g	11
Sodio	98mg	49mg	2
Calcio	1047,6	523,8	52
Humedad	10,16 %	5,08%	-
Cenizas	0,98 %	0,49%	-

(*) % Valores diarios recomendados en base a una dieta de 2000 Kcal u 8400 KJ.

11.2.1 Rotulado Nutricional Obligatorio de la Variante N°2:

Tabla N° 25. Rótulo de la Variante N°2.

INFORMACION NUTRICIONAL		
Porción: 50 g (1 Unidad)		
Porción por envase: 1		
	Cantidad por porción	% VD (*)
Valor Energético	128 Kcal = 538,4 KJ	7
Carbohidratos	16,8 g	6
Proteínas	3,4 g	4
Grasas totales	5,3 g	9
Grasas saturadas	4,3 g	-
Grasas Trans	0,1 g	-
Fibra Alimentaria	2,8 g	11,5
Sodio	49 mg	2

Calcio	523,8 mg	52
--------	----------	----

11.3 Contenido en Gliadinas Variantes N° 1 y 2:

Tabla N°32. Contenido de Gliadinas		
Variante N° 1	30 ppm	30mg/kg
Variante N° 2	50 ppm	50mg/kg

12. Conclusiones:

No fue factible el desarrollo de un alimento “Libre de gluten”, por lo tanto el alfajor elaborado no es apto para personas con Enfermedad Celíaca, ya que de acuerdo a los resultados obtenidos en el Laboratorio de la Universidad de Lanús, ninguna de las dos variantes, cumplieron con la condición de contenido máximo de gliadinas, dispuesto por el Código alimentario Argentino.

El obstáculo para la realización del presente trabajo, se presentó en las primeras instancias de investigación, al no poder conseguir la harina de sorgo en el mercado.

Sin embargo, como hallazgos, se encontraron en las góndolas productos elaborados por empresas como Terrabusi, Arcor y Naturalsur, que la contienen como ingrediente en diferentes proporciones, combinadas con harina de trigo, harina de arroz, almidón, etc; para la elaboración de galletitas, alfajores y premezclas.

La información que se obtuvo mediante el Centro de Cereales y Oleaginosas del INTI, quienes desarrollan materias primas y premezclas, destinados especialmente para la población celíaca, fue que la harina de sorgo, es un producto que todavía se encuentra en instancias de investigación, por lo que no podría conseguirse en el mercado.

Del mismo modo, pudo conocerse que hasta la realización del II Simposio Nacional de Sorgo, realizado en el año 2012, no se tenía conocimiento de quien estuviera en condiciones de moler sorgo y garantizar que esté libre de gluten.

La harina de sorgo necesaria para realizar este trabajo experimental, se obtuvo mediante la molienda de granos de sorgo, realizada en un molino en forma particular.

No pudieron garantizarse, las medidas higiénicas estrictas que deben respetarse, para obtener una harina sin contaminación con prolaminas procedentes del trigo.

Tampoco pudo determinarse el costo del producto, al no encontrarse la harina de sorgo en el mercado.

Las características propias del cereal, dieron como resultado masas de buena textura y fáciles de manejar, que se adecuaron a las condiciones de elaboración.

Se lograron elaborar dos variantes de alfajores artesanales, sin aditivos ni conservantes, con diferentes características físicas, químicas y organolépticas.

Mediante adición y sustracción de determinados componentes, se logró un alimento dietético y funcional, otorgándole características potencialmente beneficiosas para la salud, pero que no podrá ser consumido por personas con Enfermedad Celíaca.

De todos modos este alfajor podría potencialmente contribuir a la prevención enfermedades relacionadas con la deficiencia del calcio, la obesidad y el sobrepeso, enfermedades cardiovasculares debido a su calidad nutricional, aportando entre 127 y 128 Kcal, además de calcio, fibra y omega 3 dependiendo de la variedad.

Los resultados obtenidos mediante la encuesta realizada, demostraron que ambas variantes, tuvieron una muy buena aceptación general; siendo la apariencia, el color, el sabor y el aroma agradable, los atributos que más se asociaron al degustar los alfajores.

Los encuestados prefirieron la Variante N° 2 rica en fibra, adicionada con harina de arroz integral e inulina, sin embargo en la intención de compra, no hubo diferencias significativas.

Se logró en ambos casos, un producto final aceptable organolépticamente; sólo a un 1% de los 41 encuestados, le disgustó el producto.

Para poder continuar con futuras investigaciones acerca del factible uso de la harina de sorgo en la alimentación de personas con Enfermedad Celíaca, sería primordial conocer en qué instancias está su producción y exigir que se cumplan las condiciones en todo el proceso productivo del campo a la mesa, a fin de evitar la contaminación cruzada y garantizar que contenga menos de 10ppm de gliadinas.

En este trabajo se pensó en la elaboración de un alfajor de harina de sorgo, por ser un alimento de consumo masivo; pero quedaría pendiente seguir investigando acerca de sus posibles usos en la elaboración de otros productos alimenticios.

En algunas observaciones realizadas por los encuestados se encontraron comentarios en común, por lo que se podría continuar mejorando la textura del alfajor.

Quedaría pendiente, poder evaluar el costo y su vida útil, evaluando el uso de conservantes o aditivos.

Puede concluirse este trabajo de investigación, compartiendo el gran optimismo e interés en conocer nuevos productos aptos, por personas de la Comunidad Celíaca.

ANEXO

Consentimiento informado:

En el marco del trabajo de investigación, Marisa N. Belardo DNI: 18.301.952 como responsable, lo invita a participar de este estudio, cuyo objetivo es evaluar la aceptación sensorial de un alimento.

Su participación consistirá en evaluar 2 muestras de alfajores, identificadas como: Variante N°1 y Variante N°2.

Las muestras se evaluarán una por vez y para cada una, se completará su formulario correspondiente.

Primero deberá observar la muestra, luego olerla y por último probarla, y completar cada una de las casillas con su opinión.

Tome agua antes de probar la Variante N°2, para eliminar el sabor residual que persiste después de una degustación.

Si tiene observaciones adicionales escribalas en el espacio asignado.

Su opinión es muy importante para el correcto desarrollo de la investigación, agradezco su colaboración.

Nombre:

Firma:

DNI:

Encuestado N°:	Fecha:
----------------	--------

Encuesta: Aceptabilidad Sensorial de Alfajor Sin TACC

Marque con una (X) lo que corresponda:

1	Sexo	
1	F	
2	M	

2	Edad	
1	20-30	
2	31-40	
3	41-50	
4	51-60	
5	>60	

3	Ocupación	
1	Desocupado	
2	Ocupado	
3	Estudiante	
4	Ama de Casa	

4	Nivel de Instrucción	
1	Primario	
2	Secundario	
3	Terciario	
4	Universitario	
5	Doctorado	
6	No asistió a educación formal	

N° de Muestra

5. Apariencia (sólo mirar): Indique con una (x) si le gusta

Sí NO

6. Color (sólo mirar): Indique con una (x) lo que corresponda

Me disgusta mucho				Me es indiferente			Me gusta mucho	
<input type="checkbox"/>								
1	2	3	4	5	6	7	8	9

7. Aroma (sólo oler): Indique con una (X) lo que corresponda

Me disgusta mucho				Me es indiferente			Me gusta mucho	
<input type="checkbox"/>								
1	2	3	4	5	6	7	8	9

8.

8. Sabor (Probar): Indique con una (X) lo que corresponda

Me disgusta mucho				Me es indiferente			Me gusta mucho	
<input type="checkbox"/>								
1	2	3	4	5	6	7	8	9

9. Textura (Probar): Indique con una (X) lo que corresponda

Me disgusta mucho				Me es indiferente			Me gusta mucho	
<input type="checkbox"/>								
1	2	3	4	5	6	7	8	9

10. Marque con una (X) las palabras que asocia con este alfajor:

1	Sabor agradable		8	Duro		15	Poco dulce
2	Sabor raro		9	Tierno		16	Aroma agradable
3	Sabor desagradable		10	Suave		17	Aroma desagradable
4	Sabor natural		11	Arenoso		18	Textura agradable
5	Sabor artificial		12	Sabor a rancio		19	Textura desagradable
6	Sabor familiar		13	Saludable		20	Gomoso
7	Sabor extraño		14	Muy dulce		21	Otros (especifique)

11. Intención de compra:	SI	NO
1. Lo compraría		
2. No lo compraría		

12. Observaciones:
