



# TRABAJO FINAL DE INVESTIGACIÓN EJECUCIÓN

## “Desarrollo de una galletita adecuada a situaciones de emergencia”

Autoras:

Delgado, Analía Mariel

Rodrigues Paquete, Anabel

Directora: Lic. Silvina Medin

Co-Directora: Lic. Roxana Medin

Asesora Metodológica: Lic. Cristina Venini

Año 2017

## Índice

<b>Contenido</b>	<b>Pag.</b>
Resumen_____	2
Introducción_____	5
Problema de investigación y justificación _____	5
Marco teórico_____	6
Objetivos_____	54
Diseño Metodológico _____	55
Tipo de estudio y diseño general _____	55
Población: _____	55
Muestra _____	55
Técnica de muestreo_____	55
Criterios de Inclusión_____	56
Criterios de Exclusión _____	56
Definición operacional de las variables _____	57
Tratamiento estadístico propuesto_____	61
Elaboración de la galletita adecuada a situaciones de emergencia_____	62
Resultados_____	65
Discusión _____	71
Conclusión_____	72
Referencias Bibliográficas_____	73
Anexos_____	75

## Resumen

**Introducción:** Las catástrofes ocasionan efectos graves en la salud pública de un país. Se producen como consecuencia diarreas agudas, deshidratación, carencias nutricionales y otras enfermedades infecciosas. Muchas veces los organismos que se encargan de dar respuesta a estas situaciones de catástrofe, terminan entregando alimentos no adecuados y poniendo más en riesgo a la población afectada. Actualmente en el mercado se producen poca variedad y cantidad de productos adecuados para este fin. La mayoría están elaborados a base de harina de trigo, maní y huevo, sin tener en cuenta alergias, intolerancias alimentarias ni el costo final. Por lo tanto la propuesta es dar respuesta a esta necesidad con el desarrollo de un producto que cubra los requerimientos calóricos y proteicos, que sea seguro bromatológicamente y tenga bajo costo.

**Problema de la investigación:** La falta de acceso a un alimento adecuado a situaciones de emergencia y asistencia alimentaria en poblaciones vulnerables, con las kcal suficientes, con sus macronutrientes completos, bromatológicamente seguro y accesible económicamente.

**Objetivo:** Desarrollar un producto alimenticio adecuado a situaciones de emergencia que cubra con los requerimientos calóricos de una dieta de sobrevivencia de 1500 kcal diarias.

**Metodología:** Desarrollo de producto. Estudio observacional, descriptivo y transversal. Se realizaron 10 ensayos hasta lograr la elaboración del producto final. Se seleccionó una muestra no probabilística intencional de 50 estudiantes de ambos sexos de la carrera de Lic. en Nutrición de la Universidad Héctor Barceló en el año 2017. Se ejecutaron ensayos para jueces no entrenados, con previo consentimiento informado, empleando una escala hedónica de nueve puntos para clasificar la sensación personal en relación al gusto, olor, textura y color.

**Resultados:** Se elaboró una galletita adecuada para situaciones de emergencia y asistencia alimentaria que cubre un requerimiento de 1500 kcal/día. Cubriendo un 14% proteínas, hidratos de carbono 61% y 25 % de grasas. Sin gluten, reducida en lactosa y con Fibra prebiótica FOS. Se obtuvo un 80% de aceptabilidad del producto final. Se obtuvo que el color y olor fueron aceptados en el 100% de los encuestados. La textura fue aceptada por el 90 % y el sabor por el 86 %. Se estimó el costo total del producto en \$31,50.

**Discusión:** El producto final contiene 395 Kcal cada 100 g, logrando una densidad calórica buscada en este tipo de productos. Con respecto a los macronutrientes se obtuvieron 61,91 g. de Hidratos de carbono; 13,86 g. de proteínas y 10,72 g. de grasas. Se obtuvo 3,78 % de fibra, convirtiéndolo en un alimento funcional debido a los beneficios que trae a la salud. En estudios posteriores se pueden probar otros ingredientes, proporciones o técnicas de elaboración para mejorar el sabor y la textura que fueron las variables menos puntuadas

**Conclusión:** Se desarrolló una galletita con la finalidad de asistir a las poblaciones en situaciones de emergencia, que se adapta a personas con enfermedad celiaca, intolerancias al gluten y a la lactosa. A su vez tiene el agregado de fibra FOS, convirtiéndolo en un alimento funcional. Este producto puede también destinarse a poblaciones con carencias nutricionales, deportistas de alto rendimiento y militares, por su alto aporte energético. Los costos resultaron accesibles respecto a los valores nutricionales obtenidos. El resultado fue un producto con buenas características organolépticas, destacándose el sabor y el olor, recibiendo una aceptabilidad final del 80% de la muestra encuestada.

**Palabras clave:** situación de emergencia, texturado de soja, sin TACC, alimento funcional.

## Summary

**Introduction:** Catastrophes cause serious effects on the public health of a country. They result in acute diarrhea, dehydration, nutritional deficiencies and other infectious diseases. Usually the agencies that are responsible for handling these situations end up providing inadequate food and putting the affected population at a higher risk. Currently there are little variety and quantity of products suitable for this purpose in the market. Most are made from wheat flour, peanut and egg, without considering either allergies, food intolerances or the final cost. Therefore our proposal is to fulfill this need developing a product that meets the caloric and protein requirements, and is bromatologically safe, at a low cost.

**Research problem:** Vulnerable populations' lack of access to food assistance and suitable food for emergencies with sufficient kcal, with their complete macronutrients, bromatologically safe and economically accessible.

**Objective:** To develop and evaluate the acceptability of a food product suitable for emergency situations that meets the caloric requirements of a survival diet of 1500 kcal per day.

**Methodology:** Product development. Observational, cross-sectional and descriptive study. Ten trials were carried out until the final product was elaborated. An intentional non-probabilistic sample of 50 students of both sexes of the Bachelor of Nutrition course of the Héctor Barceló University was selected in 2017. Tests for untrained judges were carried out, with prior informed consent, using a hedonic scale of nine points to classify the personal feel in relation to taste, smell, texture and color.

**Results:** A cookie adequate for emergency situations and food assistance was prepared. It covers an intake of 1500 kcal / day, 14% proteins, 61% carbohydrates and 25% fats. Gluten-free, reduced in lactose and with FOS prebiotic fiber. 80% acceptability of the final product was obtained. It was obtained that color and smell were accepted in 100% of the surveyed. The texture was accepted by the 90% and the flavor by the 86%. The total cost of the product was estimated at AR\$ 31.50.

**Discussion:** The final product contains 395 Kcal per 100 g, achieving a desirable caloric density in this type of product. Regarding the macronutrients, they were obtained 61.91 g. of carbohydrates, 13.86 g. of proteins and 10.72 g. of fats. 3.78% fiber was obtained, making it a functional food due to the benefits it brings to health. In subsequent studies other ingredients, proportions or processing techniques can be tested to improve the cookie's taste and texture, which were the least graded variables.

**Conclusion:** A cookie was developed in order to assist populations in emergency situations, which is adapted to people with celiac disease, gluten and lactose intolerances. At the same time it has the addition of FOS fiber, turning it into a functional food. This product can also be used for populations with nutritional deficiencies, high-performance athletes and military, for its high energy contribution. The costs were accessible with respect to the nutritional values obtained. A product with good organoleptic characteristics was obtained, highlighting the taste and smell, receiving a final acceptability of 80% of the sample surveyed.

**Key words:** emergency situation, textured soy, without TACC, functional food.

## Resumo

**Introdução:** as catástrofes causam sérios efeitos sobre a saúde pública de um país. Produzem como consequência diarreia aguda, desidratação, deficiências nutricionais e outras doenças infecciosas. Muitas vezes, as agências responsáveis por responder nessas situações de catástrofe acabam fornecendo alimentos inadequados e colocam a população afetada em maior risco. Atualmente no mercado há pouca variedade e quantidade de produtos adequados para este fim. A maioria são feitos de farinha de trigo, amendoim e ovos, sem levar em conta alergias, intolerâncias alimentares e o custo final. Conseqüentemente, propõe-se responder a esta necessidade com o desenvolvimento de um produto que cubra os requerimentos calóricos, proteicos, bromatologicamente seguro e de baixo custo.

**Problema de pesquisa:** A falta de acesso a alimentos adequados para emergências e assistência alimentar em populações vulneráveis, com as kcal suficientes, com seus macronutrientes completos, biologicamente seguros e economicamente acessíveis.

**Objetivo:** Desenvolver um produto alimentar adequado para situações de emergência que atenda aos requerimentos calóricos de uma dieta de sobrevivência de 1500 kcal por dia.

**Metodologia:** desenvolvimento de produtos. Estudo observacional, descritivo e transversal. Foram realizados dez ensaios até o produto final ser elaborado. Foi selecionada uma amostra intencional não probabilística de 50 estudantes de ambos os sexos do curso Licenciatura em Nutrição da Universidade Héctor Barceló em 2017. Os testes para juízes não treinados foram realizados, com seu consentimento prévio, usando uma escala hedônica de nove pontos para classificar a sensação pessoal em relação ao gosto, cheiro, textura e cor.

**Resultados:** Foi desenvolvido um biscoito para situações de emergência e assistência alimentar que cobre um requerimento de 1500 kcal / dia. Cobrindo 14% de proteínas, 61% de carboidratos e 25% de gorduras. Sem glúten, reduzido em lactose e com fibra prebiótica FOS. Foi obtida a aceitabilidade de 80% do produto final. Foi obtido que à cor e odor, foram aceitos em 100% dos entrevistados. A textura foi aceita em 90% e o sabor em 86%. O custo total do produto foi estimado em \$ 31,50.

**Discussão:** O produto final contém 395 Kcal a cada 100 g, conseguindo uma densidade calórica desejada neste tipo de produtos. Com relação aos macronutrientes, foram obtidos 61,91 g. de carboidratos; 13,86 g. de proteínas e 10,72 g. de gorduras. Obteve-se 3,78% de fibra, convertendo-o em um alimento funcional devido aos benefícios que traz à saúde. Em estudos subsequentes poderá se tentar outros ingredientes, proporções ou técnicas de processamento para melhorar o sabor e sua textura que foram as variáveis menos pontuadas.

**Conclusão:** foi desenvolvido um biscoito para ajudar as populações em situações de emergência, adaptado a pessoas com doença celíaca, intolerância ao glúten e a lactose. Ao mesmo tempo, tem a adição de fibra FOS, transformando-o em um alimento funcional. Este produto também pode ser usado para populações com deficiências nutricionais, atletas de alto desempenho e militares, por sua contribuição de alta energia. O custo final obtido foi acessível em relação aos valores nutricionais obtidos. O resultado foi um produto com boas características organolépticas, destacando o sabor e odor, recebendo uma aceitabilidade final de 80% da amostra pesquisada.

**Palavras-chave:** situação de emergência, soja texturizada, sem TACC, alimento funcional

## **Introducción**

En la actualidad se presenta un incremento de catástrofes naturales, principalmente exacerbado por el impacto del cambio climático que se sufre a nivel mundial. El impacto de esta evolución agrava la vulnerabilidad de los más pobres y especialmente a nivel alimentario y nutricional.

Las catástrofes ocasionan efectos graves en la salud pública de un país. Dependiendo del tipo de catástrofe puede haber problemas de abastecimiento de agua potable, de alimentos seguros, eliminación de excretas. Se producen como consecuencia diarreas agudas, deshidratación, carencias nutricionales y otras enfermedades infecciosas.

Muchas veces los organismos que se encargan de dar respuesta a estas situaciones de catástrofe no tienen en cuenta que no se dispone de agua, de unidades de cocción y de refrigeración. Se terminan entregando alimentos no adecuados y poniendo más en riesgo a la población afectada. En otros casos si se entregan alimentos diseñados para tal fin pero son de costo económico muy elevado.

Actualmente en el mercado se producen poca variedad y cantidad de productos adecuados para este fin. La mayoría están elaborados a base de harina de trigo, maní y huevo sin tener en cuenta alergias e intolerancias alimentarias.

Por lo tanto nuestra propuesta es dar respuesta a esta necesidad con el desarrollo de un producto que cubra los requerimientos calóricos proteicos, que sea seguro bromatológicamente, económico y adecuado culturalmente.

### **Problema de investigación y justificación**

La falta de acceso a un alimento adecuado a situaciones de emergencia, con las kcal suficientes, como sus macronutrientes completos, bromatológicamente seguro y accesible económicamente. Para que además pueda tener otro tipo de usos como un complemento en asistencia alimentaria en poblaciones vulnerables producto de la creciente inseguridad alimentaria.

## Marco Teórico

### Situaciones de emergencia

Una situación de emergencia puede ser ocasionada por desastres que se clasifican según su origen en naturales, como los desastres telúricos y tectónicos (terremotos y erupciones volcánicas), desastres meteorológicos (huracanes, sequías, inundaciones, deslizamientos) y causados por el hombre como los disturbios políticos, accidentes químicos, conflictos armados, desplazamiento, migraciones masivas y guerras.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) define emergencia como cualquier situación que implica amenaza imprevista, grave e inmediata para la salud pública. La organización Panamericana de la salud (OPS) emplea el termino **"desastre"** para identificar el fenómeno de origen ecológico o social que afecta a la población y cuyas consecuencias exigen asistencia alimentaria-nutricional y **"emergencia"** para identificar a la situación que se produce como consecuencia del mismo, considerando las acciones del estado y de la comunidad para rehabilitar la situación producida <sup>1</sup>

Ciertos efectos de los desastres suponen más bien un riesgo potencial que una amenaza inevitable para la salud. Así, los desplazamientos de la población y otros cambios del medio ambiente pueden incrementar el riesgo de transmisión de enfermedades

Hay enfermedades que se podrían evitar en un desastre, las mismas producidas por distintos factores como desplazamiento de la población, condiciones de hacinamiento, contaminación del abastecimiento de agua, precarios servicios de saneamiento, electricidad y alcantarillado.

Pero el factor más importante en el que este trabajo se basa es el relacionado con la falta de provisión de alimentos disponibles adecuados bromatológicamente y completos nutricionalmente. .

Toda persona tiene el derecho de recibir una alimentación segura en cuanto a la necesidad de cubrir todos los nutrientes como que no conlleve ningún riesgo para la salud y por supuesto aceptada por su valor cultural.

Nuestra propuesta es la elaboración de un alimento no perecedero, sin riesgo bacteriano, en condiciones de conservación aptas para que pueda ser trasladado a las zonas de emergencia. Pueda ser consumido en el acto, sin necesidad de

refrigerio o cocción, manteniéndose en condiciones de conservación a temperatura ambiente.

En este trabajo presentamos el desarrollo de un producto en formato de galletas que cubra el requerimiento de una dieta de sobrevivencia de 1500 kcal/día cubriendo un 14% proteínas, hidratos de carbono 61% y 25 % de grasas. El grupo etario en este trabajo está orientado a mayores de 1 año, ya que a partir de edad el sistema digestivo se encuentra adaptado para para digerir la mayoría de los nutrientes. Los ingredientes seleccionados son soja texturizada, fécula de maíz, fécula de mandioca, harina de arroz, maltodextrina, FOS, leche en polvo, margarina, azúcar, esencia de vainilla y agua. A continuación vamos a desarrollar los ingredientes seleccionados:

### Soja texturizada

La soja es una legumbre de ciclo anual, de porte erguido, que alcanza entre 0,50 y 1,5 metros de altura. Posee hojas grandes, trifoliadas y pubescentes. Su nombre científico es *Glycine Max*, pertenece a la familia de las Papilionáceas (Fabáceas)

El concentrado de proteína se elabora mediante la extracción en fase alcohol-agua o por lixiviación en medio ácido de la harina desgrasada. El proceso remueve los carbohidratos solubles y el producto resultante contiene alrededor de 70% de proteína.

Los texturizados se elaboran por extrusión termoplástica de la harina o concentrados en presencia de calor húmedo y presión elevada para impartir una textura fibrosa. Los texturizados varían en tamaños, formas, colores y sabores, dependiendo de los ingredientes adicionados y los parámetros de producción.

La producción de proteínas de soya representa una alternativa muy importante para la gran deficiencia que existe de las proteínas convencionales, como las de la leche, la carne y el huevo. Como sucede con la mayoría de los alimentos provenientes del campo, su composición química depende de muchos factores, tales como la variedad de la semilla, el tipo de suelo, la irrigación, la fertilización, la temperatura ambiental, etc. <sup>2</sup>

La concentración de proteicas de la soja es la mayor de todas las legumbres, se diferencia de que contiene los aminoácidos sulfurados metionina y cisteína. La



OMS estableció que la proteína de soja contiene todos los aminoácidos esenciales en cantidades suficientes para alcanzar los requerimientos de proteínas acordes a las necesidades de edad y situación biológica.

La Asociación de Agricultura y Alimentación (FAO) y la Organización Mundial de la Salud (OMS), establecieron como método oficial de evaluación el Score de Aminoácidos Corregido por Digestibilidad Proteica (PDCAAS). El método hace referencia al Score de aminoácidos (basado en los requerimientos de aminoácidos para niños de 2 a 5 años), y corregido por la digestibilidad, de manera tal de obtener un valor y conocer la calidad de la proteína en estudio. La proteína de soja (y la mayoría de sus productos), tiene un perfil de aminoácidos y digestibilidad adecuados, o sea, un PDCAAS que es igual a 1, que es la calificación más elevada. Este valor significa que, cuando se consume como única fuente de proteínas, es capaz de satisfacer las necesidades recomendadas para niños mayores de 2 años y adultos. La digestibilidad de la proteína de soja de porotos enteros es ligeramente menor a la obtenida de productos procesados.<sup>3</sup>

### Comparación de la proteína de referencia (mg/g de proteína)

Aminoácidos esenciales	Patrón niños > 1 año OMS 2002	Concentrado de soja
Histidina	18	25
Isoleucina	25	49
Leucina	55	62
Lisina	51	77
Metionina y cisteína	25	27
Fenilalanina y tirosina	47	88
Treonina	27	39
Triptófano	7	13
Valina	32	48

La soja aporta 9% de fibra alimentaria, que principalmente consiste en lignina, celulosa y hemicelulosa (arabinogalactanos) Entre los hidratos de carbono

presentes en la soja, cabe destacar a los  $\alpha$  galactooligosacaridos (aGOS), con una concentración por grano superior a la de cualquier otra legumbre. La hidrólisis enzimática de los aGOS es débil, al no poder hidrolizarse en el duodeno pasan intactos al intestino grueso donde son metabolizados por microorganismos con la producción de gases como dióxido de carbono, hidrógeno, nitrógeno y metano con efectos beneficiosos prebióticos en el organismo tales como:

- Incrementa la población de bifidobacterias en el colon, lo cual contribuye a suprimir el efecto de las bacterias con actividad putrefacta.
- Disminuye los metabolitos tóxicos y enzimas perjudiciales para el organismo.
- Previene la diarrea patogénica y autógena
- Previene la constipación, dada su producción de altos niveles de ácidos grasos de cadena corta.
- Tiene efectos anticancerígenos.
- Produce nutrientes adecuados para el trofismo del colonocito.

Las vitaminas que componen la soja son, fundamentalmente: Tiamina (B1), Riboflavina (B2), Piridoxina (B6), Niacina, Ácido Pantoténico, Biotina, Ácido Fólico,  $\beta$ -caroteno (provit-A), Inositol, Colina y Ácido ascórbico (vit-C).

Isoflavonas: Las isoflavonas forman parte de una subclase de un grupo mayor de fitoquímicos, llamados flavonoides que se hallan en una gran variedad de vegetales, especialmente en la soja. Se encuentran en las formas de glucósidos: genistina, daidzina, y glicitina en sus correspondientes formas agliconas (genisteina, daidzeina y gliciteina). El contenido de isoflavonas en el poroto de soja sin procesar, es de aproximadamente 1 mg/g con un rango posible de 0,4 a 2,4 mg/g dependiendo del tipo de procesamiento de la soja.

Beneficios:

- Acción antioxidante: captan radicales libres dañinos
- Acción inhibitoria de enzimas que intervienen en la replicación celular
- Acción sobre el receptor estrogénico ayudando a mejorar el Síndrome de climaterio

**Función Renal:** A través de distintos estudios se avala la utilidad de la proteína de soja en la función renal. Esta proteína no aumenta la velocidad de filtrado ni flujo sanguíneo renal. Los alimentos a base de soja resultan beneficiosos para diabéticos, ya que –en comparación con las proteínas de origen animal– aportan valores mucho más bajos y disminuyen la carga renal

**Lípidos Sanguíneos:** Anderson y sus colaboradores publicaron un meta-análisis de 38 investigaciones en el que se habían estudiado a 743 pacientes. En 34 de esos estudios, se comprobó que la proteína de soja disminuía el colesterol total un 9,3%; el LDL-C un 12 %; el VLDL-C un 2,6%; el TG un 10,6%; y que aumentaba el HDL-C en un 2,4%, con una ingesta de 47 gramos por día de proteínas de soja. Estos resultados, permitieron que, en el año 1999, la FDA aprobara el Health Claim en relación a las propiedades saludables de la proteína de soja.

Según análisis de Anderson y sus colaboradores permitió que la FDA, estableciera 25 gramos de proteína de soja por día (la cantidad recomendada para reducir el colesterol y las grasas saturadas en el plan alimentario). Además de minimizar las cardiopatías, las proteínas de la soja funcionan como: - antioxidante (sobre el LDL-C). - antitrombótica - antiinflamatoria de los vasos sanguíneos, junto con las isoflavonas de la soja, disminuyendo así la formación de la placa de ateroma.<sup>3</sup>

En cuanto a sus características funcionales de las propiedades más importantes es la alta solubilidad de las proteínas. La solubilidad de la proteína de soja se afecta con el pH, el calor y otros factores. A diferencia de los cereales (trigo, cebada, centeno ,etc.) que son abundantes en glutelinas y prolaminas, las proteínas de la soja y de otras oleaginosas son una mezcla heterogénea de globulinas (60 a 75% del total) y de albúminas, con pesos moleculares muy variados, solubles en disoluciones salinas y en agua, y precipitan en su punto isoeléctrico, en el intervalo de 4.2 a 4.8. Estos polímeros se caracterizan por tener una estructura cuaternaria muy compleja que se disocia en subunidades cuando se tratan con ácidos, álcalis y otros agentes químicos}

Actúa como gelificante, cohesivo y emulsificante favoreciendo la textura de los alimentos. El gel es una red tridimensional que funciona como una matriz para retener agua, grasa, sabor, azúcar y otros aditivos alimentarios La capacidad de

formar geles es a través de varios mecanismos que implican ciclos de calentamiento-enfriamiento. <sup>4</sup>

Se ha demostrado que el calentamiento causa una ruptura irreversible de la estructura cuaternaria de la globulina y una subsiguiente división en subunidades. Estas fracciones proteínicas son muy sensibles a muchos agentes desnaturizantes, como los pH extremos, las temperaturas altas, las concentraciones elevadas de disolventes y de sales, etcétera. De todos estos, el efecto del calor es el más importante. La consecuencia de esto es, en una primera instancia, la reducción de la solubilidad de las proteínas, lo que puede llegar a inducir la gelificación. El calentamiento de las dispersiones de proteínas de soja en una concentración de 7% causa rápidamente la formación de geles. La capacidad de retención de agua es muy alta en la proteína de soja por eso es muy importante en la producción de análogos de carne, debido a que afecta la textura, la jugosidad y el sabor, también es importante en la panificación debido a que suaviza productos y aumenta la vida de anaquel.<sup>2</sup>

**Tabla N° 1 Información Nutricional Soja texturizada**

Información nutricional por 100 gr de Soja Texturizada	
Valor energético	250 kcal
Carbohidratos	25 gr.
Proteínas	50 gr.
Grasas totales	0,2 gr.
Grasas saturadas	0 gr.
Fibra dietaria	6,5 gr.
Sodio	100 gr.

*Fuente: Rotulo "Texturizado de soja grueso Ceral"*

### Fécula de maíz

Los cereales según el C.A.A, son los granos secos de la familia de las gramíneas. Los cultivados más usualmente son: arroz, trigo, el maíz, el centeno, la cebada,

la avena, el mijo, el sorgo y la quinoa. Los cereales para consumo humano deben presentarse libres de impurezas, productos extraños, materias terrosas, parásitos y en perfecto estado de conservación.

El maíz en estado fresco se consume como vegetal, mientras que en seco constituye un cereal. Mediante una molienda seca se obtiene una harina gruesa o sémola.

La fécula se obtiene al extraer el almidón del endospermo del grano de maíz mediante una molienda húmeda. En principio se realiza la maceración, que es un remojo a 70°C durante 24 a 48 hs, se le agrega dióxido de azufre para evitar fermentaciones. El segundo paso es la degerminación, donde se tritura todo el grano ablandado por la maceración y se obtiene en suspensión el salvado, el almidón, las proteínas y los gérmenes. La última etapa es la separación del almidón de las proteínas por centrifugación y finalmente se deshidrata para obtener la fécula.

Es fuente de Carbohidratos en forma de almidón, polisacárido de reserva vegetal mezcla de amilosa y amilopectina. Tanto la amilosa como la amilopectina influyen de manera determinante en las propiedades sensoriales y reológicas de los alimentos, principalmente mediante su capacidad de hidratación y gelatinización.

La amilosa de larga cadena lineal que contiene de 250 a 300 unidades de glucosa unidas en enlace  $\alpha$  (1-4) que forman un espiral. Constituyen del 20 al 30% del total del almidón y poseen la capacidad de formar geles.

La amilopectina es más abundante y ramificada irregularmente, formada por miles de unidades de glucosa interconectadas débilmente, constituyendo una formación cristalina proclive a romperse con facilidad. Está formada por restos de glucosa unidos en enlace  $\alpha$  (1-4) y presentan cada 15 a 20 residuos, ramificaciones en unión  $\beta$  (1-6). Es la responsable de la pegosidad y la viscosidad en la gelatinización del almidón por su capacidad de absorber agua, será responsable del hinchamiento del granulo de almidón luego del calentamiento, debido a que la ramificación permite retener agua mecánicamente limitando la absorción dentro de la estructura, sin dispersarse como la amilosa, por lo que no interviene en la formación del gel.

El almidón posee poca afinidad con el agua fría, formando una suspensión no coloidal. Cuando se la somete al calentamiento aumenta su afinidad y ocurren la gelatinización y la gelificación.

La gelatinización se produce cuando se somete a temperaturas mayores a 60°C, las interconexiones moleculares se aflojan y el agua penetra en los gránulos que comienzan a hincharse. La prolongación del calentamiento provoca la ruptura de los puentes de hidrogeno de la red cristalina y se produce la hidratación completa de la amilopectina y se dispersa la amilosa disponible, formando un sol coloidal conteniendo los gránulos de almidón intactos, hidratados y suspendidos.

La gelificación se entiende como la formación del gel a partir del enfriamiento del almidón gelatinizado. La disminución de la temperatura permite la formación de puentes de hidrogeno estables entre las moléculas de amilosa dispersas, resultando una red tridimensional que contiene agua y gránulos de almidón hidratados. Los geles se hacen progresivamente más fuertes y la birrefringencia se pierde, aumenta la claridad, se restringe el movimiento y aumenta la viscosidad. Si la pasta de almidón gelificada envejece, se produce el fenómeno de retrogradación. Se forman mayor proporción de enlaces de puente de hidrogeno intermoleculares entre las amilosas y la pasta se recristaliza volviéndose opaca, turbia y eventualmente libera agua, encogiéndose.<sup>4</sup>

El almidón del maíz necesita calentarse más para espesar esto da a la pasta una buena cohesión y adhesividad.

Decidimos usar la fécula de maíz en nuestro producto para cubrir los hidratos de carbono y como integrador de la preparación aportando propiedades gelificantes debido a la baja viscosidad, propiedad gelatinizante y por el hecho de que no contiene gluten.<sup>4</sup>

**Tabla N° 2 Información nutricional Almidón de maíz**

Información nutricional por 100 gr de almidon de maíz	
Valor energético	<b>360 kcal</b>
Carbohidratos	<b>90 gr.</b>
Azúcares	<b>0 gr.</b>
Proteínas	<b>0 gr.</b>
Grasas totales	<b>0gr.</b>
Grasas saturadas	<b>0 gr.</b>
Fibra dietaria	<b>0 gr.</b>
Sodio	<b>0 gr.</b>

*Fuente: Rotulo nutricional "almidón de maíz Maizena"*

### Fecula de mandioca

Se designa con el nombre de mandioca o yuca, a la raíz de la *Manihot esculenta* Crantz, y su principal derivado es la fécula.

Las etapas del proceso de la extracción de fécula de mandioca se aplican en todas las tecnologías y varían dependiendo de los equipos utilizados. En la producción de fécula de mandioca las raíces son lavadas con agua para eliminar la tierra y la cascarilla. Se debe evitar la pérdida de la cáscara, ya que también contiene almidón. En esta etapa también es utilizado el lavado con una solución desinfectante (hipo-clorito de sodio) para reducir la carga microbiana. Luego, las raíces son ralladas para liberar los gránulos de almidón contenidos en las células de las raíces. La masa rallada es lavada con agua para separar el almidón, el cual queda suspendido en una lechada, que luego es recuperado por sedimentación o centrifugación, dependiendo del nivel tecnológico, donde también es separada la mancha (almidón mezclado con material proteico).

El almidón recolectado con 45-50% de humedad, si se destina a la elaboración de fécula de mandioca nativa, es secado por exposición a los rayos solares (sobre láminas de zinc, esteras de bambú forradas de plástico negro o sobre bandejas) o por secado artificial (secador de aire caliente o tipo flash),

dependiendo de la tecnología utilizada. Luego, el almidón seco es molido, tamizado y empacado.

Entre las principales características de la fécula de mandioca se destacan su alta viscosidad, formación de geles claros y estables con baja tendencia a retrogradarse, buena estabilidad en soluciones, particularmente en condiciones estresantes como medios ácidos y bajas temperaturas durante el almacenamiento, alta capacidad de absorción de agua, mayor velocidad de hidratación, alto poder de expansión cuando está fermentada, sabor limpio y suave que no enmascara otros sabores. Aventaja a otros almidones por su proceso de gelificación más rápido y tiene un poder de hinchamiento casi 3,4 veces más que el almidón de trigo y de 2,9 veces más que el maíz.

El almidón está formado por unidades de glucosa dispuestas en dos componentes: amilosa y amilopectina. El nivel de amilosa en la fécula de mandioca varía entre 17-22%. La relación amilosa/amilopectina cambia de una variedad de mandioca a otra y también entre plantas de la misma variedad. La estructura y la cantidad relativa de ambos componentes del almidón juegan un papel importante en la determinación de las propiedades funcionales de la fécula de mandioca.

Dentro de las principales aplicaciones de la fécula de mandioca en la industria alimentaria se destaca su uso como espesante, estabilizador, aglutinante, emulsificante, generador de cuerpo y textura, medio de molde y absorbente de humedad.

Utilizamos la fécula de mandioca en la preparación de la galleta como fuente de hidratos de carbono sin gluten, aumentar la viscosidad de la masa cruda, mejorar la textura de la masa cocida y por su sabor neutro.



**Tabla N° 3 Información nutricional fécula de mandioca**

Información nutricional por 100 gr de fécula de mandioca	
Valor energético	<b>359 kcal</b>
Carbohidratos	<b>89 gr.</b>
Proteínas	<b>0,2 gr.</b>
Grasas totales	<b>0gr.</b>
Grasas saturadas	<b>0 gr.</b>
Fibra dietaria	<b>0,9 gr.</b>
Sodio	<b>1 gr.</b>

*Fuente: rotulo nutricional fécula de mandioca "Santa María"*

### Harina de arroz

El grano de arroz se encuentra en una vaina de color castaño, compuesto por un pericarpio, un endospermo voluminoso y un germen pequeño. El grano se acondiciona para su consumo eliminando la cascara o vaina del salvado o pericarpio, de la capa aleuronica y del germen.

Para obtener la harina de arroz se retira la cáscara del grano crudo luego se tritura según la granulometría deseada y se realiza un proceso que elimine humedad.

El almidón del arroz presenta un menor grado de retrogradación lo que lo convierte en un almidón que puede ser empleado en formulaciones donde se requiera un bajo poder de dureza en el almacenamiento como es el caso de harinas destinadas para productos horneados.<sup>7</sup>

Utilizamos esta harina como fuente de hidratos de carbono, por las características del almidón de gelatinización, gelificación, por ser bien aceptada y una de las más usadas para la fabricación de productos sin gluten debido a su sabor suave, color blanco, alta digestibilidad, y a sus propiedades hipoalergénicas.

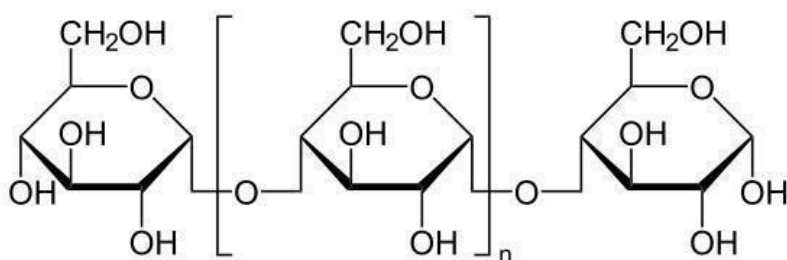
## Información Nutricional por 100 gr de harina de arroz

Información nutricional por 100 gr de harina de arroz	
Valor energético	366 kcal
Carbohidratos	80 gr.
Proteínas	6,6 gr.
Grasas totales	1,4 gr.
Grasas saturadas	0 gr.
Fibra dietaria	2,4 gr.
Sodio	0 gr.

Fuente: Rotulo nutricional harina de arroz "Santa Maria"

### Maltodextrina

La maltodextrina es un polisacárido dulce que se obtiene por hidrólisis de almidón con ácidos y enzimas, preparados al 10% p/p con agua destilada y ajustados a un pH de 6.9 y temperatura de 50°C por lo que es un aditivo que aunque se ha procesado, es de origen natural.



Es muy importante su nivel de viscosidad, sobre todo por la palatabilidad. Se dispersa fácil y rápidamente en agua, característica a tener en cuenta en mezclas deshidratadas. La estructura molecular compacta de este ingrediente indigerible hace que la capacidad de absorber agua del ambiente sea muy baja, por lo que permite brindar mayor protección.

Su estabilidad se vuelve a demostrar cuando se trata de productos congelados o cuando las condiciones de distribución no son las más adecuadas, porque el carbohidrato resistente soporta repetidos ciclos de congelado/descongelado sin

perder su particular desempeño funcional. Además, se caracteriza por entregar un nivel de dulzor esencialmente bajo, inferior a un 10% (P/P) de sacarosa en agua.

Se utiliza en la industria como humectante y espesante, para estabilizar alimentos con muchas grasas, para dispersar ingredientes secos, para favorecer el secado por aspersion de sabores, jugos de frutas u otros productos difíciles de secar, y como fuente de carbohidratos en bebidas energéticas, proporciona tantas calorías como el azúcar.

Forma un gel de sabor suave y una textura similar a la de los aceites hidrogenados, se usa como sustituto parcial de la grasa y proporciona en la boca la textura y la sensación que normalmente se atribuyen a las grasas y aceites. Los sabores metálicos y astringentes comunes desaparecen y mejoran la percepción del sabor.<sup>8</sup>

Está constituida por polímeros de glucosa de cadena menor a 10 unidades y con uniones lineales (1-4), de fácil digestibilidad. Baja osmolaridad.<sup>9</sup> Además de sus beneficios funcionales con el agregado de este polisacárido logramos aumentar la densidad calórica con un buen aporte energético rico en hidratos de carbono.

**Tabla N° 4 Información nutricional maltodextrina**

Información nutricional por 100 gr de maltodextrina	
Valor energético	<b>388 kcal</b>
Carbohidratos	<b>97 gr.</b>
Proteínas	<b>0 gr.</b>
Grasas totales	<b>0gr.</b>
Grasas saturadas	<b>0 gr.</b>
Fibra dietaria	<b>0gr.</b>
Sodio	<b>60 gr.</b>

Fuente: rotulo nutricional maltodextrina "Nutricia Bago"

## Azúcar

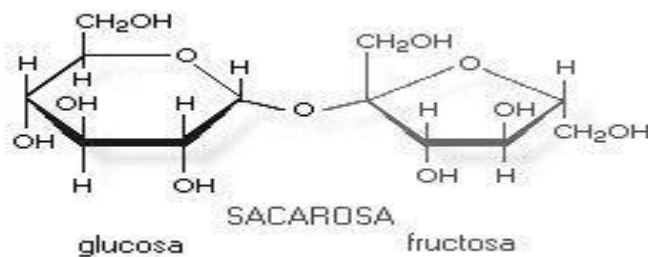
El azúcar se encuentra dentro del grupo de compuestos orgánicos llamados carbohidratos formados por carbono, hidrogeno y oxígeno.

La mayor parte de los vegetales se componen de carbohidratos: azúcares simples (por ejemplo: la glucosa o fructosa), disacáridos (como sacarosa), almidones, celulosa, hemicelulosa, pectina, gomas y mucílagos.

En el reino animal por otro lado, existe una cantidad muy limitada de carbohidratos: el glucógeno, por ejemplo, es el que constituye la reserva de la energía de los animales.

El termino azúcar se utiliza en general para mono, disacáridos y polialcoholes. En este caso para la elaboración del producto se utiliza la sacarosa.

La estructura química de los carbohidratos determina su funcionalidad y características que repercuten de diferentes maneras en los alimentos, principalmente en el sabor, la viscosidad, la estructura y el color. Es decir, las



propiedades de los alimentos, tanto naturales como procesados, dependen del tipo de carbohidrato que contienen y de las reacciones en que

éstos intervienen. Los diferentes usos de dichos azúcares se basan en sus propiedades funcionales, las cuales son consecuencia de su estructura química: su alto contenido de hidroxilos altamente hidrófilos, les proporciona la capacidad de hidratarse y de retener agua al establecer puentes de hidrógeno; generalmente son dulces, propician las reacciones de oscurecimiento de Maillard y de caramelización y fermentación, fungiendo como fuente de carbono; son capaces de inhibir el crecimiento microbiano, dependiendo de la concentración a la cual se empleen, confieren viscosidad y “cuerpo” a diversos alimentos.

La sacarosa (b-D-fructofuranosil-a-D-glucopiranosil) llamada comúnmente “azúcar”, está integrada por una glucosa cuyo carbono aldehídico se une al cetónico de la fructosa, estableciendo un enlace glucosídico b (1,2) que impide que este disacárido sea reductor por carecer de grupos aldehído o cetona libres; además, no exhibe mutarrotación. La fructosa que contiene está como furanosa

tensionada, lo que hace que el enlace glucosídico sea muy lábil al calor y a los ácidos, y pueda hidrolizarse con facilidad para producir una mezcla altamente reductora de los correspondientes monosacáridos; de hecho, esta unión es de las más sensibles entre todos los disacáridos

Este azúcar tiene un grado de solubilidad muy alto que aumenta con la temperatura, una gran capacidad de hidratación, y es menos higroscópico que la fructosa, todas estas características hacen que se emplee en la elaboración de diversos alimentos. La sacarosa abunda en forma natural en casi todas las frutas, en algunas raíces (como la remolacha, a partir de la cual se obtiene comercialmente, junto con la caña de azúcar), en ciertos granos, y en leguminosas. Su concentración en los diversos alimentos varía de manera considerable según el grado de madurez de estos productos. Al continuar el proceso natural de maduración, la sacarosa se convierte en almidón mediante una transformación bioquímica conocida, que continúa aun después de que el grano se cosecha y almacena.<sup>2</sup>

La sacarosa disminuye la viscosidad del producto calentado y luego enfriado. Cuando está presente durante el calentamiento retarda la hidratación de los gránulos de almidón que comienzan a gelatinizarse. La sacarosa también hace a los gránulos de almidón hinchados más resistentes a la rotura mecánica una vez gelatinizado<sup>4</sup>

La fijación de agua por los azúcares y polisacáridos tiene una contribución decisiva sobre las propiedades de las galletas. La adición de azúcar a la receta reduce la viscosidad de la masa y el tiempo de relajación. Promueve la longitud de las galletas y reduce su grosor y peso. Las galletas ricas en azúcar se caracterizan por una estructura altamente cohesiva y una textura crujiente, Además de proporcionar dulzor, el azúcar contribuye a la incorporación de aire en la grasa durante el “cremado”, a la expansión, a la crujencia, así como al color de las galletas , ejerciendo un efecto sobre la estructura y la textura de las mismas

Desde el punto de vista nutricional se utiliza como fuente de energía y endulzante.

## **Tabla N° 5 Información nutricional la azúcar blanca**

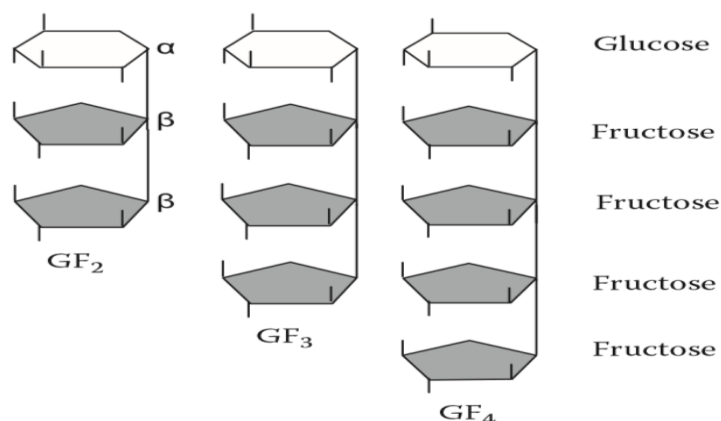
Información nutricional por 100 gr de la azucar blanca	
Valor energético	<b>400 kcal</b>
Carbohidratos	<b>100 gr.</b>
Proteínas	<b>0 gr.</b>
Grasas totales	<b>0gr.</b>
Grasas saturadas	<b>0 gr.</b>
Fibra dietaria	<b>0gr.</b>
Sodio	<b>0 gr.</b>

Fuente: rotulo nutricional azucar blanca refinada "Ledesma"

### Fructoligosacaridos (FOS)

El término fructano es un término general para cualquier carbohidrato en el cual uno o más enlaces fructosil-

fructosa constituyen la mayoría de los enlaces glucosídicos. Estos son sintetizados en las plantas a partir de sacarosa por transferencia repetida de grupos fructosil y usualmente tienen una



unidad de glucosa inicial Están representados por la fórmula original con glucosa al interior (GF<sub>n</sub>), pueden ser lineales o ramificados con enlaces β (2-1) o β (2-6) respectivamente. Los fructanos pueden ser de tipo inulina o levana. El tipo inulina está compuesto por unidades fructofuranosil β-2,1; estos se encuentran en plantas y pueden ser sintetizados por hongos.

Los fructooligosacáridos son fructanos de bajo peso molecular con un grado de polimerización de 2 a 10; tienen propiedades de una típica fibra dietética y se pueden encontrar en varios vegetales. Estos sirven como reservas de azúcar en

semillas y tubérculos y son utilizados cuando comienza el proceso de crecimiento<sup>12</sup>

Son fructosilpolimeros que consisten en cadenas lineales de D-fructosa (aunque se pueden observar diferentes grados de ramificación según su complejidad) presentan enlace  $\beta$  2-1 y usualmente tienen una molécula de D-glucosa terminal unida a la fructosa por el enlace  $\alpha$  2-1. La naturaleza de esos enlaces tiene importantes implicaciones bioquímicas que se asocian a la baja digestibilidad de los mismos cuando son consumidos por los seres humanos. La presencia del enlace  $\beta$  2-1 hace que los FOS no sean digeribles como lo sería cualquier hidrato de carbono típico, lo que a su vez tiene como consecuencia que tengan un bajo valor calórico y una funcionalidad como fibra dietética. Debido a su estructura química son solubles en agua. Presentan un sabor entre neutro y ligeramente dulce. Los de más bajo molecular pueden tener dulzuras equivalentes al 10% correspondiente a la sacarosa. Presentan propiedades humectantes. Las viscosidades de las dispersiones de FOS son generalmente más altas que de los demás hidratos de carbono a la misma concentración; y suelen ser de mayor estabilidad térmica

Los FOS representan una importante tendencia industrial por sus aplicaciones nutricionales y funcionales. Siendo así que contribuyen a la mejora de enfermedades gastrointestinales, permiten la absorción de ciertos minerales. Son utilizados en la industria alimenticia como edulcorantes, sustitutos de grasa, modificadores de textura, entre otros y tienen la peculiaridad de encontrarse en una gran variedad de alimentos, sobre todo en los de origen vegetal.

El diseño de productos alimenticios que confieren beneficios para la salud es una tendencia relativamente nueva, intentando generar productos que permitan la prevención de enfermedades, otorgando múltiples beneficios al consumidor. Dentro de los alimentos funcionales se encuentran los prebióticos y probióticos. El Probiótico se refiere a microorganismos vivos que se adicionan a un alimento, los cuales permanecen activos en el intestino, ejerciendo importantes beneficios fisiológicos. En cambio los Prebióticos son ingredientes no digeribles que estimulan el crecimiento de los probióticos generalmente son hidratos de carbono. En esta categoría de alimentos prebióticos se encuentran los fructoligosacaridos (FOS).<sup>11</sup>

Las principales familias de plantas que incluyen FOS en su composición son *Liliaceae*, *Amaryllidaceae*, *Gramineae*, *Poaceae*, *Solanaceae* y *Composita*. Es común encontrarlos en alimentos tales como: trigo, ajo, cebolla, cebada, mani, tomate, esparrago, puerro, plátano, entre otros. Aportan valores energéticos entre 1 y 1,5 kcal/gr.

No obstante si de cantidades se trata las principales fuentes de FOS son la achicoria (*Cichorium intybus*), alcachofa (*Cynara scolymus*), yacon (*Smallanthus sonchifolius*) y dalia (*Dahlia pinnata*)

Presentan un sabor entre neutro y ligeramente dulce. Los de más bajo molecular pueden tener dulzuras equivalentes al 10% correspondiente a la sacarosa. Presentan propiedades humectantes.<sup>11</sup>

Los FOS son considerados como fibra dietética debido a que los humanos no poseemos enzimas para romper enlaces tipo  $\beta$  y no pueden ser digeridos; y sirven como substrato para la microflora del intestino. De acuerdo a la FAO (FAO 1997) la fibra dietética se define como “los componentes de la dieta de origen vegetal, que son resistentes a las enzimas digestivas del hombre” y en relación a ello, se han dado las siguientes características al concepto de fibra dietética:

- Está presente en células de plantas comestibles
- Es un carbohidrato
- Resiste la hidrólisis de enzimas intestinales de humanos/mamíferos
- Resiste la absorción en el intestino delgado
- Es fermentada (parcial o totalmente) por bacterias del intestino grueso

Debido a que los FOS cumplen con los criterios antes establecidos pueden ser considerados como fibra dietética; por lo que ayudan a incrementar la biomasa en el colon y tienen un efecto positivo en la constipación y en la salud de la mucosa en el intestino grueso. Como consecuencia de ello, la fermentación de los oligosacáridos, una vez que se ingieren contribuye a la protección contra el cáncer de colon entre otras propiedades benéficas que se señalan a continuación:



- Incrementa la expresión o el cambio en la composición de los ácidos grasos de cadena corta a los colonocitos durante la fermentación de los carbohidratos prebióticos.
- Incrementa el peso de las heces fecales y una leve reducción en el pH de las paredes internas del colon.
- Disminuye la concentración de sustancias tóxicas, mutagénicas o genotóxicas y metabolitos bacterianos, así como ácidos biliosos secundarios y enzimas promotoras de cáncer.
- Las bifidobacterias y lactobacilos presentan actividad beta-glucuronidasa y nitrorreductasa
- Disminución de productos finales nitrogenados y enzimas reductoras
- La producción de ácido butírico refuerza la regeneración del epitelio intestinal
- Incrementa de la expresión de proteínas asociadas con la absorción de minerales
- Mejora el funcionamiento del sistema inmunológico.<sup>12</sup>

**Tabla N° 5 Información nutricional de FOS**

Información nutricional por 100 gr de FOS	
Valor energético	<b>150 kcal</b>
Carbohidratos	<b>96,4 gr.</b>
Azúcar	<b>3,6 gr.</b>
Proteínas	<b>0 gr.</b>
Grasas totales	<b>100 gr.</b>
Grasas saturadas	<b>0 gr.</b>
Fibra dietaria	<b>92,8 gr.</b>
Sodio	<b>0 gr.</b>

*Fuente: rotulo nutricional de Fos "Nutraflora"*

### Leche en polvo

Según el Código Alimentario Argentino (C.A.A) se define como leche sin otra denominación al producto obtenido de la vaca lechera, que debe ser tratada térmicamente para su expendio en forma fluida y para la elaboración de subproductos.

Se denomina leche en polvo al producto obtenido por la deshidratación de la leche dejando como máximo un 5% de humedad. Se parte de leche pasteurizada concentrada o evaporada y entera o descremada llegando hasta el 40 a 50% de sólidos. Después de eliminar parcialmente el agua por evaporación; el producto resultante forma grumos difíciles de desbaratar y se vuelve poco soluble por efecto de los diversos daños térmicos en las proteínas y la lactosa (p.ej. desnaturalización, reacción de Maillard, etcétera). Para remediar la falta de solubilidad, se procede a la aglomeración del producto seco, aplicando vapor, con lo cual se producen partículas más porosas que fácilmente se hidratan; en esta operación, la lactosa, que se encuentra en estado amorfo, se humidifica y recristaliza en formas más solubles. Su estabilidad a la oxidación disminuye por la eliminación de agua. La baja actividad de agua lo transforma también en un producto estable desde el punto de vista bromatológico.

La leche es un emulsionante y estabilizante natural contribuyendo a la textura, gusto, color de la superficie aportando un valor nutricional extra. La presencia de aminoácidos provenientes de la leche favorece las reacciones de pardeamiento durante el horneado, contribuyendo a la obtención del color y el aroma deseado. Utilizamos la leche en polvo dada su facilidad de manejo, calidad nutricional, mejoramiento de la textura, sabor, color, y por su bajo contenido en humedad prolongando la vida útil de la galleta<sup>4</sup>

**Tabla N°6 información nutricional de la leche en polvo reducida en lactosa**

Información nutricional por 100 gr de la leche en polvo	
Valor energético	<b>488,46 kcal</b>
Carbohidratos	<b>38,07 gr.</b>
Lactosa	<b>7,69 gr.</b>
Glucosa	<b>15,38 gr</b>
Galactosa	<b>15,38 gr</b>
Proteínas	<b>26,15 gr.</b>
Grasas totales	<b>26,15 gr.</b>
Grasas saturadas	<b>15,38 gr.</b>
Sodio	<b>369,63 gr.</b>
Calcio	<b>900 gr.</b>

*Fuente: Rotulo nutricional Leche en polvo reducida en lactosa "La Serenísima"*

### Margarina

Ésta se desarrolló en 1860 como una respuesta a la escasez de mantequilla y a la necesidad de tener alimentos con una mayor duración, según los requerimientos de Napoleón III. Sin embargo, no fue sino hasta principios del siglo XX, con la introducción de la hidrogenación y posteriormente con la Interesterificación y el fraccionamiento, que se sentaron las bases para su fabricación, como actualmente la conocemos.

La margarina es una emulsión de agua en aceite en una relación aproximada de 20:80, aun cuando en la actualidad hay productos que tienen mucho menos grasa y que están estabilizados por los emulsificantes añadidos.

Existe un gran número de ellas, tanto de mesa (tinajas o barras) como las industriales; Estas últimas son más especializadas y se emplean en repostería, panificación, pastelería, etcétera. De acuerdo con su uso, cada una de ellas requiere distintas funcionalidades, como untuosidad, firmeza, valores N, plasticidad, aireación, patrón de fusión, etcétera, aun cuando todas se elaboren bajo el mismo principio: la cristalización de una preemulsión, en la que la fase dispersa de gotitas de agua con todos sus ingredientes queda atrapada en una matriz cristalina de triglicéridos a manera de esponja.

Las diferencias de funcionalidad se logran mediante el diseño y el control de las formulaciones de los aceites y de la fase acuosa, de las condiciones de cristalización y del almacenamiento posterior de la margarina, en donde se termina propiamente la cristalización. Para la fase grasa se emplean mezclas de aceites, tanto hidrogenados como sin hidrogenar. El perfil de sólidos grasos expresados como valores N o ISG y el punto de fusión de los primeros dependerá del tipo de margarina a fabricar: más duros o hidrogenados para margarinas más duras.

Como se mencionó, cada grasa tiene un hábito y una velocidad de cristalización, y son factores que deben tomarse en cuenta al momento de seleccionar la materia prima y diseñar el proceso.

La interesterificación permite tener bases grasas sin *trans*.

Los emulsificantes más importantes son monoacilglicéridos de bajo índice de yodo y la lecitina; cuando la margarina se usa en batidos y para tener una mayor aireación, también se añaden poligliceroles, polisorbatos y derivados del propileno glicol. El achiote y el  $\beta$ -caroteno son los pigmentos más empleados, y el TBHQ es el antioxidante generalmente in- Sistemas grasos en alimentos. Los saborizantes dependen del uso; para las margarinas de mesa se emplean los tradicionales que recuerdan la mantequilla, mientras que las de panificación demandan los que resistan las altas temperaturas del horneado para que permanezcan en el producto final. Por su parte, en la fase acuosa se incluye la sal común, los conservadores (ácido benzoico y sórbico, y sus sales de sodio y potasio), y los acidulantes (ácido cítrico) para alcanzar un pH de 4.5.

La principal función de la grasa es hacer que los productos sean más tiernos, y mejorar el sabor y la sensación en boca. La grasa rodea las proteínas y los gránulos de almidón, y los aísla, rompiendo así la continuidad de la estructura de la proteína y el almidón (Ghotra et al., 2002), afectando a las propiedades texturales de la masa. Otra función de la grasa es la mejora del volumen, afectando a la densidad de la masa.

**Tabla N°7 información nutricional de la margarina vegetal.**

Información nutricional por 100 gr de la margarina vegetal	
Valor energético	531 kcal
Carbohidratos	0 gr.
Proteínas	0 gr.
Grasas totales	59gr.
Grasas saturadas	27 gr.
Fibra dietaria	0 gr.
Sodio	200 gr.

*Fuente: rotulo nutricional Margarina "Dánica Dorada"*

### Bicarbonato sódico (CO<sub>3</sub>HNa)

Los bicarbonatos son agentes gasificantes que presentan un elemento alcalino. También se les denomina levaduras químicas. Su función principal es la de generar gas para aumentar el volumen final de la pieza antes de terminar la cocción con la desnaturalización de las proteínas

En presencia de humedad, el bicarbonato reacciona con el agua produciendo anhídrido carbónico al formarse sal sódica y agua. Al calentarse, el bicarbonato libera algo de dióxido de carbono y permanece como carbonato sódico, actuando como esponjante; además controla el pH que puede afectar al esparcimiento de la masa y al color de la galleta

*100 gramos bicarbonato de sodio tienen 27.360 mg de sodio<sup>14</sup>*

### Esencia de Vainilla

La vainilla se obtiene del fruto aun no maduro. Es muy aromática y de sabor picante. Se usa en postres dulces y caramelos. Son vainas largas y finas de color negro. El aceite esencial vainillina se extrae durante la cocción dentro del alimento.<sup>4</sup>

## Agua

El agua es un ingrediente minoritario en el proceso de la fabricación de las galletitas. Es casi eliminado durante el horneado pero tiene una función clave.

El agua actúa como plastificante, disolvente e influye en la viscosidad de la masa y en la textura una vez horneada. En la primera parte del amasado, actúa disolviendo algunos de los ingredientes y llega a dispersarse en la grasa. La mezcla de masa final obtiene así un color crema claro y una consistencia blanda. Las masas con más agua, son más cohesivas y adhesivas con respecto a las masas que tienen una baja humedad.

La cantidad de agua final influye en la consistencia final de la galletita. Las de baja humedad son más frágiles, y a medida que se aumenta la cantidad de humedad, el punto de fractura de la galletita disminuye, resultando una mayor elasticidad y deformidad.

## **Productos en el mundo**



Alimento terapéutico RUFT: Nuevo aliado contra la desnutrición infantil, el alimento terapéutico listo para usar no requieren que se les añada agua, ni estar refrigerados y se pueden usar en entornos higiénicos no adecuados. Quizás una de las caras más atroces de la pobreza sea la desnutrición infantil. Según la OMS, 20 millones de niños menores de 5 años están afectados de desnutrición. La causa de este mal es una insuficiente ingesta de calorías, vitaminas y minerales para cada grupo de edad. Las consecuencias son para la toda la vida y son muy variadas, y se extienden desde problemas de desarrollo y crecimiento hasta la peor de todas, la muerte del niño desnutrido. El tratamiento clásico que las organizaciones que trabajan en zonas aquejadas de este mal pasaba a veces por la hospitalización del niño o niña afectado para paliar el grave estado en que se encuentra cuando llega a los centros ambulatorios, o bien la asistencia diaria o semanal a estos centros con la intención de proporcionarle un tratamiento adecuado. El principal inconveniente que esto presentaba es que las familias del niño o niña no podían acudir con regularidad al centro ambulatorio. El alimento terapéutico listo para usar (RUTF, ready to use therapeutic food, en inglés) viene a combatir este gran inconveniente que hacía muchas veces que el niño o niña afectado abandonara el tratamiento.

El alimento terapéutico listo para usar es una mezcla de leche en polvo, maní azúcar, aceite, minerales y vitaminas, que no necesita que le sea añadida agua, ni estar refrigerada. Se puede consumir triturado, para poder aplicarse en bebés, tienen un gran aporte calórico y aporta lo necesario para fortalecer el sistema inmunitario del niño o niña y prevenirlo de contraer enfermedades. El hecho de que no sea necesario añadirle agua es un hecho muy importante, dado que muchas veces las zonas dónde se utilizan carecen de recursos hídricos no muy adecuados, sobre todo para el organismo de los más pequeños. Otro gesta de bastante repercusión de este producto es que se puede administrar a las familias en los centros sanitarios para que se lo den de comer a los niños los padres en casa, con lo que se evita el traslado frecuente a los centros de atención. Los alimentos terapéuticos listos para usar han demostrado ampliamente su eficacia en el tratamiento de la desnutrición infantil, llegando a

tener un porcentaje de éxito de más de un 90% sobre el total de casos aplicados

### Alimentos disponibles en el mercado

Los siguientes son productos diseñados en Europa para situaciones de emergencia, deportes o uso militar y el costo de la ración diaria promedio es de 7 Euros.

Producto	<i>Ración de emergencia NRG-5</i>	<i>SURVIVOR® Outdoor Biscuits 125g</i>
		
Presentación	500gr (9 galletas por ración)	128 gr (18 galletas)
Aporte calórico	2300 Kcal	540 Kcal
Ingredientes	Trigo cocido, grasa vegetal, azúcar, proteína vegetal, malta, vitaminas y minerales.	Harina de trigo, azúcar, aceite vegetal (aceite de palma), almidón de trigo, jarabe de glucosa, sal, extracto de malta, polvo de hornear (bicarbonato de amonio, bicarbonato de sodio), aroma, emulsionante: lecitina de soja.
Información Nutricional(100gr)	Proteínas: 14,5 gr Grasas: 17,3 gr Hidratos de carbono: 60,2 gr	Proteínas: 7,6 gr Grasas: 11,9 gr Hidratos de carbono: 76,4 gr
Envase	aluminio trilaminado al vacío	aluminio trilaminado al vacío
Fabricante		
Origen	Alemania	Alemania
Costo	7 Euros	1,5 Euros



Producto	<i>Biscocho Vainilla</i>	<i>Galletas vainilla</i>
		
Presentación	85 gr	100 gr
Aporte calórico	344 Kcal	477 Kcal
Ingredientes	Harina de trigo, azúcar, grasa vegetal (palma y girasol), huevo en polvo, leche en polvo, sal, estabilizante, emulsionantes, gasificantes, espesante, conservante, acidulante.	Harina de trigo, azúcar, aceite de palma, jarabe de glucosa, leche descremada en polvo, yema de huevo en polvo, sal, agente fermentador : hidrogenocarbonato de sodio y difosfato disódico, vainillina, agente colorante : betacaroteno.
Información nutricional (100 gr)	<p>Proteínas: 4.7gr</p> <p>Grasas: 18 gr</p> <p>Hidratos de carbono: 56,6 gr</p>	<p>Proteínas: 6.5 gr</p> <p>Grasas: 19 gr</p> <p>Hidratos de carbono: 67 gr</p>
Envase		
Fabricante	Jomipsa	Travellunch
Origen	España	Alemania
Costo	1 Euro	4 Euros

## **Situaciones de emergencia en desastres**

Los desastres se pueden considerar como un problema de salud pública por varias razones:

- pueden causar un número inesperado de muertes, lesiones o enfermedades en la comunidad afectada que exceden las capacidades terapéuticas de los servicios locales de salud y requerir ayuda externa;
- pueden destruir la infraestructura local de salud como los hospitales, los cuales, además, no serán capaces de responder ante la emergencia.
- aumentar el riesgo potencial de enfermedades transmisibles y peligros ambientales que incrementarán la morbilidad
- Pueden afectar el comportamiento psicológico y social de las comunidades afectadas.
- Algunos desastres pueden causar escasez de alimentos con severas consecuencias nutricionales, como un déficit específico de micronutrientes – deficiencia de vitamina A..

Los desastres naturales - terremotos, ciclones tropicales, inundaciones y erupciones volcánicas - han segado aproximadamente 3 millones de vidas en el mundo durante los últimos 20 años; han afectado adversamente, por lo menos, a 800 millones de personas adicionales. Un desastre de grandes proporciones ocurre casi diariamente en el mundo y uno natural se presenta semanalmente, que requiere apoyo internacional para las poblaciones afectadas.

Entre 1980 y 1990, las inundaciones fueron el tipo de desastre natural estadísticamente más frecuente, responsables de más de un tercio de todos los desastres que ocurrieron en la década. Los vendavales (es decir, huracanes y tornados) le siguieron en frecuencia (un cuarto del gran total) mientras que los terremotos causaron el mayor número de muertes y pérdidas monetarias. Entre 1965 y 1992, más del 90% de las víctimas de todos los desastres naturales vivía en Asia y África, los datos muestran que Asia es la región del mundo más

propensa a los desastres naturales; le siguen Latinoamérica y África; y Norteamérica, Europa y Australia son los menos.

En la Argentina, su extensión territorial y su distribución de población exponen al país a todo tipo de desastres provocados por agentes de la naturaleza. Las principales causas de riesgo son: inundaciones, terremotos, erupciones volcánicas y tormentas severas. El país está expuesto a frecuentes inundaciones originadas por las crecidas de los ríos, acumulación de lluvias torrenciales.

En términos estrictamente económicos, Argentina es la nación con más alto riesgo de América Latina.

La provincia de San Juan, al oeste del territorio argentino, se localiza en el área con mayor sismicidad del país. Se han registrado al menos cinco sismos destructivos históricos. Por otro lado, la actividad sísmica de Salta es una de las más intensas del país. Esta provincia ha sufrido las consecuencias de numerosos terremotos que afectaron distintas poblaciones, especialmente su capital y las ubicadas en la zona este de su territorio.

Argentina es también un país en el cual el proceso volcánico es un factor de riesgo: la cordillera de los Andes, que corresponde a un arco magmático, presenta numerosos aparatos volcánicos que han estado en actividad desde el comienzo del Mioceno (hace 23 millones de años) hasta el presente.

La normativa vigente en Argentina respecto de la reducción del riesgo de los desastres fue creada por el Sistema Federal de Emergencia (SIFEM). Este órgano articula los organismos públicos nacionales competentes y coordina las acciones con las provincias, el Gobierno Autónomo de la Ciudad de Buenos Aires y los municipios, para prevenir y responder eficientemente a desastres de origen natural o provocados por el hombre.

En lo que respecta a los planes o iniciativas sectoriales que incorporen conceptos de reducción del riesgo en cada área respectiva del desarrollo, en Argentina se llevan adelante políticas gubernamentales que se traducen en programas de acción tanto comunitarios y locales como interjurisdiccionales para el control y manejo de los recursos hídricos (provincia de Buenos Aires, Cuenca del Salado, provincia del Chaco y Santa Fe) y de educación (ejercitación sísmica anual en institutos escolares de toda la provincia de Mendoza)..

## Riesgo de brotes de enfermedades después de un desastre

Los desastres naturales pueden aumentar el riesgo de enfermedades evitables debido a los cambios que producen en los siguientes aspectos:

1. Densidad de población. El hacinamiento, en sí, aumenta la posibilidad de transmisión de enfermedades transmitidas por el aire. En parte, esto causa el incremento de la incidencia de infecciones respiratorias agudas que se dan después de un desastre..

2. Interrupción y contaminación del abastecimiento de agua y de los servicios de saneamiento. Los sistemas de abastecimiento de agua, electricidad y alcantarillado son especialmente vulnerables y pueden quedar dañados por los desastres naturales

3 Desorganización de los programas de salud pública. Después de un desastre, tanto el personal de salud como los fondos destinados a la salud suelen destinarse hacia las actividades de socorro..

4. Cambios ecológicos que favorecen el desarrollo de los vectores. Ello puede suponer la proliferación de los criaderos de mosquitos o la introducción de roedores en áreas inundadas.

5. Provisión de emergencia de alimentos, agua y refugio en las situaciones de desastre.

Es frecuente que las necesidades básicas de la población se cubran a partir de fuentes nuevas o distintas. Es importante garantizar que estas nuevas fuentes sean seguras y que no constituyan, en sí, focos de enfermedades infecciosas.

Los brotes de gastroenteritis, que son las enfermedades que se notifican más frecuentemente en los períodos posteriores a los desastres.

Los huracanes, las inundaciones, los derrumbes y deslaves, las erupciones volcánicas y las marejadas afectan directamente a la disponibilidad de alimentos. Los cultivos pueden quedar totalmente arrasados y las semillas almacenadas y los depósitos familiares de alimentos destruidos.

Después del desastre suele ser necesario evacuar y reasentar a las poblaciones, creando concentraciones de población a las que hay que proveer de todos sus

alimentos en tanto dure su estancia en los campamentos. Los hospitales y otras instituciones también pueden necesitar un abastecimiento urgente de alimentos. El efecto de los desastres en la utilización biológica de los alimentos, es decir, en la absorción intestinal y posterior utilización de nutrientes, es indirecto y depende de factores tales como el impacto del desastre en el medio ambiente, sobre todo en el abastecimiento de agua y los servicios de saneamiento. Este aspecto adquiere una importancia especial en relación con las infecciones gastrointestinales, ya que estas afectan la absorción de nutrientes.

Otras enfermedades infecciosas aumentan la demanda de nutrientes. Es más probable que todos estos efectos ocurran en los grupos más jóvenes y vulnerables. Inmediatamente después del desastre se produce un aumento de las tasas de desnutrición en los niños pequeños.

#### Situación nutricional, seguridad alimentaria y asistencia alimentaria

Hay un incremento de catástrofes naturales, a menudo exacerbado por el impacto del cambio climático y que afecta a más personas que en el pasado. Los conflictos y la represión continúan minando la capacidad de las personas para proseguir su subsistencia cotidiana generando con frecuencia grandes masas de refugiados y personas desplazadas en su propio país. El rápido incremento de la población aumenta la presión sobre los recursos naturales. En muchas partes de los países en desarrollo, estos factores fuerzan a las categorías vulnerables de la población a seguir compitiendo por los recursos naturales y potencialmente originan un incremento de los conflictos. El impacto de esta evolución ahonda la vulnerabilidad de los más pobres de este mundo y especialmente su vulnerabilidad alimentaria y nutricional. Una inseguridad alimentaria crónica, en situaciones en que una producción insuficiente de alimentos o una incapacidad para adquirir suficientes alimentos nutritivos provocan desarreglos continuados y persistentes en la cantidad o calidad de los alimentos que se consumen, es un vector de desnutrición crónica. Esto a su vez tiene consecuencias irreversibles y demoledoras en el desarrollo infantil y en la productividad a largo plazo, lo que agrava la pobreza y la vulnerabilidad. Al tener menos capacidad de reacción, los más pobres son también los más expuestos a las consecuencias de las

catástrofes. Estas pueden forzar interrupciones más temporales pero dramáticas en el consumo de alimentos (inseguridad alimentaria transitoria) que llevan a una desnutrición aguda y potencian los riesgos de enfermedad y mortalidad.

En efecto, el número de personas desnutridas que sufren a la vez inseguridad alimentaria crónica y transitoria ha aumentado en 172 millones, de 848 millones en 2006 a 1 020 en 2009.<sup>5</sup> Un 95 % de dichas personas desnutridas vive en países en desarrollo y una proporción creciente de ellas habita en asentamientos urbanos, lo que las expone de modo particular al impacto de la inestabilidad de los precios de alimentos y a las crisis económicas y financieras.

La desnutrición aguda ha aumentado en intensidad, afectando al 8 % de todos los niños menores de cinco años del mundo en el período 1995-2003 y creciendo al 11 % en el período 2000-2006.<sup>6</sup> Un 10 % aproximadamente de las personas desnutridas sufre inseguridad alimentaria a consecuencia de catástrofes o situaciones de emergencia, y, según las previsiones, las necesidades en ayuda alimentaria humanitaria ayuda alimentaria al desarrollo seguirán creciendo. Por eso es imprescindible que los recursos humanitarios disponibles se utilicen del modo más eficiente y eficaz, adaptado a circunstancias de complejidad y presión crecientes, y que las decisiones se conformen a unas buenas prácticas óptimas en veloz transformación.<sup>5</sup>

#### Evaluación de los requerimientos nutricionales en situaciones de emergencia

El objetivo en lo alimentario nutricional en caso de emergencia es contribuir a mantener el estado nutricional de la población afectada proporcionándole una ingesta adecuada de alimentos.

Independiente de la causa que la originó, en una emergencia ocurre una alteración del curso normal de la vida de las personas en la que puede haber pérdida de refugio, problemas de abastecimiento e inadecuada manipulación de alimentos y de otros recursos básicos como el agua y energía; así como deficiencias en la recolección de desechos y los medios de eliminación de excretas

Una situación de emergencia produce en la población más vulnerable, alteraciones que limitan la realización de sus actividades y crea la necesidad de algún tipo de asistencia.

En el contexto alimentario-nutricional existen algunas situaciones de emergencia que dependiendo la causa se produce con mayor o menor gravedad escasez de alimentos. Lo más frecuente que aunque existan reservas de alimentos, que no pueden ser utilizados debido a dificultades de la accesibilidad a los mismos.

Ya sea por problemas de abastecimiento, accesibilidad, o inadecuada manipulación de los alimentos, condición de salud de la población previa, esto puede provocar el surgimiento de desnutrición o su agravamiento y otras enfermedades que ponen en peligro la vida de los damnificados. Por lo que debe procurarse la pronta respuesta llevando a cabo acciones debidamente planificadas que se orienten a restablecer el orden y situación de vida de las personas, especialmente lo que respecta a la alimentación, salud, higiene personal, seguridad, siendo entre estos de vital importancia para la supervivencia, la asistencia alimentaria

Para que las respuestas sean efectivas, es necesario que las diferentes comunidades y poblaciones que se encuentren en riesgo de ser afectadas por una emergencia trabajen con anticipación, para poder organizarse y facilitar la recuperación.

#### Medidas con anterioridad al desastre.

Independientemente de la vulnerabilidad de la comunidad en general, existen determinados grupos de la población que se consideran "vulnerables por las necesidades específicas que tiene tanto de salud o alimentación, como de cuidado y servicios.

Los grupos que se consideran vulnerables son:

- Los niños y niñas menores de 5 años
- Mujeres embarazadas y madres lactantes
- Adultos mayores y personas en situación de incapacidad
- Personas con enfermedades y desnutrición previa

Al conocer la situación general de la comunidad se puede trabajar en un desarrollo de plan de acción a utilizarse en caso de emergencias. Para este efecto deben organizarse dos comités: uno de emergencia que será responsable de dar soporte y ejecutar las actividades necesarias y otro de salud que se encargará de la promoción y vigilancia de salud de los pobladores.

El comité de salud también debe contar con personas de la comunidad afectada, además de médicos, nutricionistas, promotores de salud o enfermeros de hospitales, centros de salud locales u organizaciones de salud que trabajen en el área y puedan vigilar el estado nutricional y de salud de la población. En ambos comités debe contarse con la asesoría de un nutricionista o profesional especializado en nutrición para que se encargue de coordinar el plan de alimentación de emergencias y la vigilancia del estado nutricional.

El plan de alimentación será abordado por el comité de salud en conjunto con el comité de emergencia

#### Medidas durante y con posterioridad inmediata al desastre.

En esta fase se deben ejecutar los planes que fueron discutidos y preparados en conjunto con las comunidades. Dichos planes deben incluir:

##### **a. Etapa inmediata – emergencia**

En los primeros momentos de la emergencia lo más importante es ofrecer algún sustento, lo ideal sería dar una comida completa, pero si las condiciones no lo permiten o si las poblaciones están aisladas se puede dar por lo menos bebidas calientes o frías de acuerdo al clima (agua con raspadura o azucarada, café, té o consomé) de la siguiente manera:

##### **RACION DE EMERGENCIA**

o De 4 – 6 primeras horas: Agua azucarada.

o De 24 – 48 horas: Té o café con azúcar o raspadura o consomé.

Agua azucarada: 1-2 raciones/persona en un periodo de 4-6 horas.

Té o café: Se recomienda 20/25 raciones/persona en 24-48 horas.



En los primeros días o cuando los alimentos son muy escasos las raciones pueden ser de sobre vivencia (una semana) y posteriormente deben ser de mantenimiento con una alimentación más completa, por más tiempo (un mes).

### **b. Sobrevivencia**

Durante la emergencia se le entregará a los damnificados Raciones de sobrevivencia. (Por un periodo de una semana dependiendo de la disponibilidad de alimentos).

Para el cálculo de las raciones de sobrevivencia debe considerarse los siguientes aspectos: La ración debe ser lo más sencilla posible. Considerar un cereal (maíz, arroz), pasta, harina alimento fuente de energía (aceite o azúcar) y una fuente de proteína (carne, leche, huevos, frijoles).

Para facilitar el almacenamiento y distribución debe elegirse productos que no se deterioren y poco voluminosos (productos enlatados o envasados en un término de vigencia).

Estas raciones deben llenar el aporte calórico por persona de 1,000a 1,500 Calorías por día por persona. Para determinar el tipo de alimentos a incluir en las raciones, éstos deben ser parte del patrón alimentario de la población. Se sugiere que las raciones estén constituidas por arroz, legumbres, aceite y leche (este último para los niños menores de cinco años, madres embarazadas y lactantes) como complemento a la dieta.

Lo que se requiere entonces es proveer un complemento que permita a la población afectada mantener su nivel nutricional sin deterioro. El propósito es complementar las deficiencias en energía y en algunos nutrientes (en especial proteína) de la dieta básica de la población afectada y en ciertos casos con prioridad de los grupos más vulnerables (pre escolar y mujeres embarazadas o madres actantes).

### **c. Mantenimiento**

La ración de mantenimiento se brinda por un mes, a los damnificados cuando se prevé que se necesitará ayuda alimentaria más completa y por mayor tiempo debido a la magnitud del evento.

La ración de mantenimiento debe tener entre 1700 a 1900 calorías incluyendo fuente proteica y vitaminas hidrosolubles tratando de llenar los requerimientos nutricionales diarios para estos últimos ya que éstas son las primeras en agotarse en el organismo.

### **Medidas de Rehabilitación y Recuperación**

En esta etapa se realizan acciones tendientes a normalizar la situación para ello se requiere la coordinación con instituciones responsables de aumentar la disponibilidad de alimentos a fin de asegurar una adecuada alimentación a la mayoría de la población afectada. Entre las acciones a realizar se pueden identificar:

Establecer la situación nutricional. Para valorar el estado nutricional es preciso que el nutricionista, médico, auxiliar, enfermera o promotor capacitado en programas nutricionales elabore las mediciones para identificar la situación nutricional mediante el índice de masa corporal para los adultos y la relación peso para talla para los niños. Estos indicadores reflejarán la situación actual de los individuos y bastará con una muestra al azar de estos dos grupos para tener una idea global del estado nutricional de la población.

Esta información ayudará a la toma de decisiones en cuanto a las raciones alimentarias, las cantidades y la necesidad o no de crear programas complementarios.

### **La ración complementaria será necesaria:**

- I. Cuando la ración general es menor de 1500 calorías por persona.
- II. Cuando la evaluación nutricional revela que más del 20% de los niños < de cinco años se encuentran con desnutrición aguda.
- III. Cuando la desnutrición aguda prevalece entre 10 –20% y la ración general está entre 1500 y 1900 calorías.
- IV. Cuando existe una alta incidencia de diarreas e infecciones respiratorias agudas.

V. Cuando se presenta anemias y deficiencias específicas de micronutrientes.

La ración complementaria debe ser de escaso volumen, de gran valor energético (350 calorías 15 gramos de proteína por día).

Los grupos prioritarios para el programa de alimentación complementaria serán:

Niños < de 5 años, Madres embarazadas y lactantes y ancianos. <sup>6</sup>

## **Enfermedad Celiaca**

La enfermedad celiaca se caracteriza por una lesión crónica de la mucosa del intestino delgado, originada en una intolerancia al gluten en personas genéticamente predisuestas.

El gluten es la forma en que comúnmente se hace referencia a la fracción proteica de algunos cereales, esta fracción está comprendida en glutaminas y gluteninas. Las glutaminas son las responsables de la toxicidad en el intestino y tienen diferentes denominaciones según el cereal: gliadina es la glutamina del trigo, secalina la del centeno, hordeina de la cebada y avenina de la avena.

El gluten propiamente dicho se forma al amasar las proteínas gliadinas y gluteninas con el agua.

Las gliadinas producen en la masa extensibilidad y expansión mientras que las gluteninas son responsables de la elasticidad, cohesión y tolerancia de la masa a amasado.

El complejo coloidal del gluten está constituido por una red viscoelástica tridimensional. Al moldear el gluten y durante la cocción, aumenta el volumen debida a la presión del gas en expansión y a su propia elasticidad que le permite retener el vapor. La falta de gluteninas y gliadinas en la elaboración de determinados productos para celíacos impide un adecuado amasado cohesivo y elástico.

La intolerancia a las proteínas mencionadas produce un daño en la superficie del intestino delgado, alterando en mayor o menor grado la absorción de alimentos.

Por lo tanto las manifestaciones de la enfermedad sean muy variadas incluyendo manifestaciones gastrointestinales:

- diarrea
- Pérdida de peso
- Alteraciones del crecimiento
- Vómitos
- Dolor abdominal
- Meteorismo y distensión abdominal
- Anorexia
- Constipación

Las manifestaciones extraintestinales incluyen:

- Dermatitis herpetiforme
- Anemia por déficit de hierro

Pueden presentarse otras manifestaciones:

- Baja talla inexplicable
- Retraso de la pubertad
- Infertilidad
- Abortos recurrentes
- Osteoporosis
- Deficiencias de vitaminas
- Fatiga
- Malnutrición calórico proteica
- Aftas orales y estomatitis
- Elevación de las transaminasas
- Hipoplasia del esmalte dental
- Condiciones neuropsiquiátricas: depresión, ansiedad, neuropatía periférica, ataxia, epilepsia y migrañas.

El diagnóstico de la enfermedad se realiza con dos procedimientos: la serología y la biopsia de intestino delgado que es el método diagnóstico de referencia.

El tratamiento consiste en realizar una dieta libre de gluten (DLG) en forma estricta y de por vida. Esta dieta debe realizarse una vez que se confirme el diagnóstico mediante el resultado de la biopsia intestinal.

El objetivo del tratamiento es la mejoría de los síntomas, recuperar el intestino y revertir las consecuencias de la malabsorción. Aproximadamente el 70% de los pacientes mejoran sus síntomas luego de las dos semanas del inicio de la DLG, el nivel de los anticuerpos vuelve a la normalidad entre los 6 a 12 meses y la resolución histológica puede llevar hasta 2 años.

Actualmente son portadores de la enfermedad 1 de cada 300 personas en el mundo, que implica 15 millones de afectados. Aunque mediante estudios epidemiológicos de tamizaje revelan una prevalencia mundial de 1 cada 100. En la argentina es de 1 cada 144 personas. Y alrededor del 70% es asintomático.<sup>7</sup>

## **Desnutrición**

La desnutrición surge por causas primarias o secundarias. La desnutrición primaria se debe a la ingesta insuficiente de alimento, ya sea porque éste no se encuentre disponible o porque aunque existe no se consume. Por lo general tiene origen socioeconómico y cultural, relacionándose con un poder adquisitivo insuficiente.

La desnutrición secundaria se produce cuando el alimento disponible no es consumido o no es debidamente utilizado por el organismo, porque existen condiciones que:

- Interfieren con la ingestión: enfermedades neurológicas, motoras, psiquiátricas, estomatológicas, infecciosas y/o digestivas que producen anorexia o vómito, consumo de sustitutos alimentarios o programas dietéticos especiales mal diseñados que favorecen el desequilibrio en la ingesta de calorías, proteínas, grasas, minerales, vitaminas u oligoelementos.
- Aumentan los requerimientos energéticos y/o las necesidades de regeneración tisular: infecciones crónicas, quemaduras, traumatismo múltiple, hipertiroidismo, fístulas arterio-venosas, insuficiencia cardíaca, etc.
- Interfieren con la digestión y absorción: deficiencias enzimáticas digestivas congénitas o adquiridas, enfermedad celiaca, fibrosis quística del páncreas, insuficiencia hepática, alteraciones de vías biliares, pancreatitis, procesos inflamatorios crónicos de tubo digestivo como enfermedad de Crohn o colitis ulcerativa crónica inespecífica, infecciones o infestaciones enterales, etc.
- Dificultan la utilización: Diabetes mellitus, neoplasias, enfermedades congénitas del metabolismo de carbohidratos, proteínas o grasas, hipoxemia por anemia, enfermedades pulmonares crónicas, cardiopatías congénitas, hemocromatosis, etc.
- Aumentan la excreción: diarrea crónica, fístulas enterales, urinarias o pleurales, problemas renales que afectan al glomérulo (síndrome nefrótico), a la función tubular (acidosis tubular renal, síndrome de Fanconi y otras tubulopatías) o ambos (insuficiencia renal crónica), quemaduras extensas, eczema crónico, etc.

La desnutrición mixta se presenta cuando existen tanto factores primarios como secundarios, que se adicionan o potencian.

A nivel mundial un 10,7 % de la población padece desnutrición y en la Argentina un 4,2 % según datos del banco mundial.

## **Nutrición deportiva**

En los deportistas uno de los principales objetivos es mantener una masa y composición corporal adecuada, evitando la pérdida aumentada de masa corporal ya que disminuye el rendimiento y empeora el cuadro en deportistas con trastornos alimentarios, osteoporosis, o baja ingesta energética. Un aumento de la masa muscular con el consecuente exceso de grasa corporal puede ser beneficioso para los ejercicios de fuerza. Es importante una adecuada ingesta de hidratos de carbono, ácidos grasos esenciales, proteínas, vitaminas minerales y agua para prevenir las deficiencias de nutrientes y asegurar un óptimo rendimiento.

La aparición de la fatiga puede demorarse con una adecuada nutrición ya que provee la energía adecuada, mejora el uso de las vías metabólicas energéticas, aumenta el transporte de oxígeno, previene el catabolismo celular, mejora las funciones fisiológicas y controla la temperatura corporal.

### Requerimiento energético

Los deportistas tienen como prioridad ingerir la energía necesaria para mantener un peso apropiado, la composición corporal y un óptimo rendimiento.

Con una limitada ingesta energética, la masa grasa y el tejido magro pueden ser usados como combustible por el cuerpo. Esta pérdida de masa magra lleva a la pérdida de fuerza y de resistencia, afectando los sistemas inmunitario, endocrino y la función musculoesquelética.

La energía necesaria para los diferentes tipos de ejercicios depende de su duración, frecuencia, intensidad, del sexo y el estado nutricional del deportista.

Una aproximación de la energía necesaria para un deportista se obtiene calculando el gasto energético total, multiplicando el metabolismo basal por un



factor de actividad de nivel moderado a un nivel muy activo (1,8 a 2,3) respectivamente.

## Requerimiento de macronutrientes

### Hidratos de carbono

La oxidación de los hidratos de carbono aumenta progresivamente con el aumento de la intensidad del ejercicio. Son la principal fuente de energía tanto en el ejercicio anaeróbico de alta intensidad de 1 a 2 minutos como en el aeróbico de más de 3 minutos.

La fatiga durante el ejercicio anaeróbico está asociada con los efectos adversos de la acidosis de la célula muscular, causada por la acumulación de ácido láctico de la glucólisis anaeróbica, mientras la fatiga durante los ejercicios aeróbicos prolongados puede estar asociada con niveles inadecuados de glucosa en sangre o en el músculo.

La depleción de glucógeno muscular reduce la producción de energía de la glucólisis anaeróbica, una eficiente fuente de energía, más que la lipólisis aeróbica.

Un inadecuado depósito de hidratos de carbono podría afectar el metabolismo de los aminoácidos por un descenso de los aminoácidos ramificados en sangre y facilitar el uso de triptófano por el cerebro y la formación de serotonina, que pueden inducir fatiga.

La comida precompetición debe contener un balance adecuado de macronutrientes centrado en los hidratos de carbono porque se digieren más rápidamente y ayudan a reforzar el depósito de glucógeno muscular.

Se recomienda una ingesta diaria de 5 a 7 g de h de c por kg de peso corporal para un deportista de entrenamiento y de 7 a 10 g /kg de peso para un deportista de resistencia.

Después del ejercicio y para promover la recuperación del glucógeno muscular es necesario aportar con intervalos de 30 minutos de 1,2 a 1,5 g de h de c /kg de peso durante 6 horas.

## Proteínas

Se requiere una adecuada ingesta proteica para promover la síntesis de tejido muscular después del ejercicio.

El metabolismo proteico durante y después del ejercicio está influido por el sexo, la edad, intensidad duración y tipo de ejercicio, energía ingerida, disponibilidad de los h de c.

No hay evidencia fuertemente documentada de que se requieran proteínas adicionales en adultos sanos que realicen ejercicios de resistencia. La IDR para proteínas y aminoácidos no detalla necesidades especiales para quienes realizan deporte. Sin embargo es muy común en la práctica que se recomienden ingestas proteicas superiores a la IDR.

En atletas de resistencia: los estudios del balance nitrogenado en las personas que practican ejercicios de resistencia sugieren que la ingesta proteica debe ser de entre 1,2 y 1,4 g/kg/día. Un consumo adecuado de energía principalmente de hidratos de carbono es importante en el metabolismo proteico para evitar cubrir las necesidades energéticas con la oxidación de los aminoácidos.

En atletas de fuerza: requieren mayor consumo de proteínas que las indicadas por la IDR. Este aumento de proteínas y aminoácidos esenciales junto a un buen aporte de energía ayudara al crecimiento de la masa muscular. Esto es necesario en el comienzo del entrenamiento de fuerza, que es el momento de mayor ganancia del tamaño muscular. La recomendación de ingesta proteica para entrenamiento de fuerza es de aproximadamente 1,2 a 1,7 g/kg/día. La cantidad de proteínas necesarias puede ser menor en individuos que realizan ejercicio en forma habitual debido a una utilización de las proteínas más eficaz.

Las proteínas que se ingieren al finalizar el entrenamiento de fuerza o de resistencia pueden mejorar el mantenimiento o aumentar la ganancia del musculo esquelético.

## Grasas

Los depósitos de grasa endógena no producen energía anaeróbicamente, pero pueden contribuir a la producción de energía durante ejercicios aeróbicos de resistencia.

El entrenamiento puede mejorar la capacidad del uso de las grasas como fuente de energía durante el ejercicio, al incrementar en el musculo esquelético la oxidación de las grasas. Este proceso es limitado debido a que la oxidación comienza a disminuir significativamente con el ejercicio de alta intensidad y en este caso se utilizan los hidratos de carbono.

Los deportistas necesitan una cantidad moderada de grasas de la dieta entre 20 y 25 % de las necesidades energéticas. Las dietas muy bajas en grasas 2% del total de energía pueden reducir los niveles de triglicéridos musculares y la oxidación de grasas durante el ejercicio puede provocar el uso de hidratos de carbono como fuente de energía y producir una depleción prematura de los depósitos de glucógeno muscular, con la consiguiente fatiga.<sup>7</sup>

## **Marco legal del envase**

### Envase alimentario

#### Declaración del Código alimentario argentino

Se entiende por Envases alimentarios, los destinados a contener alimentos acondicionados en ellos desde el momento de la fabricación, con la finalidad de protegerlos hasta el momento de su uso por el consumidor de agentes externos de alteración y contaminación así como de la adulteración.

Deberán ser bromatológicamente aptos para lo cual deberán cumplir los siguientes requisitos:

Estar fabricados con los materiales autorizados por el presente Código.

Deberán responder a las exigencias particulares en los casos en que se especifiquen.

No deberán transferir a los alimentos sustancias indeseables, tóxicas o contaminantes en cantidad superior a la permitida por el presente Código.

No deberán ceder sustancias que modifiquen las características composicionales y/o sensoriales de los alimentos.

Deberán disponer de cierres o sistemas de cierres que eviten la apertura involuntaria del envase en condiciones razonables.

No se exigirán sistemas o mecanismos que los hagan inviolables o que muestren evidencias de apertura intencional salvo los casos especialmente previstos en el presente Código. Envase-

Es el recipiente, el empaque o el embalaje destinado a asegurar la conservación y facilitar el transporte y manejo de alimentos.

#### **Las funciones de un envase alimenticio son:**

- Contener alimentos en unidades de venta definidas
- Permitir el transporte y comercialización
- Proteger el alimento del medio ambiente

Conservar las características de los alimentos mediante:

- permeabilidad al vapor
- permeabilidad a altos gases (dióxido de carbono, oxígeno)

-Permeabilidad e los aromas

Los alimentos deben ser bromatológicamente aptos

**Tipo de envase seleccionado:**

- Envase plástico

Son polímeros compuestos por macromoléculas orgánicas con diversas propiedades

- Flexible:

Son aquellos envases o componentes de envases que pueden ser de films de polímeros simples o laminados y que son flexibles al tato.

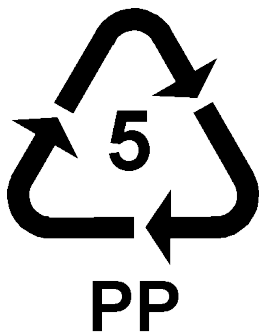
Las características que predominan en envases construidos con plástico es la **permeabilidad** que se define como la propiedad de permitir el paso de líquidos o gases por efecto de gradientes de concentración. Considerando la permeabilidad más importante tales como al vapor, oxígeno aroma.

**-Resistencia al ataque de microorganismos:** En ausencia de microporos las películas plásticas no son susceptibles a ser penetradas por microorganismos

- Otras características físicas y mecánicas importantes: como flexibilidad, contracción, termosellabilidad como resistencia al ataque de insectos

**Material seleccionado:**

Polipropileno



El PP es un plástico que según como se formule y combine se pueden obtener desde materiales muy flexibles y elásticos hasta materiales rígidos. Es traslúcido, resistente al impacto y tiene alta rigidez y dureza. Con el PP se elaboran envases para alimentos (helados, margarinas), envases para pinturas y también rejillas para frutas. La película de PP bi orientada (BOPP) se utiliza para el envasado de

una gran variedad de productos como alimentos, frituras y golosinas. En las bolsas de rafia se envasan papas, cereales, azúcar y productos industriales. Plástico rígido de gran cristalinidad y elevado punto de fusión (resiste hasta 135°) tiene a hacerse quebradizo a baja temperatura, excelente resistencia química, alta permeabilidad a los gases, vapor y olores. Es barreras de aromas, irrompible, transparente y brillante en películas y termosellable

### **Rotulado según Código Alimentario Argentino (CAA)**

Un rótulo es toda inscripción, leyenda o imagen adherida al envase del alimento, cuya función es brindar al consumidor información sobre las características particulares de los mismos. Deberá contener la declaración del valor energético expresado en kilocalorías y su composición química porcentual (de hidratos de carbono, proteínas, grasas, etc. según corresponda), así como también la declaración de propiedades nutricionales (toda información complementaria). Las etiquetas de los productos deben informar según el CAA el nombre del producto, su denominación específica con caracteres de buen tamaño, realce y visibilidad, datos del elaborador, del lote al que pertenece, identificación de origen, contenido neto en la unidad correspondiente, lista de ingredientes con los que fueron elaborados, fecha de vencimiento, indicaciones de conservación e instrucciones de preparación<sup>13</sup>.

Información Nutricional Complementaria:

Es cualquier expresión y/o representación que afirme, sugiera o implique que un alimento posee propiedades nutricionales particulares, específicamente pero no sólo en relación a su valor energético y su contenido de proteínas, grasas, carbohidratos y fibra alimentaria, así como también su contenido de vitaminas y minerales. No se considera información nutricional complementaria: a. La mención de sustancias en la lista de ingredientes b. La mención de nutrientes como parte obligatoria del rotulado nutricional c. La declaración cuantitativa o cualitativa de algunos nutrientes o ingredientes o del valor energético en el rotulado cuando sea exigido por la legislación específica.

## **Objetivos**

### Objetivo general

Desarrollar un producto alimenticio adecuado a situaciones de emergencia que cubra con los requerimientos calóricos de una dieta de sobrevivencia de 1500 kcal diarias.

### Objetivos específicos

1. Experimentar preparaciones con distintos ingredientes hasta cubrir con las kcal definidas.
2. Estimar el valor nutritivo.
3. Incorporar fibra de tipo soluble para disminuir el riesgo de padecer alteraciones de tipo intestinal y mejorar la metabolización de los nutrientes.
4. Lograr que el producto posea características organolépticas apropiadas como textura, sonido, aspecto, olor y gusto, como también adecuado culturalmente.
5. Evaluar la aceptabilidad global y de los atributos organolépticos: color, olor, textura y sabor del producto.
6. Estimar el costo aproximado.
7. Lograr que se conserven las características propias del producto con un envase adecuado, fácil de manipular y transportar.

## **Tipo de estudio y Diseño general**

### Tipo de estudio

Según temporalidad: de tipo transversal

Según la intervención del investigador: observacional

Según esquema de investigación: de tipo descriptivo exploratorio

### Metodología

Se realizarán diversos ensayos con diferentes muestras hasta obtener un producto final.

- Muestra

10 preparaciones de galletitas adecuadas a situaciones de emergencia con 10 sistemas alimenticios.

### **Evaluación de las características organolépticas de las galletitas adecuadas a situaciones de emergencia.**

- Población

Los alumnos estudiantes de la carrera de Lic. en Nutrición de la Universidad Héctor Barceló que cursan de 1° a 4° año durante el año 2017.

- Muestra:

Se escogerá una muestra no probabilística intencional 50 alumnos entre 1° y 4° año que estudian Licenciatura en nutrición en la Universidad Héctor Barceló durante el año 2017.

### Instrumento

Se ejecutarán ensayos para jueces no entrenados, con previo consentimiento informado, empleando una escala hedónica de nueve puntos para clasificar la sensación personal en relación al gusto, olor, textura y color.



Criterios de inclusión

Alumnos regulares de la carrera de Licenciatura en Nutrición de la Universidad Héctor Barceló que cursen 1° a 4° año durante el ciclo lectivo 2017.

Criterios de exclusión

Alumnos que presenten síntomas gastrointestinales y/o alguna alteración en los sentidos del gusto, olfato o vista al momento de la prueba.

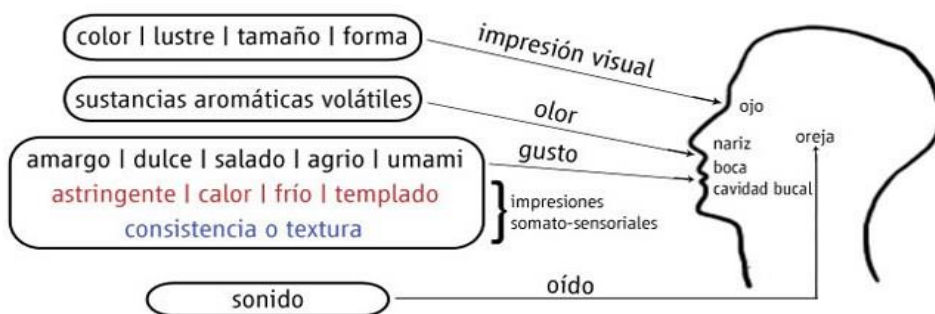
## Definición Operacional de las variables

**Valor Nutritivo:** cantidad de nutrientes que aportan los alimentos a nuestro organismo cuando son consumidos. Está constituido por: Hidratos de Carbono, Proteínas y Grasa. Para ello se sumará el contenido de cada macronutriente, de todos los ingredientes que componen el producto final, utilizando como unidad de medida el gramo. Se realizará el cálculo para 40g y 100g de producto final.

**Sexo:** variable biológica que divide a los seres humanos en dos grupos, varón o mujer.

**Edad (biológica):** tiempo transcurrido desde el nacimiento de la persona.

**Evaluación sensorial** “la disciplina científica utilizada para evocar, medir analizar e interpretar las reacciones a aquellas características de alimentos y otras sustancias, que son percibidas por los sentidos de la vista, olfato, gusto, tacto y oído”. En la evaluación sensorial de los alimentos, cada sentido resulta ser el instrumento que proporciona una información valiosa y específica acerca de los mismos. Las propiedades sensoriales son los atributos de los alimentos que se detectan por medio de los sentidos y son, por tanto, la apariencia, el olor, el aroma, el gusto y las propiedades quinestésicas o texturales



## Aspecto

Se evalúa a través de los ojos, que se ubican en las cavidades orbitarias de la cara. Cuentan con unas células fotorreceptoras, es decir, sensibles a la luz, que al ser estimuladas por esta mandan impulsos al cerebro para que los

interprete.<sup>11</sup> Los rayos de luz entran a través de la pupila, son concentrados por la córnea y el cristalino para formar una imagen en la retina o capa interna<sup>4</sup>. Esta recibe las impresiones luminosas y las transmite al cerebro a través de nervio óptico hasta el lóbulo occipital. Está constituida por conos, unas células sensibles a la intensidad de la luz y a la visión de los colores, y por bastones, células que detectan el blanco y el negro y los distintos tonos del gris.<sup>11</sup>: A través de este mecanismo fisiológico se aprecia el aspecto de los alimentos y se realiza una evaluación subjetiva del tamaño, forma, brillo, limpidez, fluidez, efervescencia, opacidad y color. Este último, el color es un aspecto indispensable en la evaluación subjetiva. Se produce a través de la luz que refleja un cuerpo. Estas ondas luminosas, de cuya longitud depende el valor cromático llegan a la retina y producen la sensación de color. Cada color se define por tres parámetros:

**Claridad:** depende de la cantidad de luz reflejada u absorbida formando una escala del blanco al negro.

**Tono:** es el color propiamente dicho, la longitud de onda dominante.

**Saturación:** son los matices del tono dada la mayor o menor intensidad del color

#### Textura:

La textura tiene tres tipos de atributos: mecánicos, geométricos y de composición. Los atributos mecánicos dan una indicación del comportamiento mecánico del alimento ante la deformación. Los atributos geométricos se relacionan con la forma o la orientación de las partículas de un alimento, por ejemplo, la fibrosidad, la granulosidad, la porosidad, la esponjosidad, etc. Los atributos de composición son los que indican la presencia de algún componente en el alimento, como serían la humedad, carácter graso, harinosidad, etc.<sup>12</sup>

Para definir la calidad de la textura se usan las siguientes características: temperatura, dureza, cohesividad, viscosidad, elasticidad, fragilidad y gomosidad. Los receptores ubicados en la dermis (capa media de la piel) transmiten al cerebro las sensaciones detectadas por la piel. Las zonas más

sensibles de la misma son: labios, lengua y yemas de los dedos. Entonces la textura refiere a la sensación del postre congelado sobre la lengua que puede ser gruesa o fina dependiendo del tamaño de los cristales. En texturas suaves el tamaño del cristal será de entre 35 y 55 micrones, mientras que en texturas gruesas será mayor de 55 micrones<sup>4</sup>

## Flavor

El flavor está directamente relacionado con los sentidos del gusto y el olor y es de gran importancia en la evaluación sensorial de los alimentos. El gusto se detecta en la cavidad oral, específicamente en la lengua, donde se perciben los cinco gustos básicos: Dulce, Salado, Ácido, Amargo. Por ahora, el metálico no está reconocido como gusto básico. Consiste en la percepción de las sustancias olorosas o aromáticas de un alimento después de haberse puesto éste en la boca. Dichas sustancias se disuelven en la mucosa del paladar y la faringe, y llegan a los centros sensores del olfato a través de las trompas de Eustaquio.<sup>12</sup>

Dentro de flavor se evalúan:

-Olor: se percibe cuando de deglute el alimento dado que se crea un ligero vacío en la cavidad y a medida que el alimento comienza a bajar por hacia el esófago, una parte del aire que contiene sustancias volátiles odoríficas llega al área olfatoria. También cuando se produce la inspiración profunda se percibe el olor de sustancias volátiles, ya que las mismas llegan al epitelio olfativo. Finalmente los nervios olfatorios conducen los impulsos al cerebro. Las moléculas que producen olores son los hidrocarburos, alcoholes, aldehídos, cetonas, ésteres y lactonas.

- Gusto: percepción que se produce en la cavidad bucal. Se localiza en las papilas gustativas de la lengua, que contienen células sensitivas (botones gustativos). Ninguna papila gustativa es específica para determinado gusto, pero sí percibe uno con mayor intensidad que otros. En las más grandes ubicadas atrás, denominadas caliciformes, se detectan principalmente los gustos amargos. Por otro lado a cada lado se encuentran las papilas planas,

llamadas fungiformes, donde se detecta el ácido. Por último en las papilas delgadas (filiformes) agrupadas en la punta de la lengua se registra el gusto dulce y a sus costados el salado. Las características percibidas son: dulce, salado, ácido, amargo.

### **Tratamiento estadístico propuesto**

Las medidas estadísticas utilizadas en la investigación fueron porcentajes, frecuencias absolutas (FA) y promedios. Se elaboró una matriz tripartita de datos en formato Excel en donde se calcularon las frecuencias absolutas a partir de los datos obtenidos de la encuesta realizada, para una mejor interpretación de los datos se realizó la representación gráfica de los resultados.

### **Procedimientos para la recolección de información, instrumentos a utilizar y métodos para el control de la calidad de datos**

Se realizó una encuesta (Anexo N°1) donde el catador no especializado debió clasificar a través de una escala hedónica de 9 puntos, la evaluación de las características organolépticas de la galletita adecuada a situaciones de emergencia elaborada. Dicha escala esta comprendida entre “gusta muchísimo” a “desagrada muchísimo”. Se considera que el producto es aceptado cuando la calificación global en el nivel de agrado sea de 5 puntos “ni gusta ni disgusta” a 9 puntos “gusta muchísimo”. (Ver Anexo n°1)

Dicha encuesta se llevó a cabo en las aulas del Instituto Universitario de Ciencias de la Salud. Fundación H.A. Barceló durante las clases de Técnica Dietética y Bromatología y tecnología de los alimentos con los alumnos de la carrera de Licenciatura en Nutrición durante el ciclo lectivo del año 2017.

### **Procedimientos para garantizar aspectos éticos en investigación con sujetos humanos**

Previo a la prueba de degustación se utilizó el consentimiento informado establecido en la “declaración de Helsinki de la asociación médica mundial, Finlandia, 1964”. Su aplicación garantiza que la participación de la persona ha sido expresada en forma voluntaria y a fin de informar al participante sobre los objetivos, los propósitos del estudio, los procedimientos y los beneficios del mismo. (Ver anexo n° 2)



### **Elaboración de la galletita adecuada a situaciones de emergencia**

Para el desarrollo de las galletitas se buscó una proporción justa de almidón y proteínas en la mezcla de harinas ya que juega un rol muy importante en la calidad final de las galletas. Esto se observa en su capacidad de retención de agua, su influencia en la reología de las masas y en la expansión durante el horneado. Además se buscó lograr las características organolépticas adecuadas y sin aportar gluten a la preparación.

Se seleccionaron como fuente de hidratos de carbono las féculas de maíz, mandioca, harina de arroz y maltodextrina. Como fuente de proteínas, soja texturizada desgrasada. Como fuente de grasas, margarina. Como fuente de fibra soluble, FOS. Por último Leche en polvo, azúcar, bicarbonato de sodio y esencia de vainilla.

Se logró una masa elástica y extensible en crudo y con una textura aireada y crujiente en cocido. Con un sabor suave, agradable y no invasivo gracias al aporte de maltodextrina y FOS.

La gelificación se vio favorecida por la interacción de las disoluciones acuosas de polisacáridos y de suspensiones coloidales logrando una textura y estabilidad deseada junto con el Amasado, calor y pH.



Durante el amasado, la energía necesaria es menor que la utilizada para pan u otros productos de panadería, ya que la masa de galleta necesita tener buena extensibilidad,

baja elasticidad y baja resistencia a la deformación.

En el proceso de horneado se produjeron numerosos cambios en la estructura de la galleta como la desnaturalización proteica, la fusión de la grasa, las reacciones de Maillard, la evaporación del agua y la expansión de gases, como reducción del nivel de humedad hasta 1-4%.y cambio en la coloración de la superficie. La grasa es lo primero que funde, y da a la masa un carácter plástico, las galletitas se esparcen más retrasando la acción de los agentes leudantes que liberan gases. El almidón y las proteínas también sufren un proceso de calentamiento hinchándose y, sufriendo una desnaturalización. También el agua presente en la masa se evapora contribuyendo a la expansión. El azúcar contribuye a disminuir la viscosidad y forma una estructura de masa no coagulada al subir la temperatura.

Posteriormente al horneado, las galletas necesitan enfriarse para terminar de perder humedad y volverse rígidas.

### **Receta de la galletita adecuada a situaciones de emergencia versión dulce.**

#### Ingredientes

- 130 gr de almidón de maíz
- 70 gr de soja texturizada desgrasada.
- 65 gr de leche en polvo.
- 10 gr de fécula de mandioca.
- 10 gr de harina de arroz
- 35 gr de azúcar.
- 30 gr de maltodextrina
- 10 gr de FOS..
- 40 gr de margarina.
- 30 ml de agua.
- 10 ml esencia de vainilla.
- 4 gr de bicarbonato de sodio.





## **Preparación**

Procesar la soja texturizada, tamizarla, hidratarla con agua. Separar.

Mezclar las féculas de maíz y mandioca, la harina de arroz, la leche en polvo, el azúcar, la maltodextrina y el bicarbonato de sodio. Incorporar la soja texturizada, la margarina, la esencia de vainilla y FOS previamente diluido en agua tibia. Integrar y agregar el resto del agua. Se amasa por 1 minuto hasta lograr una consistencia extensible y se refrigera por 30 minutos. Se estira la masa y se cortan las galletitas con molde. Se colocan en placa de acero inoxidable previamente aceitada y enharinada. Se hornea por 15 minutos en horno precalentado a 180°C.

Fuente: Elaboración propia

## Resultados

Del producto final obtenido resulto la siguiente composición química en 100 g de producto y en una porción de 40 g.

**Tabla N° 1 información Nutricional**

Información Nutricional: Porción 40 gr			
	Cantidad por 100 gr	Cantidad por porción	% V.D. (*)
Valor energético	395,51 kcal	158,20 kcal	7,91
Carbohidratos	60,91 gr.	24,36 gr.	9,74
Proteínas	13,86 gr.	5,54 gr.	7,38
Grasas totales de las cuales:	10,72 gr.	4,28 gr.	7,7
Grasas saturadas	5,47 gr.	2,16 gr.	---
Grasas monoinsaturadas	1,05 gr.	0,42 gr.	----
Grasas polinsaturadas	2,09 gr.	0,84 gr.	----
Grasas Trans	0 g r. (**)	0 gr. (**)	----
Colesterol	0 mg.	0 mg.	----
Fibra alimentaria	3,78 gr.	1,51 gr.	6,04
Sodio	107,4 mg.	42,96 mg.	1,72
Calcio	229,29 mg.	91,71 mg.	9,17
Hierro	2,45 mg.	0,98mg.	7,00
Vitamina A	96,94 ug.	37,86ug.	6,31
(*) % Valores Diarios con base a una dieta de 2000 kcal u 8400kj. Sus valores diarios pueden ser mayores o menores dependiendo de sus necesidades energéticas. (**) no aporta cantidades significativas <sup>13</sup>			

### Estimación del costo

En la elaboración de la galletita se buscó seleccionar los ingredientes teniendo en cuenta el menor costo posible sin alterar los resultados buscados en cuanto a valor nutricional, funcionalidad a nivel tecnológico y a nivel nutricional.

En la estimación del costo se tuvo en cuenta solo el costo de los ingredientes.

En la siguiente planilla se volcaron los ingredientes utilizados, la cantidad de cada uno, el factor de corrección, el peso bruto, el costo por mayor en pesos argentinos por kg o litro y el costo real de cada ingrediente.

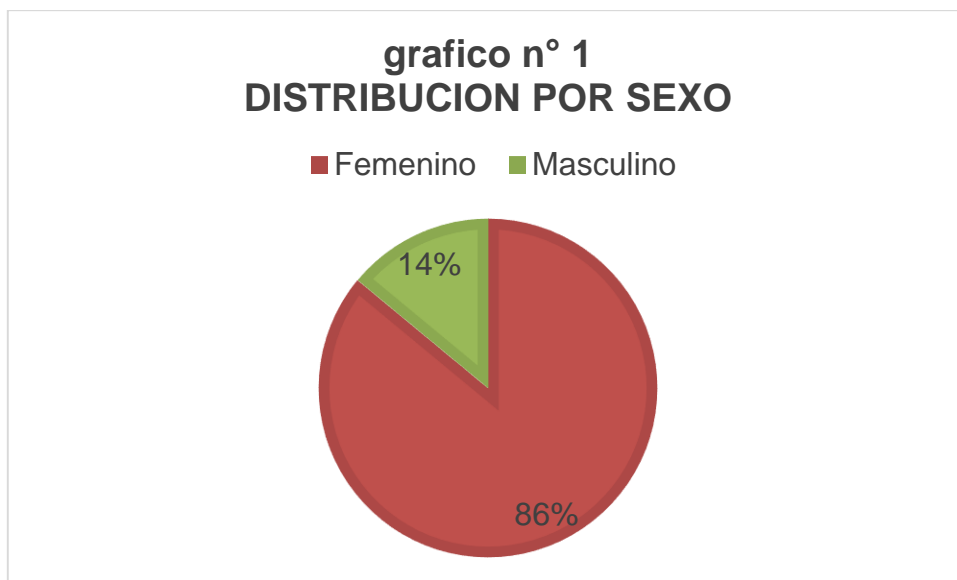
Finalmente se sumaron los costos de cada ingrediente, dando como resultado el costo total de la ración diaria por persona de \$ 31,51 pesos argentinos.

### Planilla de costo

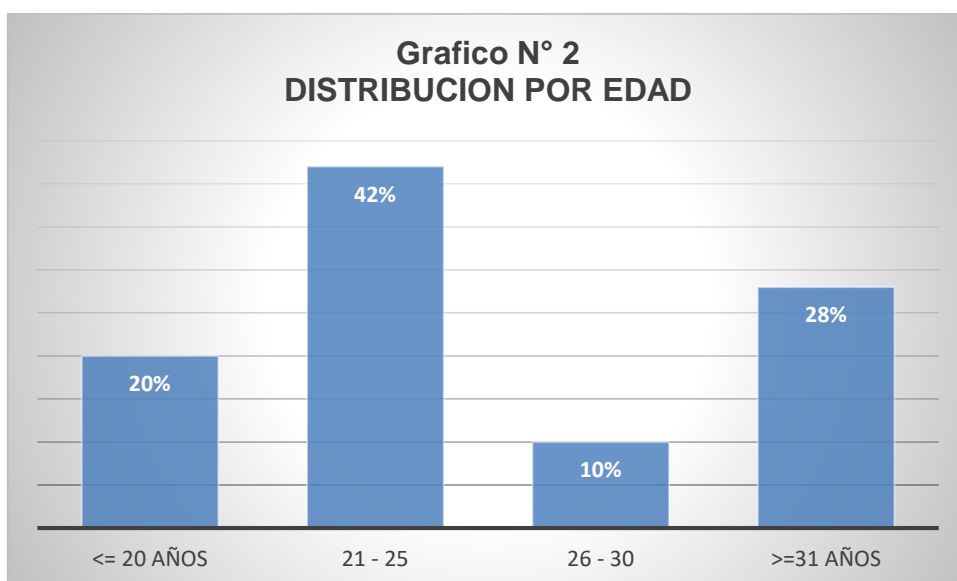
ALIMENTO	Total Peso Neto (gr)	Factor de Corrección	Total Peso Bruto (gr)	Costo(\$)/ Unidad (lts./Kgr)	Costo Real \$
Almidón de Maíz	110,00	1,00	110,00	14,40	1,58
Soja texturizada desgrasada	70,00	1,00	70,00	23,00	1,61
Leche en polvo	65,00	1,00	65,00	107,6	5,38
Fécula de mandioca	10,00	1,00	10,00	31,90	0,32
Harina de arroz	10,00	1,00	10,00	20,00	0,20
Azúcar	35,00	1,00	35,00	13,00	0,45
FOS	10,00	1,00	10,00	1729,00	17,29
Maltodextrina	30,00	1,00	30,00	80,00	2,40
Margarina	40,00	1,00	40,00	40,40	1,61
Esencia de vainilla	10,00	1,00	10,00	55,00	0,55
Bicarbonato de sodio	4,00	1,00	4,00	30,00	0,12
<b>Total ración por persona por día</b>					<b>\$ 31,51</b>

### Variables Demográficas (Sexo y Edad):

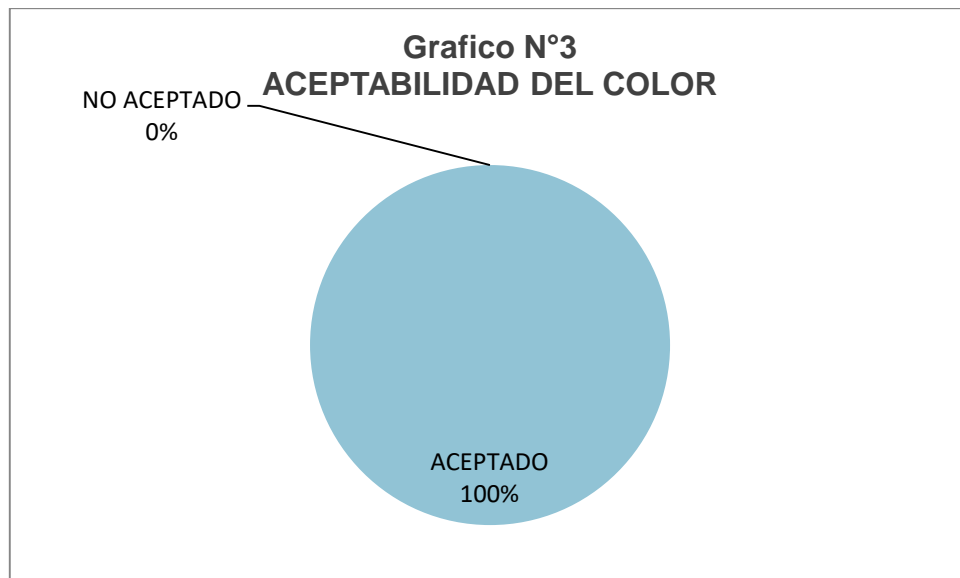
En el gráfico N°1 se muestra que de un total de 50 individuos encuestados, el 86% correspondió al sexo femenino y un 14% del sexo masculino. (ver tabla N°1 en anexo N°3)



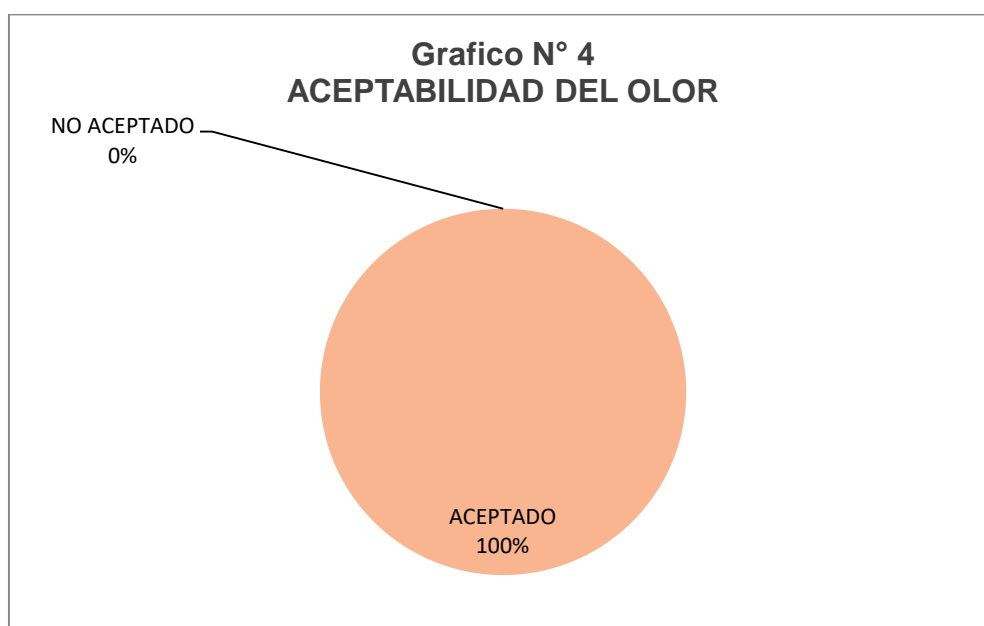
En el gráfico N°2 se observa que el 20% de los encuestados son menores de 20 años, el 42% tienen entre 21 y 25 años, el 10% entre 26 y 30 años y el 28% restante son mayores de 31 años. (Ver tabla N°2 en Anexo N°5).



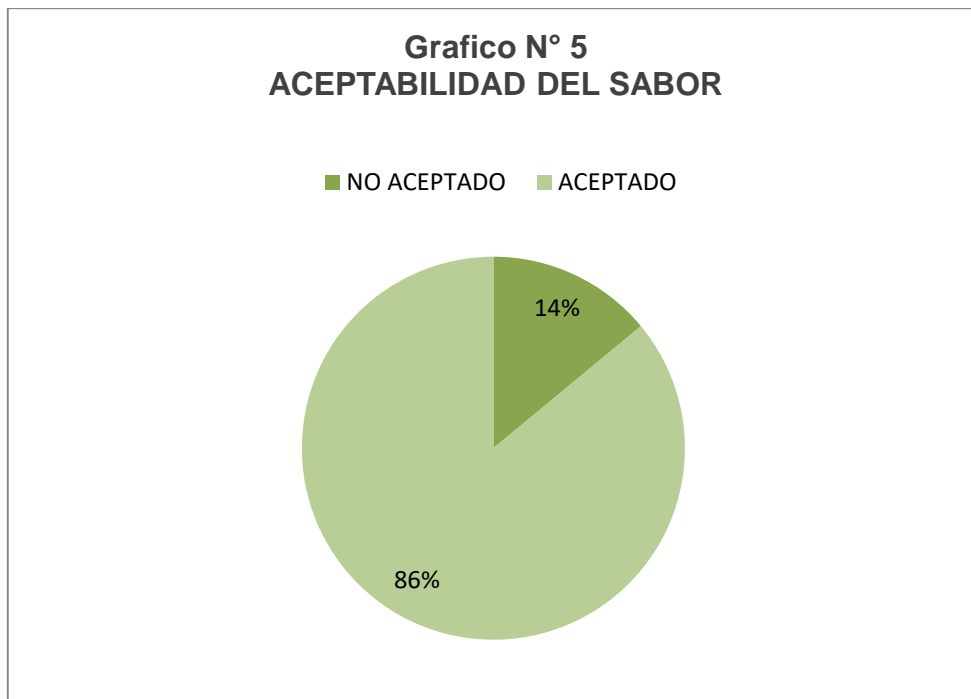
En el gráfico N°3 se puede observar que del total de la muestra encuestada el 100% acepta el color (Ver tabla N°3 en Anexo N°5).



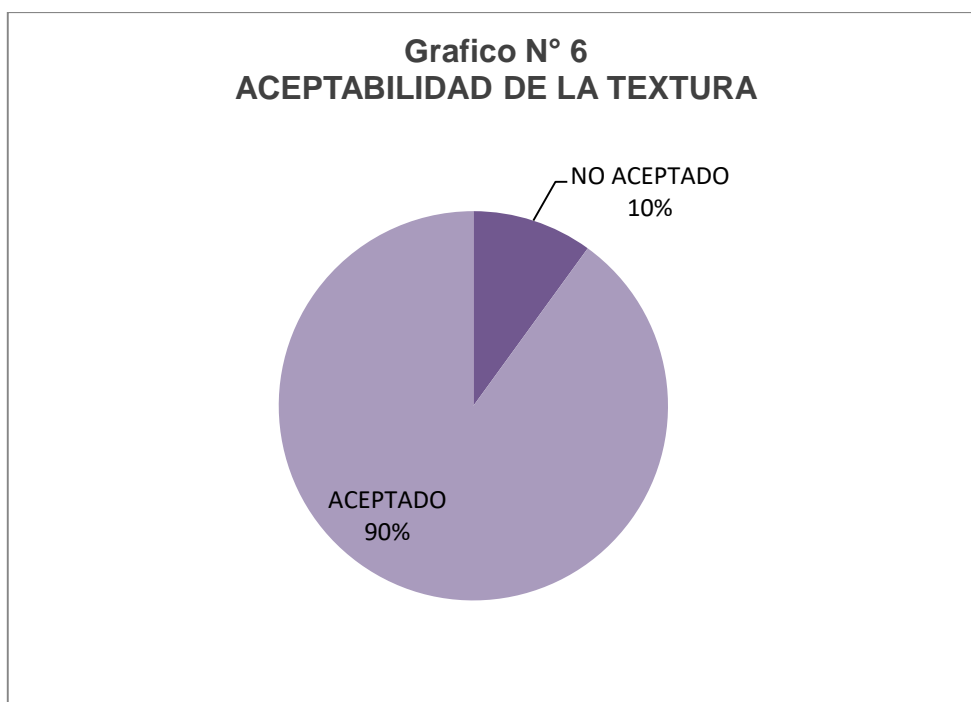
En el gráfico N°4 se puede observar que del total de la muestra encuestada el 100% acepta el olor (Ver tabla N°5 en Anexo N°5).



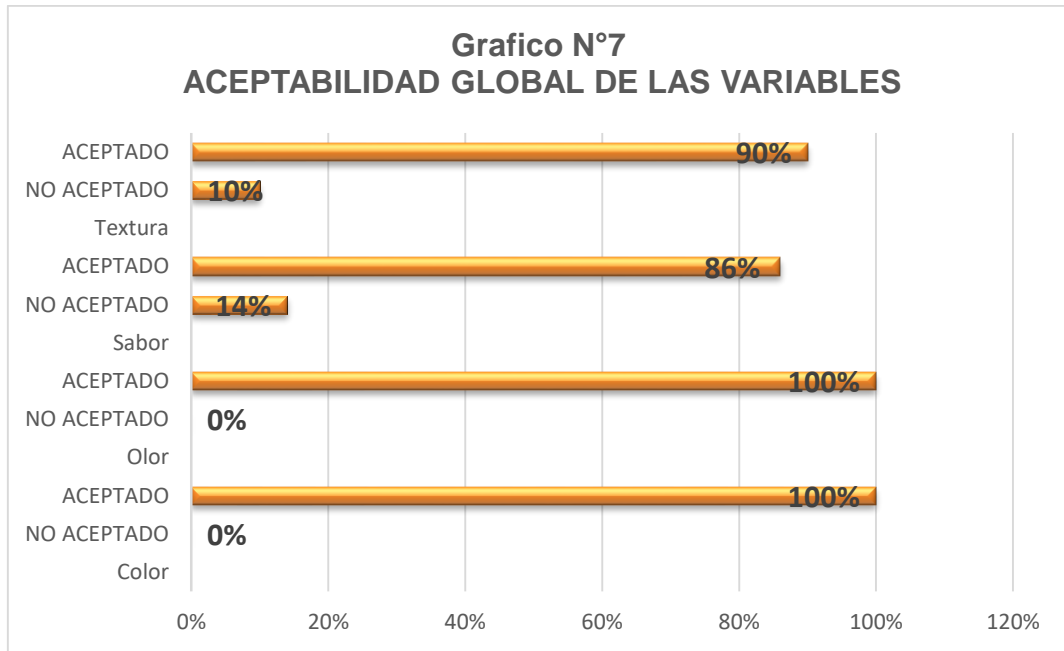
En el gráfico N°5 se puede observar que del total de la muestra encuestada el 86% acepta el sabor y el 14 % no acepta el sabor (Ver tabla N°7 en Anexo N°5).



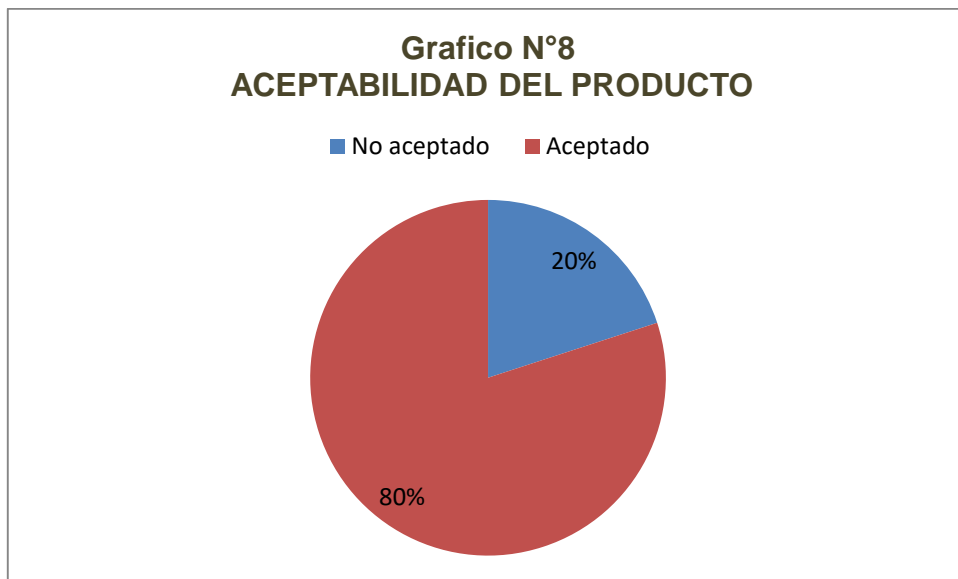
En el gráfico N°6 se puede observar que del total de la muestra encuestada el 90% acepta el sabor y el 10 % no acepta el sabor (Ver tabla N°9 en Anexo N°5).



En el gráfico N°7 se observa un resumen de las variables organolépticas de la muestra



En el gráfico N°8 se expresa que de la muestra se obtuvo un puntaje final de 6,95 siendo aceptado por el 80% de los individuos encuestados, (Ver tabla N°11 Anexo N°5).



## Discusión

Debido al incremento actual de poblaciones en situación de emergencia y en inseguridad alimentaria producto de desastres naturales, conflictos armados, etc. Se buscó desarrollar una galletita que cubra los requerimientos diarios de 1500 Kcal para una dieta de supervivencia, que pueda ser usada como complemento o fuente total de alimentos en una situación de emergencia.

El producto se obtuvo luego de experimentar en 10 ensayos distintos ingredientes, en diversas proporciones y procesos de elaboración, hasta obtener una galletita con las kcal propuestas y un equilibrio adecuado de sus macronutrientes, sin aportar prolaminas tóxicas y adaptarse a posibles consumidores con celiaquía o intolerancias.

El producto final contiene 395,51 Kcal cada 100 g, logrando una densidad calórica buscada en este tipo de productos. Con respecto a los macronutrientes se obtuvieron 60,91 g. de Hidratos de carbono; 13,86 g. de proteínas y 10,72 g. de grasas.

Se obtuvo 3,78 g de fibra alimentaria por cada 100 g., convirtiéndolo en un alimento funcional debido a los beneficios que trae a la salud.

Con respecto a los micronutrientes, de Calcio se obtuvieron 229 mg, de Hierro 2,45 mg y de vitamina A 96,94 µg. por cada 100 g. cubriendo un gran porcentaje de las recomendaciones diarias promedio.

Se buscó el menor costo posible de los ingredientes para mejorar el acceso a este tipo de producto, ya que los disponibles en el mercado tienen un costo mayor. Dando como resultado el costo de \$31,51 pesos argentinos por la ración diaria para una persona. Quedo pendiente para un posterior trabajo estimar el costo sumando el envase.

En la degustación de las muestras se evaluaron las características organolépticas a través de la escala hedónica de 9 puntos, obteniendo un puntaje final de 6,95 siendo aceptado por el 80% de los individuos encuestados. Se obtuvo que con respecto al color y olor fue aceptado en el 100% de los encuestados. La textura fue aceptada por el 90 % y el sabor por el 86 %. En estudios posteriores se pueden probar otros ingredientes, proporciones o técnicas de elaboración para mejorar el sabor y la textura que fueron las variables menos puntuadas.



## **Conclusión**

Se desarrolló una galletita con la finalidad de asistir a las poblaciones en situaciones de emergencia, que se adapta a personas con enfermedad celiaca, intolerancias al gluten y a la lactosa. A su vez tiene el agregado de fibra FOS, convirtiéndolo en un alimento funcional.

Este producto puede también destinarse a poblaciones con carencias nutricionales, deportistas de alto rendimiento y militares, por su alto aporte energético.

Los costos resultaron accesibles respecto a los valores nutricionales obtenidos. El resultado fue un producto con buenas características organolépticas, destacándose el sabor y el olor, recibiendo una aceptabilidad final del 80% de la muestra encuestada.

## Referencia Bibliográfica

---

<sup>1</sup> Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (INCAP) Acciones en situación de Inseguridad alimentaria y Nutricional durante emergencias Guatemala junio 2003

<sup>2</sup> Salvador Badui Dergal Director Técnico Grupo Herdez, S.A. de C. Química de los Alimentos cuarta edición D.R. © 2006 por Pearson Educación de México, <https://deymerg.files.wordpress.com/2013/07/quimica-de-los-alimentos1.pdf>

<sup>3</sup>Soja, propiedades nutricionales y su impacto en la salud Edgardo Ridner. Buenos Aires: Grupo Q S.A.: Sociedad Argentina de Nutrición, 2006 <http://www.sanutricion.org.ar/files/upload/files/soja.pdf>

<sup>4</sup> Roxana Medin, Silvina Medin, Alimentos Introducción técnica y seguridad 4ta edición junio 2011 Ediciones Turísticas Buenos Aires-Argentina

<sup>5</sup>Organización Panamericana de Salud, Impacto de los desastres en salud Publica editor Eric K, Noji National Center for Environmental Health Centers for Disease Control and Prevention Atlanta, GA, Estados Unidos de América Bogota D, C Colombia septiembre 2000

<sup>6</sup>Ministerio de Salud Dirección Nacional de Provisión de Servicios de Salud Departamento de Nutrición, Guía Básica para la Atención Alimentario Nutricional a la Población en caso de Desastre 2002 Lcda. Eira V. de Caballero –Yeny A. Carrasco - Gloria Rivera – Jesusita del Busto - Gladys de Gómez.

<sup>7</sup>Rodota, L. y Castro, M. (2012). Nutrición clínica y dietoterapia. Bs.As. Argentina. Editorial Médica Panamericana.

<sup>8</sup> Propiedades fisicoquímicas y funcionales del almidón de arroz (*Oryza sativa* L) blanco e integral, Martínez Jader, Hernández Jennifer, Arias Anlly, Facultad de Ingeniería. Programa de Tecnología en Alimentos. Universidad del Valle-Sede Palmira, Colombia

<sup>9</sup><https://todoesquimica.blogia.com/2011/1111101-maltodextrina.php>

<sup>10</sup> <http://www.nutricia.com.ar/nutricion-medica-adultos/nutricion-medica-adultos-polimerosa.html>

<sup>11</sup><http://facultadfarmacia.uv.cl/index.php/85-laspectinasbeneficiosparalasalud>

<sup>12</sup>FACULTAD DE CIENCIAS BASICAS E INGENIERIA ELIZABETH HERNANDEZ ALARCON, Evaluación Sensorial. Bogota 2005.  
[www.inocua.org/site/Archivos/libros/m%20evaluacion%20sensorial.pdf](http://www.inocua.org/site/Archivos/libros/m%20evaluacion%20sensorial.pdf)

<sup>13</sup>[http://repositorioubi.sisbi.uba.ar/gsd/collect/encruci/index/assoc/HWA\\_257.dir/257.PDF](http://repositorioubi.sisbi.uba.ar/gsd/collect/encruci/index/assoc/HWA_257.dir/257.PDF)

<http://www.natura.com.ar/producto/aceite-puro-de-girasol>

<http://www.nutricia.com.ar/nutricion-medica-adultos/nutricion-medica-adultos-polimerosa.html>

<http://www.tabelanutricional.com.br/fecula-de-mandioca>

[http://www.nutrinform.com/tabla\\_composicion\\_quimica\\_alimentos.php?FoodId=1249&marca=Todas&FoodCategory=Huevos&numberOfResults=100&order=Fecha\\_Carga&desc=DESC&measure=porcion&page=1#label](http://www.nutrinform.com/tabla_composicion_quimica_alimentos.php?FoodId=1249&marca=Todas&FoodCategory=Huevos&numberOfResults=100&order=Fecha_Carga&desc=DESC&measure=porcion&page=1#label)

<http://www.ingredion.us/Ingredients/ProductPages/NUTRAFLORA.html>

<sup>14</sup>[http://www.anmat.gov.ar/alimentos/codigoa/Capitulo\\_V.pdf](http://www.anmat.gov.ar/alimentos/codigoa/Capitulo_V.pdf)

<sup>15</sup><http://www.todoalimentos.org/agentes-de-fermentacion-bicarbonato-de-sodio/>

# Anexos

**Anexo n°1: Cuestionario de evaluación de las características organolépticas del producto.**

N° de encuesta:

Esta es una encuesta destinada a la evaluación de las características organolépticas de una galletita adecuada a situaciones de emergencia. Lo invitamos a probarla y evaluarla a través de una breve encuesta.

Recuerde firmar el consentimiento informado antes de realizar la degustación.

Sexo:    Femenino    Masculino

Edad:

Usted ha recibido una muestra de galletita adecuada a situaciones de emergencia. Pruebe la muestra y luego indique con una X, el nivel de agrado en cuanto a las variables de Color, Sabor, Olor y Textura.

Puntaje	Nivel de agrado	Color	Olor	Sabor	Textura
9	Gusta muchísimo				
8	Gusta mucho				
7	Gusta moderadamente				
6	Gusta ligeramente				
5	Ni gusta ni disgusta				
4	Desagrada ligeramente				
3	Desagrada moderadamente				
2	Desagrada mucho				
1	Desagrada muchísimo				

¡Muchas gracias por su colaboración!

**Anexo n°2: Consentimiento informado**

Esta es una prueba de degustación que realizan Rodrigues Paquete Anabel (DNI: 32.272.603) y Delgado Analía Mariel (DNI: 29.247.230), alumnas del Instituto Universitario de Ciencias de la Salud H.A .Barceló, a fin de evaluar la aceptabilidad de una galletita adecuada a situaciones de emergencia.

La información que esta encuesta provea, servirá para evaluar la aceptabilidad de las características organolépticas con el consecuente beneficio que puede ser realizar una galletita que cubra los requerimientos energéticos de personas que se encuentren en situación de emergencia.

Se garantiza el secreto estadístico y la confidencialidad exigidos por ley. Por esta razón, le solicitamos su autorización para participar en este estudio, que consiste en realizar una prueba de degustación y responder una serie de preguntas sencillas para evaluar las características del producto.

La decisión de participar en este estudio es voluntaria.

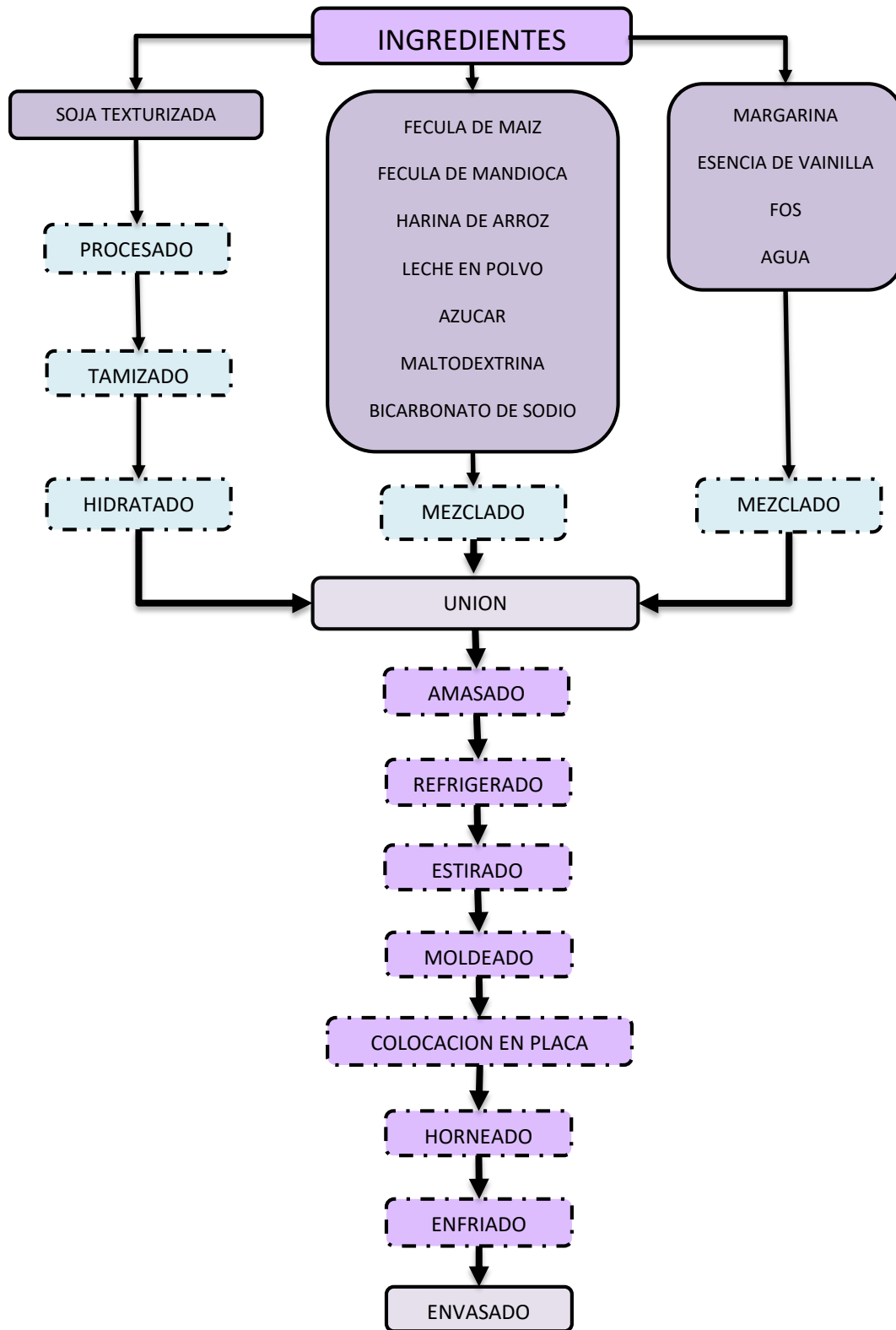
Agradecemos desde ya su colaboración.

Yo, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, habiendo sido informado y entendiendo los objetivos y características del estudio, acepto participar en la degustación del producto en cuestión.

Fecha: \_\_\_\_\_ Firma del participante: \_\_\_\_\_

DNI: \_\_\_\_\_

Anexo N°3: Flujo de elaboración



## **Anexo N°4**

### **Ensayos realizados**

A continuación explicamos los ensayos realizados hasta lograr las proporciones de ingredientes adecuadas obteniendo así el producto final, con las características organolépticas deseadas.

#### Ensayo N°1:

Se comenzó la elaboración de las galletitas utilizando como fuente de proteínas porotos aduki cocidos y procesados, junto con fécula de maíz, harina de arroz, azúcar, huevo, aceite de girasol, esencia de vainilla y polvo de hornear.

Resultado una preparación muy húmeda, con textura arenosa, no se logró llegar a la gelificación por precipitación de proteínas.

#### Ensayo N°2:

Se probó una versión con harina de soja como fuente de proteínas, si bien se consiguió una mejor textura, mayor retención de agua y gelificación por la interacción de las proteínas con el almidón, el sabor no resulto agradable al paladar producto del alto contenido de materia grasa de la soja (lecitina).

#### Ensayo N°3:

Para mejorar el sabor se decidió probar con la soja texturizada desgrasada, y se logra mantener las características funcionales obtenidas en el ensayo anterior, pero sin el sabor degradable. Con el mayor contenido en proteínas aportado por la soja texturizada dio una masa más firme y menos pegajosa, y las galletas fueron más redondas y delgadas. Aunque se detectó que como no estaba totalmente procesada no resultaba una masa tan homogénea por las partículas poco uniformes.

#### Ensayo N°4:

En este ensayo se comenzó al procesado total de la soja y tamizado mejorando la homogeneidad. Además se consideró importante incorporar la pectina como fuente de fibra soluble por las características funcionales que aporta tanto a nivel



nutricional como tecnológico. También se utilizó como reemplazo del huevo. Resulto una masa muy compacta, con textura plástica y exceso de elasticidad no compatible con el tipo de preparación.

#### Ensayo N°5:

Se decidió probar el agregado de jugo de limón para lograr acidificar en lugar de alcalinizar con el bicarbonato como los ensayos anteriores. También con el objetivo de resaltar más el sabor. No resulto agradable al paladar y la textura no mejoro, si no de manera contraria la textura resulto muy compacta y poco aireada.

#### Ensayo N°6:

Se volvió a utilizar el bicarbonato buscando alcalinizar la preparación, a la vez se retiró el limón manteniendo solo la esencia de vainilla. Se incorporó como fuente de fibra soluble FOS convirtiendo al producto en un alimento funcional. Como resultado se logró mejorar el sabor y estabilizar la preparación con una textura más suave, más aireada, con mayor humectación.

#### Ensayo N°7:

En el ensayo anterior se había retirado totalmente la harina de arroz para disminuir la dureza pero resultaron galletitas con muy poca estructura y fracturables debido a la baja humedad que aporta la fécula de maíz.

Con el objetivo de mejorar la textura se buscó aumentar la fuerza de ruptura por eso se volvió a incorporar una parte de harina de arroz y por otro lado una misma parte de fécula de mandioca aportando suavidad a la preparación, ambas en baja proporción. Esto logro consolidar la masa y encontrar una buena extensibilidad con baja elasticidad y baja resistencia a la deformación propia de las características buscadas en una típica galletita.

Además como se observó que la fuerza de rotura se reducía con el aumento en proteínas de la soja se disminuyó un poco la cantidad para equilibrar los cambios anteriores.

De esta forma se logró encontrar un equilibrio entre una textura densa, muy dura por tener mucha cantidad de harina de arroz a otra muy fracturable y quebradiza por la elevada cantidad de fécula de maíz

#### Ensayo N°8:

Se decidió reemplazar el aceite de girasol por margarina vegetal porque el aceite vuelve a la masa demasiado blanda, fluida y difícilmente manejable. En cambio con la margarina se consiguió mejores resultados, la cantidad de agua necesaria para hacer la masa es menor, mejora la textura y palatabilidad

#### Ensayo N°9:

En este ensayo se redujo levemente el contenido de margarina y se sustituyó con un incremento de la maltodextrina. La maltodextrina es usada como reemplazo parcial de grasas, al dar una textura y sensación similar a las atribuidas a las grasas y aceites.

#### Ensayo N°10:

En este ensayo se probó refrigerar la masa unos minutos previos al moldeado. De esta forma se logra que la margarina solidifique y mejore la manipulación de la masa. Por otro lado al retardar el derretido de la margarina durante la cocción, permite que las proteínas y el almidón interactúen mejor dando lugar a la gelificación de las proteínas y gelatinización del almidón con menor interferencia de la grasa, mejorando la estructura de la galleta.

Como resultado se obtuvo una galleta más fina, de mayor tamaño y crocante al paladar.

**Anexo n°5: Tabla de resultados**

Tabla n° 1

Distribución Sexo		
Sexo	FA	%
Femenino	43	86,00
Masculino	7	14,00
<b>Total</b>	<b>50</b>	<b>100%</b>

Tabla n°2

Rango etario		
Edad	FA	%
<= 20 años	10	20,00
21 – 25	21	42,00
26 – 30	5	10,00
>=31 años	14	28,00
<b>Total</b>	<b>50</b>	<b>100</b>

Tabla n° 3

Aceptabilidad del color		
Rango	FA	%
1 -2 -3 -4	0	0,00
5,6,7	30	60,00
8,9	20	40,00
<b>Total</b>	<b>50</b>	<b>100</b>

Tabla N°4

Color		
Rango	FA	%
NO ACEPTADO	0	0,00
ACEPTADO	50	100,00
Total	50	100

Tabla N°5

Aceptabilidad del olor		
Rango	FA	%
1 -2 -3 -4	0	0,00
5,6,7	30	60,00
8,9	20	40,00
<b>Total</b>	<b>50</b>	<b>100</b>

Tabla n° 6

Olor		
Rango	FA	%
NO ACEPTADO	0	0,00
ACEPTADO	50	100,00
Total	50	100

Tabla n°7

Aceptabilidad del sabor		
Rango	FA	%
1 -2 -3 -4	7	14,00
5,6,7	22	44,00
8,9	21	42,00
<b>Total</b>	<b>50</b>	<b>100</b>

Tabla n°8

Sabor		
Rango	FA	%
NO ACEPTADO	7	14,00
ACEPTADO	43	86,00
Total	50	100

Tabla n°9

Aceptabilidad de textura		
Rango	FA	%
1 -2 -3 -4	5	10,00
5,6,7	27	54,00
8,9	18	36,00
<b>Total</b>	<b>50</b>	<b>100</b>

Tabla n° 10

Sabor		
Rango	FA	%
NO ACEPTADO	5	10,00
ACEPTADO	45	90,00
Total	50	100

Tabla n°11

Aceptabilidad del producto		
Rango	FA	%
NO ACEPTADO	10	20,00
ACEPTADO	40	80,00
Total	50	100%

### **Anexo n°6: Matriz tripartita de datos**

Diccionario de variables

Variable 1 (V1): Sexo

- Femenino: 00
- Masculino: 01

Variable 2 (V2): Edad

- Se corresponde la edad para cada unidad de estudio, medida en años enteros.

Variable 3, 4, 5, 6 (V3, V4, V5, V6): Características organolépticas – Color, Sabor, Olor, Textura -.

La misma se medirá a partir de una escala hedónica de 7 puntos, que va desde “gusta mucho” a “desagrada mucho”.

- 7: Gusta Mucho
- 6: Gusta moderadamente
- 5: Gusta ligeramente
- 4: Ni gusta ni disgusta
- 3: Desagrada ligeramente
- 2: Desagrada moderadamente
- 1: Desagrada mucho

Variable 7 (V7): Aceptación de las variables 3, 4, 5, 6

El producto se considerara aceptado cuando la puntuación de las variables 3, 4, 5 y 6 sea mayor o igual a 5 y rechazado cuando alguna de estas sea menor o igual a 5.

- Aceptado: 00
- Rechazado: 01

**Matriz tripartita de datos**

Unidad de análisis	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	Aceptabilidad del producto
1	0	23	7	7	6	7	0	Si
2	1	36	7	6	5	8	0	Si
3	0	54	8	8	6	7	0	Si
4	1	21	8	8	8	7	0	Si
5	0	24	8	7	7	5	0	Si
6	0	30	6	7	6	5	0	Si
7	0	20	7	6	5	9	0	Si
8	0	23	6	6	4	5	1	No
9	1	22	8	8	5	3	1	No
10	0	20	6	5	4	5	1	No
11	0	23	7	6	4	5	1	No
12	0	21	7	6	1	1	1	No
13	0	20	5	6	3	5	1	No
14	0	21	5	5	2	1	1	No
15	0	21	9	8	4	6	1	No
16	0	32	8	7	7	5	0	Si
17	0	19	8	6	7	4	1	No
18	0	18	9	8	9	8	0	Si
19	0	20	9	8	7	7	0	Si
20	0	21	7	7	6	8	0	Si
21	0	23	8	8	8	5	0	Si
22	0	21	5	6	8	9	0	Si
23	0	20	9	9	8	9	0	Si
24	0	21	7	7	7	8	0	Si
25	0	22	8	7	8	7	0	Si
26	0	20	7	8	9	7	0	Si
27	0	23	9	9	9	6	0	Si
28	0	26	7	8	8	6	0	Si
29	0	37	7	7	6	6	0	Si
30	0	80	8	8	8	6	0	Si
31	0	27	8	8	9	9	0	Si
32	1	24	7	7	7	7	0	Si
33	1	32	8	6	8	7	0	Si
34	0	20	8	8	7	8	0	Si
35	0	25	5	8	9	9	0	Si
36	0	25	7	5	7	7	0	Si
37	0	21	7	7	8	8	0	Si
38	0	20	8	5	7	8	0	Si
39	0	19	8	8	8	8	0	Si
40	0	20	7	6	5	4	1	NO
41	0	35	8	7	9	8	0	Si

Analía Mariel Delgado, Anabel Rodrigues Paquete

42	0	35	8	8	7	7	0	Si
43	0	24	8	8	9	8	0	Si
44	1	30	8	7	5	7	0	Si
45	0	30	6	7	8	7	0	Si
46	1	31	5	5	6	8	0	Si
47	0	23	8	7	7	7	0	Si
48	0	27	8	9	8	7	0	Si
49	0	34	9	9	9	9	0	Si
50	0	30	8	7	8	8	0	Si
%		26,3	7,38	7,08	6,72	6,62		