

PROYECTO FINAL DE INGENIERÍA

DESARROLLO DE ALIMENTO FERMENTADO TIPO YOGUR BEBIBLE A BASE DE ARROZ Y AMARANTO

Cattaini Scalise, Victoria – LU: 1105840

Ingeniería en Alimentos

Tutor:

Graffigna, Martín

Julio, 2023

UADE

**UNIVERSIDAD ARGENTINA DE LA EMPRESA
FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS EXACTAS**

AGRADECIMIENTOS

Principalmente quiero agradecer por el apoyo incondicional de mi familia y amistades que fueron indispensables durante todo este proceso, siendo un pilar muy importante para que pueda lograr estudiar esta carrera y finalizarla.

Luego, agradecer a todos los profesores de esta hermosa carrera que fueron parte de mi desarrollo como profesional y en donde muchos brindaron su ayuda para que este proyecto final fuera concretado.

Por último, quiero agradecer a las empresas que brindaron el material necesario para que pueda llevar a cabo este desarrollo y a las instalaciones de UADE que siempre estuvieron disponibles durante todo el trabajo y durante todos mis años de carrera.

RESUMEN

El objetivo y propósito principal de este proyecto final es el desarrollo de un alimento bebible y fermentado a base de vegetales como son el arroz y el amaranto. Las bacterias lácticas utilizadas son las del tipo *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus* y *Streptococcus salivarius subsp. thermophilus*.

Se buscó incluir en el mercado un alimento apto para gran parte de la sociedad, dado que su formulación carece de lactosa, alérgenos alimentarios, TACC y derivados animales. De esta manera, es posible que personas con intolerancia a la lactosa, alergias alimentarias o celíacos puedan consumirlo, como así también todas aquellas que optan por una alimentación vegana o vegetariana.

Se llevó a cabo una investigación del mercado actual para observar los posibles competidores y consumidores de este producto. Realizando una encuesta poblacional se obtuvieron los resultados de quienes consumen este tipo de alimento y quienes podrían adquirirlo en caso de encontrarlo en el mercado.

El desarrollo se realizó en las instalaciones de UADE Labs. Se llevaron a cabo las pruebas necesarias para obtener las características deseadas del producto. Primeramente, se realizaron las bebidas vegetales de arroz y amaranto y luego se obtuvo el alimento fermentado con los sólidos y saborizante deseados. Obtenido el producto final, se analizaron sus parámetros fisicoquímicos y microbiológicos en los laboratorios de UADE de microbiología y química. Para conocer la aceptabilidad del alimento se realizó una evaluación sensorial comparativa entre dos muestras finales. La misma se realizó en los paneles sensoriales de la facultad.

Se encuadró el producto en el Código Alimentario Argentino, verificando en que capítulos debería estar encuadrado y realizando el rótulo alimentario y los análisis experimentales correspondientes para poder formular la tabla nutricional.

Por último, se analizaron las maquinarias necesarias para la posible producción a pequeña escala industrial y se analizaron los costos de producción y comercialización del alimento en el mercado argentino.

ABSTRACT

The main objective and purpose of this final project is the development of a fermented food based on vegetables such as rice and amaranth. The lactic bacteria used are those of the *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus* and *Streptococcus salivarius subsp. thermophilus*.

It was looked to include in the market a food suitable for a large part of society, since its formulation lacks lactose, food allergens, TACC and animal derivatives. In this way, it is possible that people with lactose intolerance, food allergens or celiac disease can consume it, as well as all those who opt for a vegan or vegetarian diet.

An investigation of the current market was conducted to see the possible competitors and consumers of this product. Conducting a population survey, the results of those who consume this type of food and those who could buy it if they found it in the market were obtained.

The development was conducted at the UADE Labs facilities. The necessary tests were conducted to obtain the desired characteristics of the product. First, the rice and amaranth vegetable drinks were made and then the fermented food with the desired solids and flavorings was obtained. Once the final product was obtained, its physicochemical and microbiological parameters were analyzed in the UADE microbiology and chemistry laboratories. To know the acceptability of the food, a comparative sensory evaluation was conducted between two final samples. It was conducted in the sensory panels of the faculty.

The product was framed in the Argentine Food Code, verifying in which chapters it should be framed and conducting the food label and the corresponding experimental analyzes to be able to formulate the nutritional table.

Finally, the necessary machinery for the possible production on a small industrial scale and the costs of production and commercialization of the food in the Argentine market were analyzed.

INDICE DE CONTENIDOS

AGRADECIMIENTOS.....	2
RESUMEN	3
ABSTRACT.....	4
1. INTRODUCCION.....	9
1.1. Objetivos	10
1.1.1. Objetivo general	10
1.1.2. Objetivos específicos	10
1.2. Yogur	10
1.3. Bebidas vegetales	11
1.4. Amaranto.....	11
1.5. Arroz pulido	12
2. ESTUDIO DE MERCADO	13
2.1. Consumidores potenciales	14
2.1.1 Personas con alergias alimentarias y/o intolerancia a la lactosa	14
2.1.2 Celiacos.....	14
2.1.3 Vegetarianos y Veganos	15
2.1.4 Ecologistas	15
2.2. Competidores	16
2.1. Competidores potenciales directos.....	16
2.1.1. Felices las Vacas.....	16
2.1.2. Quimya.....	17
2.1.3. Yogger	17

2.1.4. Coco Iogo by Crudda.....	18
2.1.5. Soyana.....	19
2.1.6. Silk.....	19
2.1.7. Cuadro comparativo: Competidores directos.....	20
2.2. Competidores potenciales indirectos.....	21
2.2.1. Danone.....	21
2.2.2. La Serenísima.....	22
2.2.3. Milkaut.....	23
2.2.4. SanCor.....	23
2.2.5. “Leches” Vegetales del mercado.....	23
2.2.6. Cuadro comparativo: Competidores indirectos.....	24
2.3. Encuesta a la población.....	26
3. DESARROLLO.....	34
3.1. Producto.....	34
3.2. Materias primas, equipos y materiales.....	34
3.3. Formulaciones.....	38
3.3.1. Obtención de las bebidas vegetales.....	38
3.3.2. Prueba N°1.....	42
3.3.2.1. Formulación.....	43
3.3.2.2. Tratamiento térmico.....	44
3.3.2.3. Inoculación y fermentación.....	45
3.3.2.4. Envasado.....	49
3.3.2.5. Conclusiones.....	49
3.3.3. Prueba N°2.....	50
3.3.3.1. Formulación.....	51

3.3.3.2. Tratamiento térmico.....	51
3.3.3.3. Inoculación y fermentación.....	52
3.3.3.4. Envasado	55
3.3.3.5. Conclusiones	55
3.3.4. Prueba N°3	56
3.3.4.1. Formulaciones	56
3.3.4.2. Tratamiento térmico.....	56
3.3.4.3. Inoculación y fermentación.....	57
3.3.4.4. Saborización	58
3.3.4.5. Envasado	58
3.3.4.6. Conclusiones	59
3.4. Producto final.....	59
4. ANÁLISIS DEL PRODUCTO	60
4.1. Análisis de vida útil	60
4.1.1. Resultados	62
4.2. Análisis microbiológicos	62
4.2.1. Análisis de resultados:	68
4.3. Análisis fisicoquímicos.....	69
4.3.1. Análisis de resultados de parámetros fisicoquímicos:	81
4.4. Evaluación Sensorial – Degustación del producto	82
5. ENCUADRE DEL PRODUCTO.....	90
5.1. Envase y packaging	92
5.2. Rotulado.....	93
6. PRODUCCIÓN A ESCALA INDUSTRIAL DEL PRODUCTO	100
6.1. Etapas.....	101

6.2. Equipos	103
6.3. Diagrama de flujo del proceso productivo.....	108
7. ANALISIS DE COSTOS	109
DISCUSION	116
CONCLUSIONES	117
BIBLIOGRAFIA	119
ANEXOS	128

1. INTRODUCCION

Una mayor conciencia sobre los impactos ambientales de la producción lechera, preocupaciones éticas, razones médicas como la intolerancia a la lactosa y la alergia a la leche de vaca, y una mayor percepción de la leche como "no saludable" contribuyen a que los consumidores elijan alternativas de origen vegetal a la leche y los productos lácteos (Harper y otro, 2022)

Según informes del Desarrollo Agrario del Gobierno de la Provincia de Buenos Aires, en los últimos años se ha detectado un aumento en la incidencia de alergias alimentarias, no solo en nuestro país si no a nivel mundial. Este tipo de alergias esta presentado por alimentos como el trigo, avena, cebada, centeno, frutos secos, sojas y leche.

El propósito principal del proyecto es el desarrollo de un alimento que pueda ser consumido por gran parte de la sociedad, sin alérgenos alimentarios y que sea una opción para aquellas que optan por una dieta vegetariana o vegana.

Por estos motivos, se decidió desarrollar un alimento bebible fermentado a base de arroz y amaranto con bacterias lácticas del tipo *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus* y *Streptococcus salivarius subsp. thermophilus*.

Es importante destacar que el alimento fermentado desarrollado no se encuentra encuadrado en el Código Alimentario Argentino, sin embargo, dado que se utilizan las bacterias lácticas *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus* y *Streptococcus salivarius subsp. thermophilus*, las mismas que en la producción del yogur convencional, los análisis microbiológicos, fisicoquímicos y el encuadre del producto se llevaron a cabo tomando en consideración los parámetros establecidos para este último, que se indican en el C.A.A., capítulo VIII – Art. 576 inciso 1.1).

1.1. Objetivos

1.1.1. Objetivo general

- En el presente Proyecto Final de Ingeniería (PFI) se buscó desarrollar un alimento bebible a base de arroz pulido y amaranto fermentado con bacterias del tipo *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus* y *Streptococcus salivarius subsp. thermophilus*.

1.1.2. Objetivos específicos

Para obtener el objetivo general planteado, se llevan a cabo los siguientes objetivos específicos:

- Obtener la fórmula de un producto aceptable por los consumidores, dando una opción sin TACC, sin lactosa y sin alérgenos de un producto fermentado de arroz pulido y amaranto.
- Análisis de mercado.
- Analizar aceptación y preferencias actuales de los consumidores en base a productos plant based.
- Analizar las características microbiológicas y fisicoquímicas del producto final.
- Estudio del marco legal vigente.
- Evaluación de los costos de formulación del producto.
- Definir la tecnología de elaboración óptima para el producto, los procesos y parámetros a tener en cuenta.

1.2. Yogur

Según el Código Alimentario Argentino (C.A.A.), capítulo VIII – Art. 576, *se entiende por yogur al producto definido como leche fermentada y cuya fermentación se realiza con cultivos protosimbióticos de Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus y Streptococcus salivarius subsp. Thermophilus a los que en forma complementaria pueden acompañar otras*

bacterias acidolácticas que, por su actividad, contribuyen a la determinación de las características del producto terminado.

En la actualidad, ya no solo se encuentran los yogures convencionales a base de leche de vaca, en los últimos años aparecieron nuevas alternativas de alimentos fermentados, pero a partir de bebidas vegetales. Esto ha permitido una nueva opción en el mercado, principalmente para aquellas personas que modificaron su estilo de vida y alimentación hacia una “plant based” o que poseen intolerancia a la lactosa.

1.3. Bebidas vegetales

Las bebidas vegetales se elaboran a través de la disolución o desintegración de una cantidad de material vegetal en una parte determinada de agua. Este material puede provenir de cereales, frutos secos, legumbres o semillas y de esta forma el producto obtenido tendrá diferentes propiedades.

Este producto da la posibilidad de formular otros alimentos como son los productos fermentados. En este desarrollo se buscó obtener un producto fermentado a base de materias primas vegetales, pero que permita que personas alérgicas a frutos secos, soja, o celíacos, puedan consumirlo. Es por esto por lo que se utilizan semillas de amaranto y de arroz del tipo largo ancho, obteniendo un producto similar yogur apto para los grupos anteriormente mencionados y para intolerantes a la lactosa, personas vegetarianas, con estilos de vida vegano o que buscan una alternativa al yogur convencional a base de leche animal.

1.4. Amaranto

El amaranto según el Código Alimentario Argentino se encuentra clasificado como una hortaliza, que dentro de las mismas se clasifica como hortaliza de hoja.

Es considerado un súper alimento debido a su contenido nutricional. Es muy rico en proteínas, su contenido varía entre un 13% y un 18%, teniendo un importante contenido del aminoácido lisina, esencial para la alimentación humana, mientras que la grasa va de 6.3% a 8.1%. También, es fuente de vitaminas E, B1, B2, B3, rico en minerales como el magnesio, calcio, hierro y fósforo, y brinda gran cantidad de fibra dietética. Por otra parte, el grano de

amaranto contiene aproximadamente entre un 7% y un 8% de escualeno. Esta sustancia, afecta a la biosíntesis del colesterol por lo que la ingesta de este alimento es considerada muy buena para aquellas personas que sufren de enfermedades cardiovasculares y/o de valores de presión arterial elevados. También, su alto contenido de fibra y sus carbohidratos de lenta absorción ayudan a personas que padecen diabetes y/u obesidad, brindando saciedad y regulando la absorción de azúcares. (Mapes Sánchez, 2015)

Su alto contenido en proteínas hace que este alimento sea un buen suplemento en dietas vegetarianas o veganas para reemplazar la proteína animal y, a la vez, sea apto para personas que llevan una dieta libre de TACC.

Por las características nombradas es que se decidió utilizar esta materia prima para formular parte del alimento fermentado.

1.5. Arroz pulido

El grano de arroz según el CAA es un cereal proveniente de la planta *Oryza Sativa*, con alto contenido en minerales como el hierro y el calcio. Contiene una cantidad razonable de tiamina, riboflavina, niacina y vitamina E, aunque tiene deficiencia de vitamina A, C y D. Este alimento es fuente principal de energía dado las altas cantidades de almidón en forma de amilosa como de amilopectina y tiene una alta digestibilidad energética debido a su bajo contenido de fibra dietética y tanino. La cantidad de amilopectina y amilosa se relacionan en que cuanto mayor sea el contenido de amilosa, menos aglutinados y húmedos se encontrarán los granos (Figura 1).

Consistencia del Arroz después de cocido → Contenido de Amilosa

Glutinosas 1 % - 2 %	Bajo 8 % - 22 %	Medio 23 % - 27 %	Alto > 28 %
<ul style="list-style-type: none"> • Expande poco • Muy Pegajosos • Brillantes 	<ul style="list-style-type: none"> • Húmedos • Pegajosos • Brillantes 	<ul style="list-style-type: none"> • Humedad media • Suelos • Suaves en frío 	<ul style="list-style-type: none"> • Secos • Suelos • Endurecen en frío

Tabla 1 – Consistencias del arroz cocido según contenido de amilosa

Fuente: Propia

Según la clasificación morfológica y en orden decreciente en contenido de amilosa se encuentran los siguientes tipos:

Tipo	Relación largo-ancho	Longitud media
Largo Ancho (Doble Carolina)	Mayor a 2:1 y menor a 3:1	Es igual o mayor a 7 mm
Largo Fino	Mayor o igual a 3:1	Mayor o igual a 6,5 mm
Mediano (Mediano Carolina)	Mayor a 2:1 y menor a 3:1	Igual o mayor a 6,0 mm y menor a 7,0 mm
Tipo Corto (Japonés)	Igual o menor a 2:1	Menor a 6,9 mm

Tabla 2 – Tipos de granos de arroz

Fuente: C.A.A. – Capítulo IX, Artículo. 649.

Para el desarrollo del alimento fermentado, se utiliza el arroz tipo Largo Ancho o también llamado Doble Carolina, que posee un contenido de amilosa medio, entre un 23% y un 27%, para poder lograr una consistencia viscosa intermedia.

2. ESTUDIO DE MERCADO

Para dar inicio al proyecto, se realizó una investigación del mercado argentino a fin de obtener información acerca de la demanda de alimentos fermentados tipo yogures a base de “leche vegetal” y conocer las preferencias y gustos de los consumidores actuales a la hora de elegir estos productos. El desarrollo está dirigido principalmente para veganos, vegetarianos, celíacos, intolerantes a la lactosa o alérgicos a otros componentes de la leche animal y para todos los que buscan un estilo de vida más amigable con el ambiente; pero también está indicado para todo aquel que busca una alternativa al consumo de yogures a base de leche de vaca.

Se buscaron potenciales competidores al producto, tanto directos como indirectos para conocer la oferta actual. Todos los yogures a base de bebidas vegetales del mercado argentino se consideran como competidores directos, ya que es el mismo tipo de producto, pero a base de

otras materias primas. Los yogures a base de leche de vaca y las bebidas vegetales se consideran como competidores indirectos.

Por otro lado, se analizaron los posibles consumidores y se realizó una encuesta poblacional sobre cuestiones personales y de preferencia.

2.1. Consumidores potenciales

2.1.1 Personas con alergias alimentarias y/o intolerancia a la lactosa

En el capítulo V del Código Alimentario Argentino – Art. 235 séptimo se indican los alimentos que deben ser declarados en el envase por ser capaces de producir reacciones adversas en individuos susceptibles. La proteína de leche, la soja, el maní, y frutos secos como la castaña, la almendra y nuez son ejemplos de alérgenos alimentarios.

Las alergias alimentarias se producen en individuos genéticamente predispuestos, el contacto con éstos genera una reacción autoinmune que puede ser mediada por anticuerpos o células. Las manifestaciones ante el contacto o ingesta con algún alérgeno pueden darse a nivel de la piel, en el aparato digestivo y/o a nivel respiratorio donde en los casos más graves puede generarse edema laríngeo o espasmo bronquial. Por estos motivos, en caso de que el producto contenga estos alimentos es muy importante declarar la presencia de éstos en el envase, para evitar que cualquier persona susceptible padezca alguna reacción.

Se buscó desarrollar un producto que sea apto para aquellas personas que son susceptibles a alérgenos alimentarios, por este motivo es que para producir las bebidas vegetales se decidió utilizar el amaranto y el arroz y no las opciones más comunes de encontrar en el mercado actual como son los frutos secos.

2.1.2 Celiacos

La enfermedad celiaca se denomina a la intolerancia permanente al gluten, que es una proteína presente en el trigo, avena, cebada y centeno, conocido como TACC. Es una enfermedad intestinal que afecta directamente al intestino delgado que puede afectar a niños como adultos que estén predispuestos genéticamente.

Esta condición puede aparecer en cualquier momento de la vida, desde que se incorpora gluten a la alimentación hasta la adultez avanzada. En Argentina, se estima que 1 de cada 167 personas adultas son celíacas, mientras que en la niñez la prevalencia es aún mayor (1 de cada 79). El único tratamiento efectivo para la Celiacía es mantener una alimentación libre de gluten de por vida, para lo cual resulta fundamental contar con disponibilidad de alimentos libres de gluten seguros. (Ministerio de Salud de la Nación, 2023).

Para el alimento fermentado se utilizaron materias primas certificadas con sello sin TACC, generando una opción más en el mercado para aquellas personas con celiaquismo.

2.1.3 Vegetarianos y Veganos

El vegetarianismo es un régimen alimentario opcional donde tiene como principio evitar el consumo de carne. El ovolactovegetarianismo excluye la carne, pero consume huevos y productos lácteos como leche y sus derivados, el lactovegetarianismo que excluye carne y huevos y solo permite el consumo de lácteos.

Por otro lado, el veganismo se define como un estilo de vida ético y no solo un régimen nutricional, donde se abstiene del consumo de productos de origen animal y de sus derivados, en conjunto con una filosofía de vida que rechaza el uso de animales para entretenimiento, vestimenta, cosmética, medicina, transporte o deportes.

Estos grupos sociales podrían ser consumidores del alimento fermentado, dado que durante su proceso no utiliza materias primas de origen animal o derivados.

2.1.4 Ecologistas

El metano, el dióxido de carbono y el óxido nitroso son los tres gases que contribuyen al efecto invernadero con un alto potencial de calentamiento.

Las actividades pecuarias son responsables de la emisión de cantidades considerables de estos tres gases. Las emisiones directas del ganado provienen de procesos respiratorios de todas las especies animales en forma de dióxido de carbono. Además, los rumiantes, y en menor medida también los monogástricos, emiten metano como parte de su proceso digestivo, que

incluye la fermentación microbiana de los alimentos fibrosos. El estiércol animal también es una fuente de emisión de metano, óxido nitroso, amoníaco y dióxido de carbono, en función de su modalidad de producción (sólido, líquido) y su manejo (recolección, almacenamiento, dispersión). (HENNING Steinfeld, y otros. *La larga sombra del ganado*. Roma, 2009).

La actividad pecuaria contribuye de forma negativa al calentamiento global, por esto es por lo que una parte de la sociedad ha dejado de consumir carne y productos derivados de origen animal. (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), 2021). Este es un motivo para que las personas que busquen una forma de alimentarse más ecológica y con menos impacto en el medio ambiente, puedan considerar al alimento fermentado como una opción en su dieta alimentaria.

2.2. Competidores

Se analizó el mercado actual argentino a través de páginas en la Web, de visitas a dietéticas, supermercados y mercados orgánicos; de esta manera se determinaron aquellos posibles competidores directos como indirectos para el alimento fermentado.

2.1. Competidores potenciales directos

Se recopiló información de distintas páginas web y a través del recorrido en dietéticas y supermercados sobre las empresas productoras de productos fermentados plant based en el mercado argentino. Se encontraron como competidores directos las siguientes marcas: Quimya, Felices las Vacas, Yogger, Iogo Coco by Crudda S.A., Soyana y Silk.

2.1.1. Felices las Vacas

Felices las Vacas es una empresa que genera productos tipos yogures a base de almendras, tiene en el mercado 6 sabores, clásico, frutilla, vainilla, durazno y con colchón de frutas de mango-maracuyá y frutos rojos. Los yogures se comercializan en envases plásticos y valen entre \$417 y \$441 los clásicos y \$596 los de colchón de frutas. Se considera un competidor directo dado que genera productos con opción para veganos y vegetarianos, sin TACC y sin lactosa. La diferencia que tienen estos productos y que se considera una desventaja en comparación con el desarrollo del proyecto, es que son a base de almendra y declaran que

puede contener castañas, haciendo que personas alérgicas a estos alimentos no puedan consumirlo.



Figura 1 – Producto vegetal a base de vainilla y almendras de Felices las Vacas

Fuente: Felices las vacas, página web oficial.

2.1.2. Quimya

Quimya declara en sus envases ser un “producto fermentado a base de coco”, es decir que dentro de sus ingredientes se incluyen cultivos activos. En el mercado tienen distintos sabores, arándanos, pistacho, neutro, frutilla sin azúcar, frutilla, vainilla sin azúcar, vainilla, mango-maracuyá con un valor de \$420 y los de granola y de key lime palta con granola con un valor de \$516. También comercializa un postre sabor chocolate que en sus ingredientes contiene cultivos activos y declara en el envase al igual que los demás, ser un producto fermentado, por lo que se considera a este postre un competidor directo al desarrollo del proyecto.



Figura 2 – Producto fermentado a base de coco sabor neutro de Quimya

Fuente: Quimya, página web oficial.

2.1.3. Yogger

Yogger está formulado al igual que Quimya a base de coco, con cuatro yogures saborizados con frutilla, vainilla, natural y arándanos. En su etiqueta declara ser un yogur vegano hecho a “base de leche de coco”. Es un producto sin TACC, sin lactosa y apto para

alérgicos a frutos secos. Se comercializa en botellas de vidrio de 330 ml y tiene un valor de \$300.



Figura 3 – Yogurt vegano a base de leche de coco de Yogger

Fuente: Yogger, Facebook oficial

2.1.4. Coco Iogo by Crudda

Coco Iogo by Crudda S.A. al igual que los dos anteriores se realiza a base de coco. Comercializa alimentos fermentados sabor a arándanos, frutilla, durazno, con granola, de vainilla, natural sin azúcar y de maracuyá y mango. Se venden en envases plásticos de 160 gr y tiene un valor de \$510. Estos productos son sin TACC, sin lactosa y al ser a base de coco permite que alérgicos a frutos secos puedan consumirlo.



Figura 4 – Yogurt vegano a base de leche de coco de Crudda

Fuente: Coco Iogo, Instagram oficial

Tanto Coco Iogo, Yogger como Quimya son productos sin TACC, sin lactosa y al ser a base de coco permite que alérgicos a frutos secos puedan consumirlo. Esto hace que las marcas

sean competidores directos, ya que tanto veganos, vegetarianos y grupos anteriormente nombrados pueden consumirlos y optar por ellos en el mercado.

2.1.5. Soyana

La marca Soyana presenta un alimento a base de soja. Este producto es el único del mercado que se realiza a base de esta materia prima orgánica. Tiene sabor a frutilla, frutos del bosque y vainilla. La soja al igual que la almendra es un alérgeno alimentario. Es apto celiaco y sin lactosa. El envase de los yogures es plástico, con un precio de \$400.



Figura 5 – Alimento a base de soja orgánica de Soyana

Fuente: Soyana, página web oficial

2.1.6. Silk

La línea de productos Silk es producida por la empresa Danone Argentina S.A. Comercializan yogures a base de coco con sabores de frutos rojos y mango-maracuyá en envase de 140 g, con granola de 160 g y un yogur neutro sabor coco en envase de 300 g. El precio de estos es de \$429, \$527 y \$638 respectivamente.



Figura 6 – Producto vegetal fermentado sabor coco

Fuente: Silk, página web oficial

2.1.7. Cuadro comparativo: Competidores directos.

Marca	Base	Gramaje	Presentación	Precio en el mercado (mayo 2023)	Fuente
Felices las Vacas	Almendra	170 g	Clásico Vainilla	\$417	Página oficial Felices las Vacas
		170 g	Durazno Frutilla	\$441	
		190 g	Mango-maracuyá Frutos rojos	\$596	
Quimya	Coco	170 g	Arándanos, Pistacho Neutro Frutilla sin azúcar Frutilla Vainilla sin azúcar Vainilla Mango-maracuyá	\$420	Página oficial Quimya
		150 g	Granola sabor coco Key lime palta con granola.	\$516	
		160 g	Postre sabor chocolate	\$420	
Yogger	Coco	500 ml	Frutilla	\$530	Página oficial de Facebook
		1000 ml	Vainilla Natural Arándanos	\$810	
Coco Iogo by Crudda	Coco	160 g	Arándanos Frutilla Durazno Granola Vainilla Natural sin azúcar Maracuyá-mango	\$510	Página oficial Coco Iogo
Soyana	Soja	200 g	Vainilla Frutos del bosque Frutilla	\$400	Página oficial de Instagram
Silk	Coco	140 g	Frutos rojos Mango-maracuyá	\$429	Página oficial de La Serenísima va a tu casa
		160 g	Coco con granola	\$527	
		300 g	Coco	\$638	

Tabla 3 – Comparativa de competidores directos

Fuente: propia

Finalizado el análisis de los competidores, se concluye que los seis productos tendrían una competencia directa con el alimento fermentado, dado que todos son comercializados a partir de bases vegetales, por lo que veganos y vegetarianos pueden consumirlos. Sin embargo, es importante destacar que tanto Soyana como Felices las Vacas producen sus alimentos a partir de alérgenos alimentarios, siendo esto favorable para el desarrollo que evitar la utilización de alérgenos alimentarios en su composición.

La tendencia de los demás productos de Quimya, Yogger, Coco Iogo y Silk, es la de producirlos con base vegetal de coco, por lo que el alimento fermentado a base de arroz y amaranto brinda un producto innovador en el mercado, realizado a partir de dos bases que no se encuentran actualmente en comercialización.

2.2. Competidores potenciales indirectos

Los yogures convencionales a base de leche de vaca y las bebidas vegetales se consideraron como competidores indirectos. El producto es fermentado con bacterias lácticas iguales al del yogur convencional y a su vez es una opción vegana, sin TACC y sin lactosa al igual que las bebidas vegetales.

Podemos encontrar en el mercado empresas como Danone, La Serenísima, Milkaut y SanCor que poseen yogures a base de leche de vaca y leches sin lactosa. Estos productos compiten con el alimento fermentado de arroz y amaranto debido a que su formulación es apta celiacos y en algunos casos para intolerantes a la lactosa.

2.2.1. Danone

Dentro de lo que son yogures, brinda diferentes líneas de productos. Yogurísimo es una de ellas, que tiene opciones firmes, batidos, bebible en sachet y en botellita. Por otro lado, posee la línea Ser, donde tiene opciones de batido y bebibles en sachet, y en botellita. Por último, la línea de La Serenísima Clásica, con bebibles convencionales y descremados.

Todos los productos anteriormente nombrados, son productos sin TACC, siendo competidores indirectos del desarrollo con arroz y amaranto, ya que no son hechos a base de

vegetales, pero si pueden ser elegidos por consumidores celíacos o personas con una dieta en particular.



Figura 7 – Línea de productos de La Serenísima

Fuente: La Serenísima, página web oficial.

2.2.2. La Serenísima

Esta empresa formula la leche 0% lactosa que se denomina en su envase como “Zero lactosa”. La misma se presenta en envase tetra pack de 400 ml y en botella PET de 1 L. Posee el sello de apto para celíacos y en su descripción se indica de fácil digestión. Al ser un producto sin lactosa, se considera un competidor indirecto al desarrollo, ya que no solo celíacos pueden consumirla, sino también intolerantes a la lactosa de la leche.



Figura 8 – Línea de productos de La Serenísima

Fuente: La Serenísima, página web oficial.

2.2.3. Milkaut

Siguiendo con los competidores indirectos, se encuentra Milkaut. Sus yogures son formulados con leche de vaca y declarados sin TACC. Su línea de yogures bebibles convencionales y descremados se comercializa en sachet de 1 kg. Esta empresa produce un yogur que se considera 0% lactosa y que viene en sachet de 1 kg. Además de ser sin TACC, es libre de lactosa. Esto hace que no solo compita con los consumidores celíacos, sino que también con aquellas personas intolerantes a la lactosa.



Figura 9 – Yogur bebible 0% Lactosa de vainilla

Fuente: Milkaut, página web oficial.

2.2.4. SanCor

La empresa SanCor, donde todas las líneas de sus yogures son sin TACC, comercializa yogures bebibles en sachet y botellita. Al igual que Milkaut, comercializa un yogur sin lactosa y compite con La Serenísima con una leche formulada 0% lactosa. SanCor brinda opciones sin lactosa y sin TACC, pudiendo competir contra el desarrollo con estas opciones.

2.2.5. “Leches” Vegetales del mercado

Estas bebidas son hechas a base de producto vegetal, pero sin utilizar bacterias lácticas, ya que no son fermentadas. Al ser un producto plant based, se considera como un competidor indirecto, ya que es una opción para veganos, vegetarianos, intolerantes a la lactosa y en algunos casos sin TACC.

Las marcas que actualmente pueden encontrarse son las bebidas 100% vegetal de La Serenísima con distintas bases vegetales: maní, almendra, arroz y almendra sin azúcar. La línea

Silk de la empresa Danone, trajo al mercado las bebidas vegetales sabor almendra, coco y soja. Cocoon y Tratenfu comercializa bebidas sabor a coco, almendra y castaña de cajú. La marca Not Co creó una nueva línea a base de proteína de arveja, también Vrink con sabores de y Vivet con sabor a maní y castañas. Felices las Vacas produce bebidas vegetales de almendras y almendras en conjunto con coco. Por último, Green Food Makers de coco y almendras.

2.2.6. Cuadro comparativo: Competidores indirectos.

Marca	Producto/Línea	Presentación	Gramaje	Precio en el mercado (mayo 2023)	Fuente
Danone	Yogurísimo	Firmes, batidos, bebibles en sachet y en botellita	190 g	\$457	Página oficial de La Serenísima va a tu casa.
			1 litro	\$705	
	Ser	Batidos y bebibles en sachet y en botellita.	120 g – 140 g	\$282 - \$422	
			190 g – 1 kg	\$448 - \$621	
La Serenísima Clásica	Bebibles convencionales y descremados	900 g	\$467		
La Serenísima	Leche deslactosada	Leche 0% lactosa larga vida y en polvo	400 g	\$1256	Página oficial de La Serenísima va a tu casa.
			1 litro	\$415	
Milkaut	Yogur	Bebibles convencionales y descremados	1,25 kg	\$619	Página oficial Coto Digital
			900 g	\$449 - \$549	
	Yogur deslactosado	Yogur 0% lactosa	1 kg	\$449	
SanCor	Yogur	Bebibles en sachet y botellita	900 g	\$538	Página oficial Coto Digital
			185 g	\$186	
	Yogur deslactosado	Yogur 0% lactosa	1 litro	\$453	
“Leches” vegetales	La Serenísima	Bases vegetales:	1 litro	\$622	Página oficial de La

		maní, almendra, arroz y almendra sin azúcar			Serenísima va a tu casa
	Silk	Bases vegetales: almendra, coco y soja.	1 litro	\$901	Página oficial de La Serenísima va a tu casa
	Cocoon	Bases vegetales: coco, almendra y castaña de cajú	1 litro	\$714	Página oficial Cocoon
	Tratenfu	Bases vegetales: coco, almendra y castaña de cajú	1 litro	\$920	Página oficial Tratenfu
	Not Co	Base vegetal: proteína de arveja	1 litro	\$765	Página oficial de Food Market
	Vrink	Bases vegetales: almendra, maní y avena	1 litro	Según el sabor van desde \$756 a \$1003	Página oficial Vrink
	Vivet	Bases vegetales: almendra, maní y avena	1 litro	\$563 - \$733	Página oficial Vivet
	Felices las Vacas	Bases vegetales: almendras y almendras en conjunto con coco	200 ml	\$524	Página oficial Felices las Vacas
	Green Food Makers	Base vegetal: coco y almendras.	330 ml	\$460	Página oficial de Food Market
			990 ml	\$985	

Tabla 4 – Comparativa de competidores indirectos

Fuente: propia

Finalizado el análisis, se concluyó que todos los competidores indirectos que producen yogures de leche de vaca podrán competir con la población que busca productos fermentados

sin TACC y en algunos casos sin lactosa como los que produce Milkaut y SanCor, sin embargo, éstos no son aptos para personas con una dieta vegana o busquen una opción ecológica y menos impactante en el medio ambiente, por lo que esto es una ventaja para el alimento fermentado. Por otro lado, estos consumidores si pueden optar por las opciones de bebidas vegetales, hechas a partir de bases vegetales. La principal diferencia por la que no se consideran competidores directos es que en su composición no utilizan bacterias lácticas para producir el alimento.

2.3. Encuesta a la población

Se realizó una encuesta poblacional con el objetivo de descubrir el conocimiento que tiene el consumidor acerca de productos de origen vegetal y principalmente de fermentados como el yogur. También conocer sus preferencias y gustos al momento de elegir un producto de este tipo.

Se obtuvieron 336 respuestas de una población variada en edades (Figura 9), se preguntó si se consumían los productos tipo yogur, pero con base vegetal y el porqué. Si padece celiaquía o alergias alimentarias a alimentos como la soja o frutos secos. Por último, se finalizó la encuesta buscando conocer las preferencias en sabor y consistencias de un yogur plant based.

Con el objetivo de conocer las edades de los encuestados, la primera pregunta realizada fue acerca de su edad. (Figura 10)

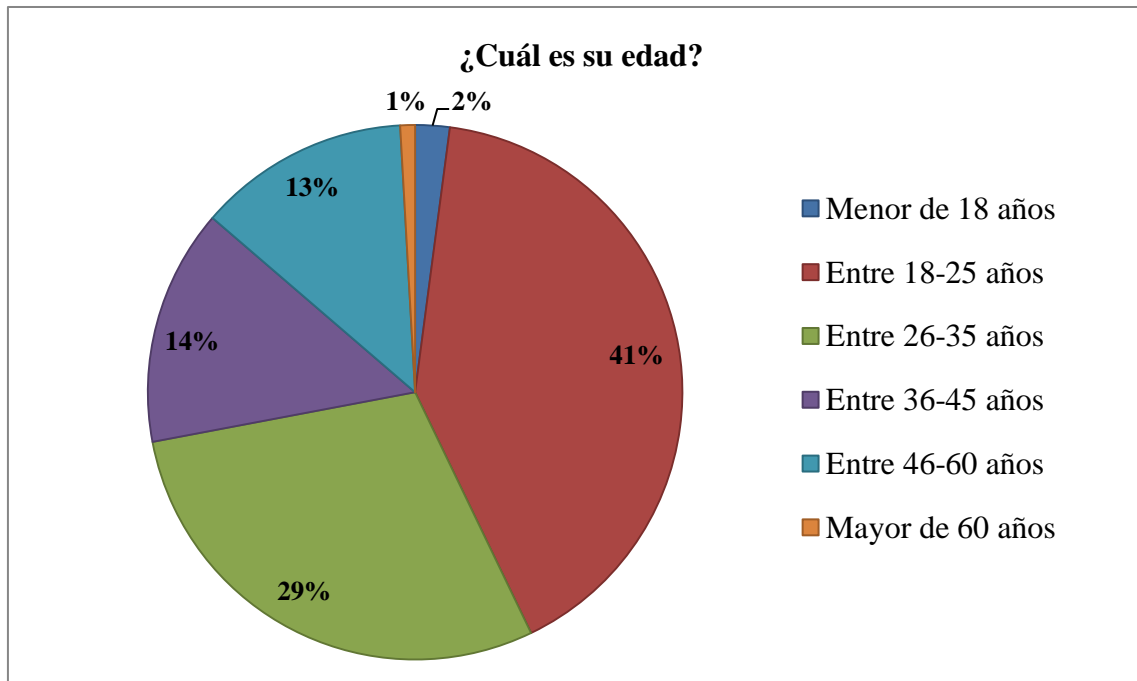


Figura 10 – Pregunta N° 1: Encuesta propia.

La idea de la encuesta fue conocer si las personas consumen estos productos o si es un alimento que no está presente en su dieta, por lo que la segunda pregunta hizo alusión a esto mismo. (figura 11)

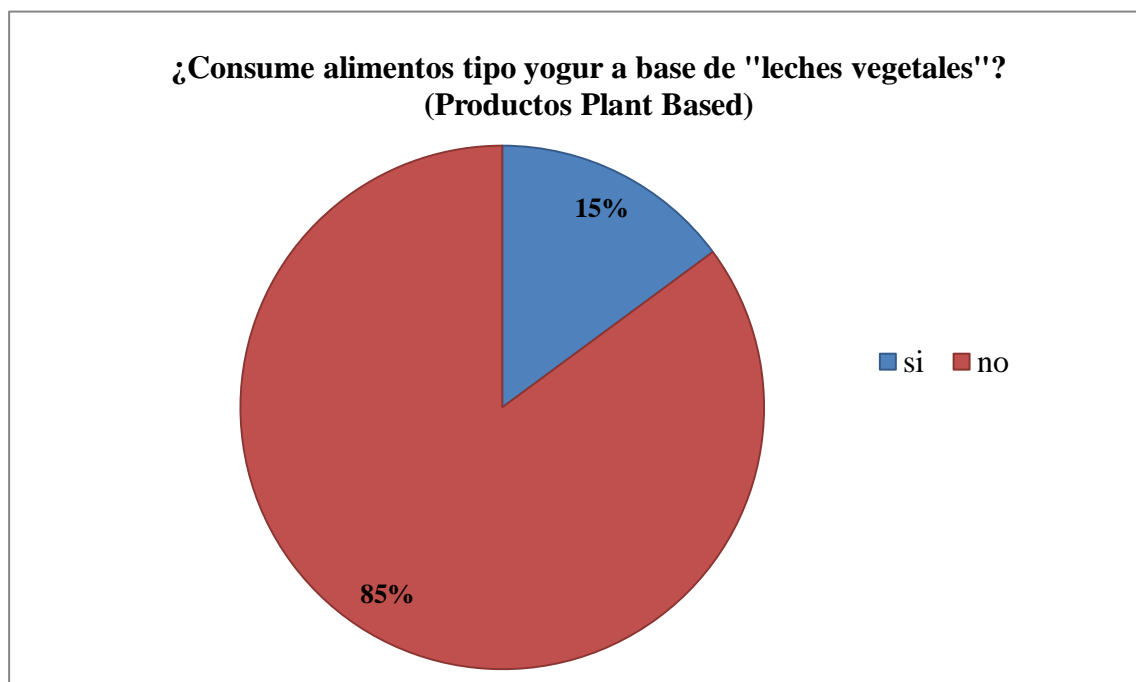


Figura 11 – Pregunta N° 2: Encuesta propia.

Para aquellas personas que no optan por ingerir este alimento, se realizó la pregunta N° 3 para conocer por qué no los consume. (Figura 12)

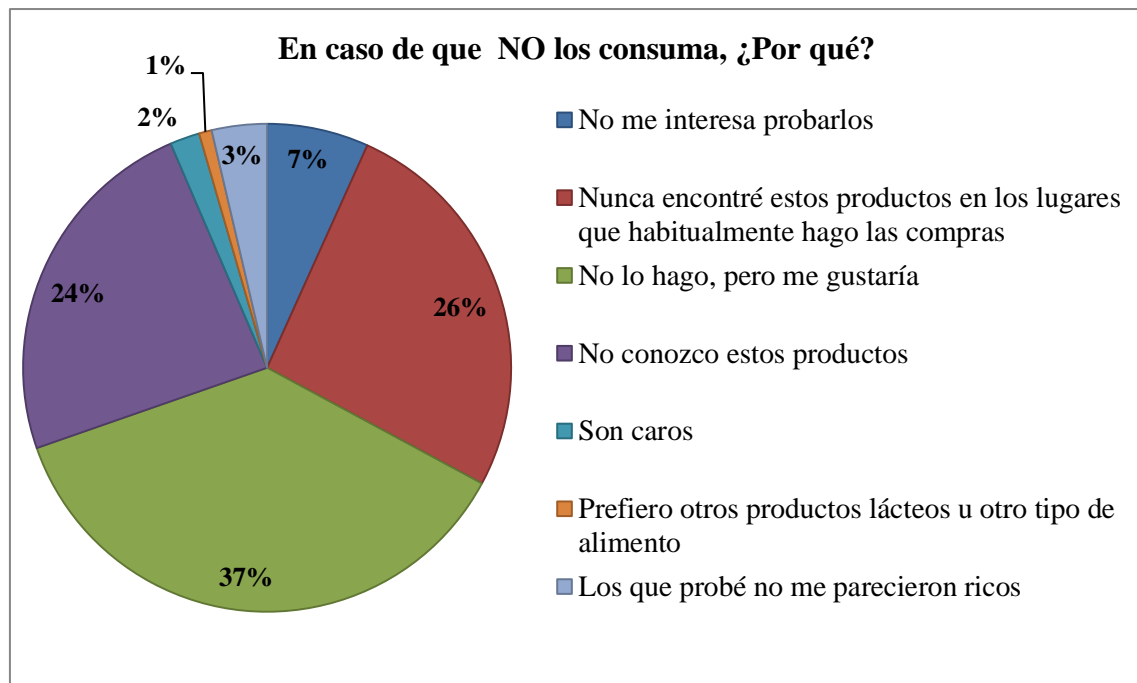


Figura 12 – Pregunta N° 3: Encuesta propia.

Durante esta pregunta los resultados fueron variados. Un 37% votó que no los consume pero que le gustaría hacerlo. Un 24% afirmó no conocer estos yogures y un 26% respondió nunca haberlos encontrado en los mercados que frecuentan. También hubo un 3% que indicó que los que probaron no les parecieron agradables sensorialmente, un 2% en que eran productos caros y un 1% en que preferirían otras opciones.

La cuarta pregunta que se realizó se destinó a aquellas personas que consumen este tipo de alimento fermentado (Figura 13).

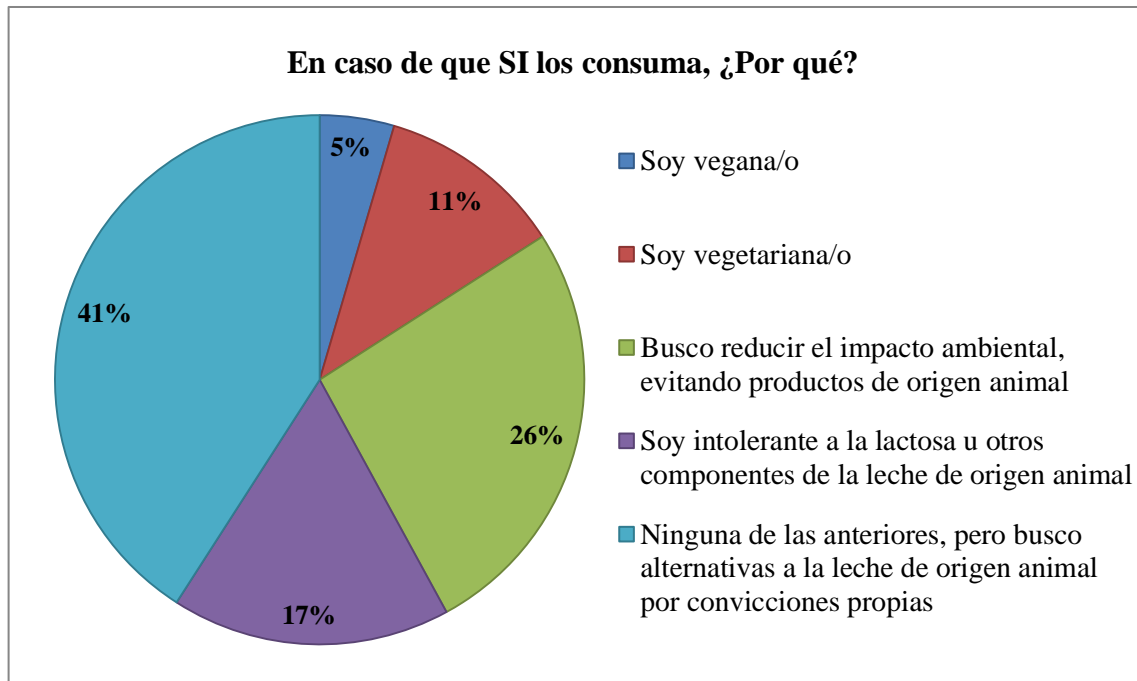


Figura 13 – Pregunta N° 4: Encuesta propia.

Los resultados arrojados fueron que un 41% consumieron estos productos por convicciones propias, es decir, que no tiene que ver con ser vegano/a, vegetariano/a, padecen alguna alergia alimentaria o ser celíacos. Este resultado es positivo para el desarrollo, dado que el producto podría ser consumido no solo por los grupos anteriormente nombrados, sino también por cualquier persona que desee adquirirlo.

Las preguntas N°5 y N°6 se formularon para conocer si los encuestados son celíacos o si padecen de alguna alergia alimentaria. Las respuestas arrojadas son las que se encuentran en la figura 14 y 15.

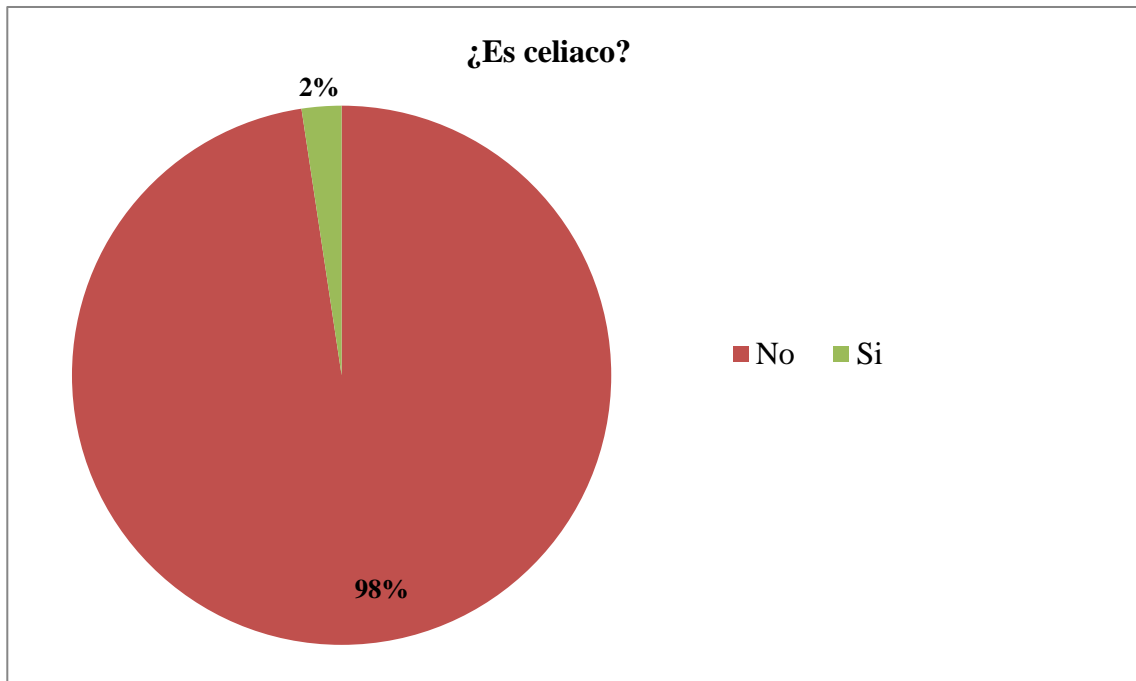


Figura 14 – Pregunta N° 5: Encuesta propia.

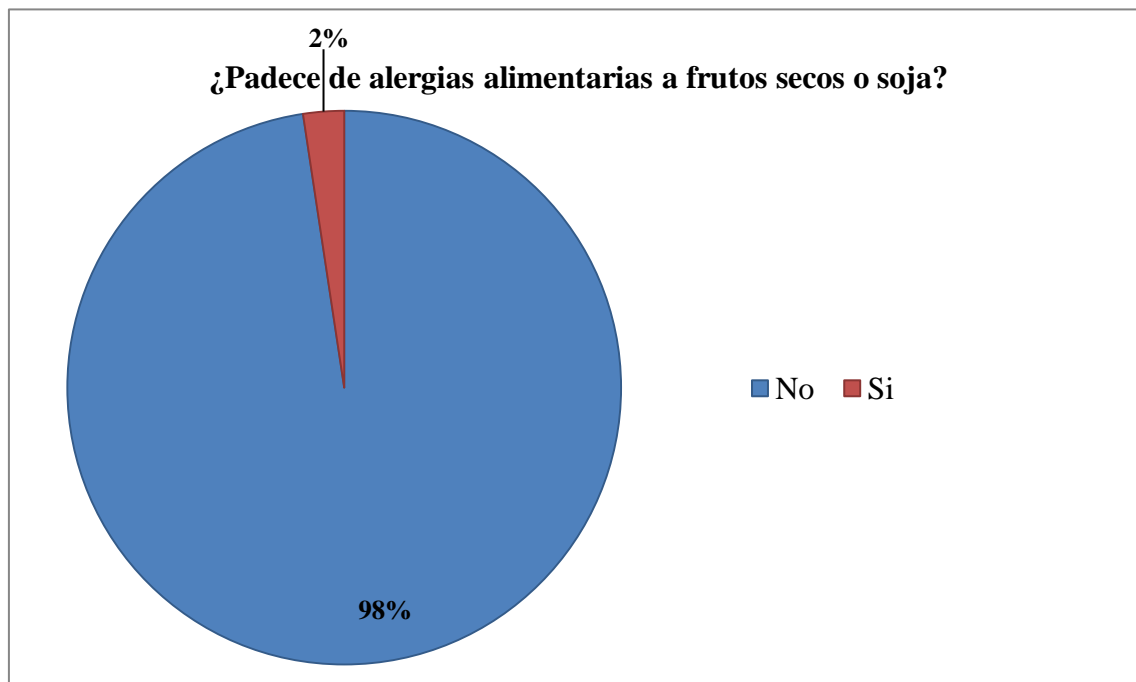


Figura 15 – Pregunta N° 6: Encuesta propia.

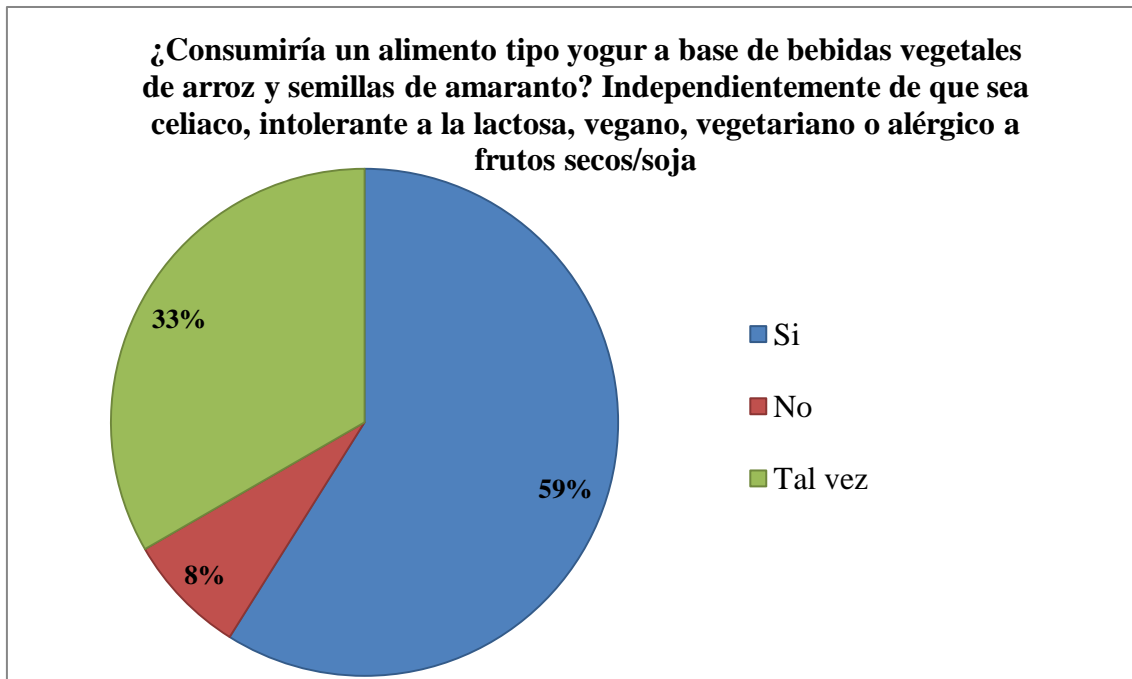


Figura 16 – Pregunta N° 7: Encuesta propia.

Se observó que un 59% de los encuestados probarían el desarrollo; un 33% tal vez lo haría y solo un 8% no lo haría. Este porcentaje es un valor considerable para llevar a cabo el desarrollo, dado que no solo están consideradas aquellas personas que suelen consumir productos plant based, sino que también un porcentaje es de aquellos que no los consumen, pero podrían consumirlos. A su vez, que un 33% hayan definido que tal vez lo probarían, también es un buen valor para formular el producto.

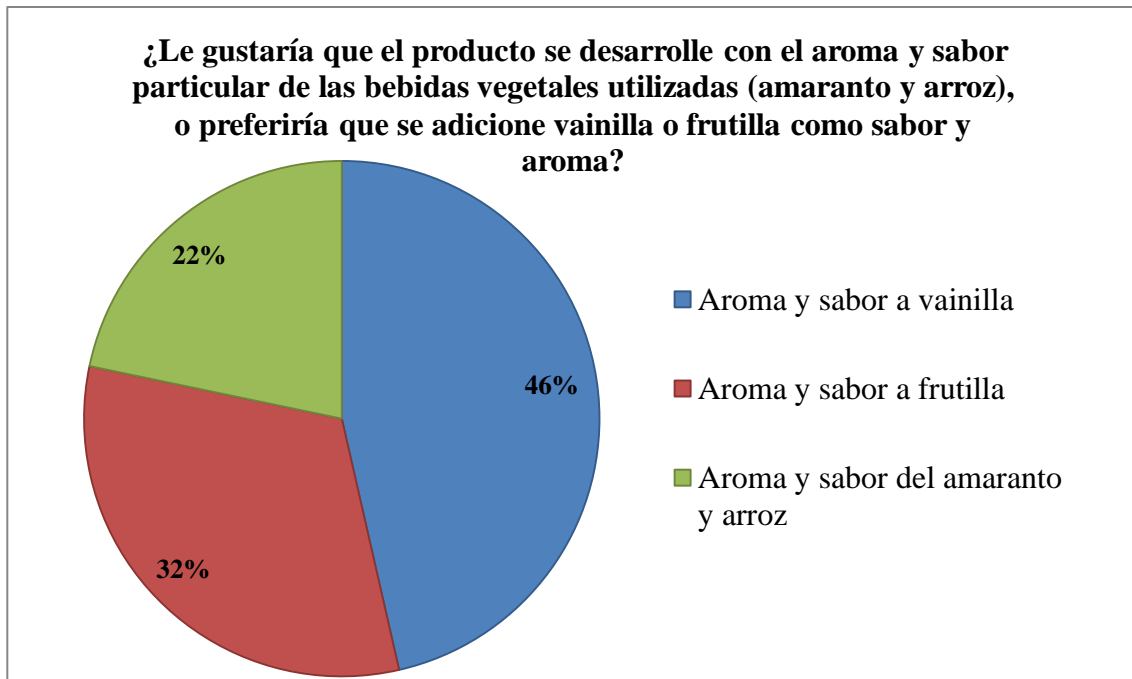


Figura 17 – Pregunta N° 8: Encuesta propia.

Dado que un 46% de los encuestados respondió que prefiere el aroma y sabor a vainilla en el producto, se optó por utilizar este saborizante en el desarrollo del alimento fermentado.

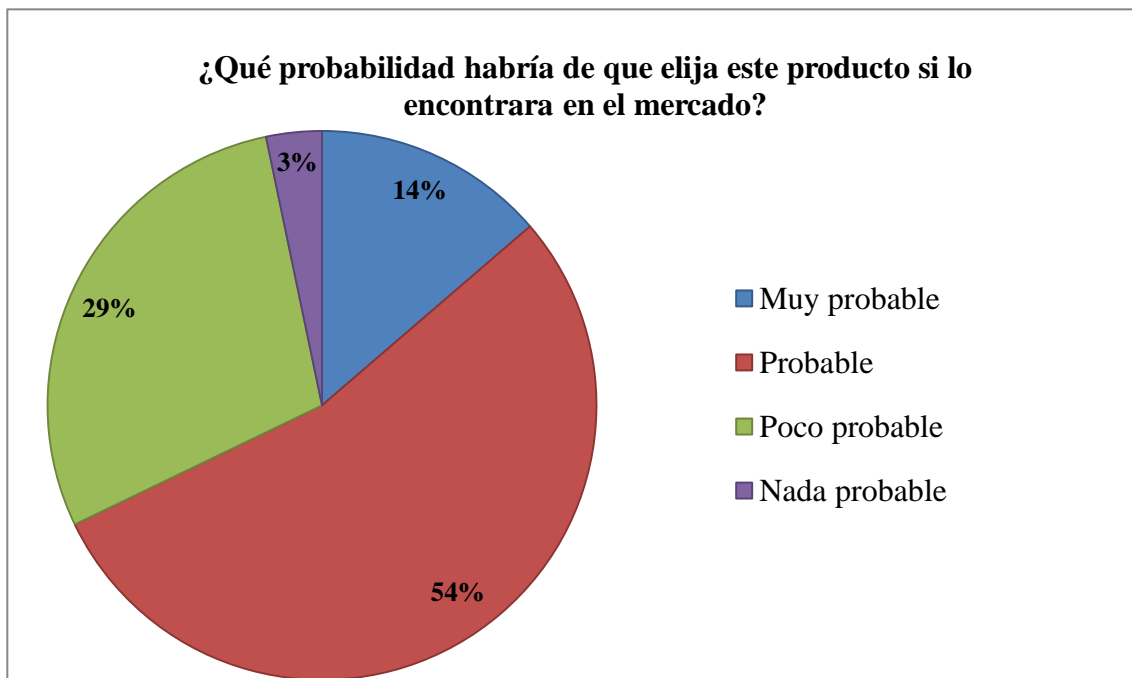


Figura 18 – Pregunta N° 9: Encuesta propia.

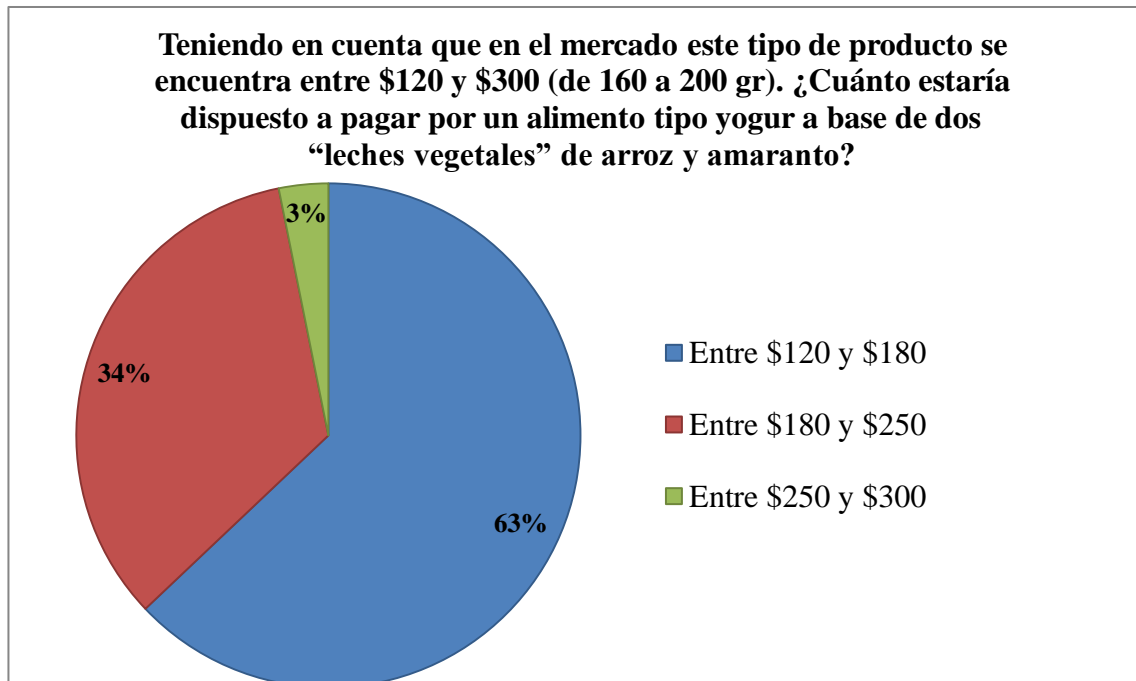


Figura 19 – Pregunta N° 10: Encuesta propia.

Se realizó un análisis del total de las respuestas obtenidas. Se concluyó que el número de posibles consumidores es un buen porcentaje para llevar a cabo el desarrollo, siendo este un 59% de encuestados que estaría dispuesto aprobarlo y un 33% que tal vez lo haría. Por otro lado, un 14% es muy probable que lo elija en el mercado y un 54% que probablemente lo haría. Estos valores consideran tanto a aquellas personas que indicaron que consumen alimentos plant based como los que no. Sin embargo, las personas que indicaron que no los consumían fueron en un 26% porque no los encuentran en los lugares que frecuentan, un 37% que no los consumen, pero les gustaría probarlo y un 24% que no conoce estos productos. Teniendo en cuenta estos porcentajes y siendo menor el porcentaje que no los prefiere o no les parecieron ricos, es favorable dado que no estarían negados a consumir el alimento fermentado. En relación al aroma y sabor se decidió continuar con vainilla, dado que fue el más elegido por la población encuestada.

3. DESARROLLO

3.1. Producto

El desarrollo consta de un alimento fermentado bebible, a base de arroz y amaranto, donde se obtiene un producto libre de gluten, sin alérgenos alimentarios y apto para aquellas personas que llevan un estilo de vida vegano, vegetariano o simplemente opten por una alternativa al yogur convencional de leche de vaca. Se optó por realizar una consistencia bebible dado que la misma permite ingerirlo sin cuchara a diferencia de los batidos y firmes, siendo esto muy positivo para el cliente, debido a que podría consumirlo en cualquier momento y lugar. El producto se formuló en el Laboratorio de Microbiología de UADE. Se venderá listo para el consumo y debe mantenerse a temperatura de refrigeración (2°C – 5 °C) hasta el momento del consumo. El envase elegido es un frasco de vidrio, siendo un material ecológico que puede ser reutilizado una vez consumido el producto.

3.2. Materias primas, equipos y materiales

A continuación, se enumeran las materias primas necesarias para el desarrollo.

- Granos de arroz pulido tipo Largo Ancho



Figura 20 – Arroz Doble Carolina

Fuente: propia

- Semillas de amaranto



Figura 21 – Semillas de amaranto

Fuente: propia

- Agua.
- Fermento Liofilizado: el fermento utilizado fue brindado por la empresa Chr. Hansen. El fermento liofilizado utilizado es el YoFlex Mild 1.0, compuesto por bacterias del tipo *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus* y *Streptococcus thermophilus*.



Figura 22 – Fermento YoFlex Mild 1.0

Fuente: propia

- Estabilizante GELAN K: este estabilizante es una mezcla de goma gellan y almidón modificado que se utiliza en yogurt tanto batido como bebible. La dosis recomendada para este producto es de 0,2-0,4%. Es comercializado por la empresa Biotec. Se decidió probar diferentes dosis de este, individualmente y en conjunción con almidón de tapioca, de esta forma observar distintas

consistencias y elegir la que más se adapte al desarrollo. La goma gellan es un polisacárido de fermentación producido por el *Sphingomonas elodea* y tiene importantes aplicaciones. (ver literatura técnica en anexo A)



Figura 23 – Estabilizante Gellan K.

Fuente: Biotec, página web oficial

- Azúcar rubia orgánica y azúcar mascabo: se utilizaron para endulzar el producto y aportar sólidos al mismo. Se probaron las dos materias primas con el objetivo de observar cómo impactan en el color del producto final.



Figuras 24 y 25 – Azúcar rubia orgánica (izquierda) y azúcar mascabo (derecha)

Fuente: propia

- Almidón de tapioca: El almidón es uno de los estabilizantes de alimentos más flexibles, funcionales y utilizados tanto como espesante como gelificante. Para este caso se utilizará almidón de tapioca. Este almidón aumenta la viscosidad del producto y evita el opacamiento del mismo. Se utilizó en conjunción con la goma gellan para obtener distintos tipos de espesor y determinar cuál es el deseado.

A comparison of the physical, rheological and process stability of different starches.

	Viscosity w/w	Visual appearance	Native texture	Modified texture	Clarity	Flavour	Processing	Thickening	Gelling
Maize	Medium	Smooth	Short	Short	Opaque	Cereal	OK	**	****
Waxy maize	Medium	Smooth	Medium	Short	Cloudy	Some cereal	Very good	*****	**
Potato	High	Pulpy	Long	Short	Clear	Clean	Good	***	*****
Waxy potato	High	Pulpy or smooth	Medium	Short	Very clear	Very clean	Very good	*****	**
Waxy rice	Medium-low	Smooth	Medium	Short	Cloudy	Rice/cereal	Good	*****	**
Tapioca	Medium	Smooth	Long	Medium	Very clear	Very clean	Good	***	*****
Wheat	Medium	Smooth	Short	Short	Opaque	Strong cereal	OK	***	*****
Waxy wheat	Medium	Smooth	Short	Short	Opaque	Slight cereal	Good	****	**

Relative scale of thickening or gelling where ***** = greater extent than **** = greater than *** and so on.

Tabla 5 – Comparación de los distintos almidones.

Fuente: Imeson Alan, 2010



Figura 26 – Almidón de mandioca

Fuente: propia

Equipos y materiales utilizados:

- Recipientes de 3 litros: Se utilizaron dos recipientes de 3 litros para remojar el arroz y el amaranto.
- Cocina a gas: se utilizó para la cocción del arroz y el amaranto.
- Recipientes aptos para cocción: una vez hidratadas las materias primas se utilizaron dos recipientes para la cocción de los productos.
- Heladera marca RIGHI: para la refrigeración las materias primas a 2°C – 5°C.
- Mixer: para mixear las materias primas con el agua y obtener las bebidas vegetales.
- Filtros de tela: se utilizaron para filtrar la fase líquida (la bebida) de la sólida.
- Erlenmeyer: las bebidas ya mezcladas se llevaron a este contenedor y se designaron con N° de muestra.

- Baño termostático marca VICKING: se utilizó para la pasteurización del producto.
- Balanza granataria marca OHAUS: se utilizó para pesaje de los ingredientes sólidos.
- Flujo laminar.
- Termómetro: para el control de la temperatura de pasteurización, enfriamiento e inoculación.
- Estufa marca FAC: en la estufa a 41°C se realizó la fermentación del alimento.

3.3. Formulaciones

3.3.1. Obtención de las bebidas vegetales

Las bebidas vegetales de arroz y amaranto se obtuvieron a través de dos metodologías diferentes a continuación detalladas:

La prueba N° 1 se realizó cocinando ambas materias primas previo a ser procesadas, en tanto que la prueba N° 2 se realizó sin cocción de las materias primas.

Prueba N° 1:

- **Producción de las bebidas de arroz y amaranto:**

Ambas bebidas se realizaron de la siguiente forma:

Se remojó 1 parte de la materia prima en 2 partes de agua y se dejó hidratar por 3 horas a temperatura ambiente (20 °C – 25 °C). Este tiempo permitió que el arroz y el amaranto se hidraten. Luego de 3 horas se descartó el agua de remojo y se llevó a cocción con agua a 100°C, ambos productos por separado. Se mantuvieron a esta temperatura durante 8 minutos.

La mezcla de agua y arroz se procesó hasta obtener una solución homogénea y sin grumos; lo mismo se realizó con la mezcla de agua y amaranto. Las mezclas se filtraron, obteniéndose por un lado la fase líquida (bebida vegetal) y retenida en el filtro la parte sólida. Los productos filtrados se refrigeraron (2 °C – 8 °C) hasta el momento de uso.



Figura 27 – Materias primas en remojo durante 3 horas.

Fuente: propia



Figura 28 – Materias primas luego de la cocción.

Fuente: propia

● **Resultados:**

	Color	Sabor / gusto	Aroma	Consistencia
Bebida de arroz	Blanco opaco.	Sabor intenso al arroz cocido, muy invasivo en boca	Sutil. Aroma a arroz cocido.	Espesa y grumosa.
Bebida de amaranto	Beige.	Sabor intenso al amaranto, muy espesa y con retrogusto.	Mayor aroma que la de arroz.	Espesa.

Tabla 6 – Resultados

Fuente: propia



Figura 29 – A la izquierda la bebida de arroz mixeada y envasada y a la derecha la bebida de amaranto

Fuente: propia.

- **Conclusiones:**

Al realizar las bebidas como en la prueba N° 1 se debe tener presente que las materias primas tienen un primer proceso de cocción y luego se someten a una pasteurización, pudiendo generarse pérdidas nutricionales por la exposición a altas temperaturas como vitaminas hidrosolubles y minerales y en el caso del amaranto parte de la fibra hidrosoluble.

Por otro lado, al haber cocido ambas materias primas, la consistencia del producto obtenido quedó con demasiado cuerpo, se esperaba obtener una bebida más líquida similar a la leche convencional. Con relación al aroma, ambas bebidas tuvieron un fuerte aroma predominante a cada una de las materias primas.

Prueba N° 2

- **Producción de las bebidas de arroz y amaranto:**

La producción de ambas bebidas vegetales se realizó según el procedimiento que se detalla a continuación.

Al igual que en la prueba N°1, se remojó 1 parte de la materia prima con 2 partes de agua, hidratándose por 3 horas a temperatura ambiente (20 °C – 25 °C). Durante este tiempo el arroz y el amaranto se hidrataron. Luego de las 3 horas, se enjuagó el agua, se llevaron a dos

recipientes con 4 partes de agua y se refrigeraron (2 °C – 8 °C) por 24 horas. Finalizadas las 24 horas se procesaron ambas materias primas y se filtraron de igual manera que en la prueba N°1.

- **Resultados:**

	Color	Sabor / gusto	Aroma	Consistencia
Bebida de arroz	Blanco. Con más brillo que la prueba N° 1.	Sabor muy sutil, más ligera en el paladar y sin retrogusto como en la prueba N° 1.	Muy sutil, no es invasivo.	Ligera y más líquida.
Bebida de amaranto	Beige.	Sabor intenso al grano, pero menor en comparación con la prueba N° 1.	Más intenso que el de arroz.	Más líquida que la prueba N° 1.

Tabla 7 – Resultados

- **Conclusiones:**

Ambas bebidas obtuvieron una consistencia más líquida y con menos cuerpo que las formuladas con la metodología de la prueba N° 1. A nivel sensorial, no dejan retrogusto en el paladar y su aroma no es intenso, es agradable con notas leves a cada una de las materias primas.

Estas características son las buscadas para llevar a cabo el desarrollo. Al no tener un aroma invasivo permitió aromatizar con vainilla y que el mismo sea perceptible en el producto final.

Las bebidas se mezclaron en proporciones distintas para ver el impacto en el sabor y aroma del producto final.



Figura 30 – A la izquierda la bebida de arroz mixeada y envasada y a la derecha la bebida de amaranto.

Fuente: propia

3.3.2. Prueba N°1

En este desarrollo se buscó conocer cuál es la cantidad de estabilizante y azúcar como aporte de sólidos y dulzor. Se observó la textura obtenida según las distintas cantidades de estabilizantes usadas y la coloración dada por el azúcar mascabo y las bebidas.

Materias primas:

- Azúcar mascabo
- Almidón de mandioca
- Goma Gellan
- Bebida vegetal de arroz y amaranto



Figura 31 – Bebida final obtenida luego de mezclar 400 ml de bebida de amaranto y 500 ml de bebida de arroz

Fuente: propia

Se realizaron 5 muestras en Erlenmeyers. Las muestras fueron denominadas como: #1, #2, #3, #4 y #5

3.3.2.1. Formulación

	Muestra N°1	Muestra N°2	Muestra N°3	Muestra N°4	Muestra N°5
Bebida de arroz y amaranto	93,00%	93,00%	93,00%	93,00%	93,00%
Azúcar mascabo	5,13%	4,65%	5,20%	4,65%	5,23%
Goma Gellan	0,39%	0,37%	0,32%	0,50%	0,19%
Almidón de mandioca	-	0,50%	-	0,37%	0,10%
Fermentos liofilizados	1,48%	1,48%	1,48%	1,48%	1,48%

Tabla 8: materias primas utilizadas en cada número de muestra en porcentaje (p/p)

Fuente: propia.

Estas proporciones se agregaron a cada uno de los Erlenmeyers con 200 ml de bebida vegetal, obteniéndose un total de 215 ml de producto.

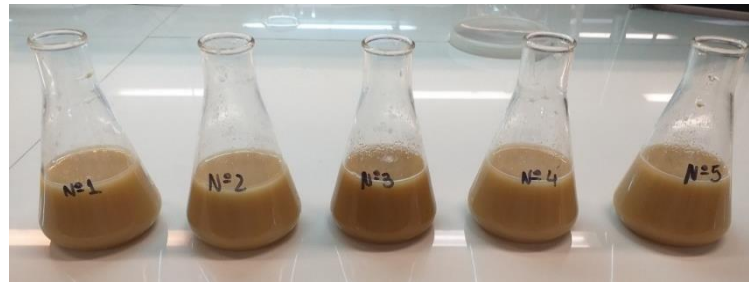


Figura 32 – Muestras de 215 ml de bebida.

Fuente: propia.

3.3.2.2. Tratamiento térmico

El tratamiento térmico se lleva a cabo para garantizar la seguridad del producto, ya sea de la leche propiamente dicha o cualquier otro producto lácteo. El tratamiento térmico reduce la cantidad de microorganismos patógenos a límites seguros para la salud del consumidor. Para el caso de la leche de vaca, los patógenos que pueden crecer en la misma debido a malas prácticas de higiene o fallas durante las etapas de procesamiento incluyen *Mycobacterium tuberculosis*, *Coxiella burnetii*, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella species*, *Listeria monocytogenes* y *Campylobacter jejuni*. Estos microorganismos mueren incluso mediante un tratamiento térmico suave, lo que garantiza que la leche procesada sea segura para el consumo. (Sfakianakis y Tzia, 2014).

Pueden aplicarse varios tipos de tratamientos térmicos, que se clasifican en función de la duración y la temperatura. La pasteurización a baja temperatura se refiere al tratamiento térmico a 63–65 °C durante 20 min, mientras que la pasteurización a las altas temperaturas o cortos tiempos se realiza a 72–75 °C durante 15–20 segundos. Durante este proceso, se reduce al máximo la mayoría de los patógenos, bacterias vegetativas, levaduras y mohos y varias enzimas se vuelven inactivas. (Sfakianakis y Tzia, 2014).

Es importante destacar que la base del alimento formulado es una base vegetal que difiere de las cualidades fisicoquímicas que contiene la leche de vaca como las caseínas o las proteínas del lactosuero, sin embargo, se decidió tratarla térmicamente con los parámetros indicados según Sfakianakis y Tzia para asegurarse de poder eliminar la mayor cantidad de

microorganismos que puedan estar presentes y luego interferir en la fermentación o proliferar durante esta etapa. Durante los análisis microbiológicos posteriores se determinó si el tratamiento térmico fue efectivo o no.

Para el alimento fermentado se optó por realizar un tratamiento térmico de 63 °C durante 20 minutos, siendo un tratamiento a baja temperatura, pero por un periodo de tiempo prolongado. El mismo se realizó en un baño termostático marca VIKINGS.

Este tratamiento no solo se utilizó para la pasteurización del producto, si no que ayudó a la correcta disolución de los sólidos y a que las bebidas vegetales tengan la cocción necesaria para poder hidratar y cocinar el almidón de estas. De esta forma, cumple con su funcionalidad y la capacidad de poder ser digerido durante su ingesta.

Finalizado este tiempo, se enfriaron las muestras en un baño de agua fría a 20°C hasta obtener una temperatura de 37°C – 45°C. Dicho rango de temperatura es la que se indica en la ficha técnica para la fermentación de las bacterias lácticas. (ver anexo B)

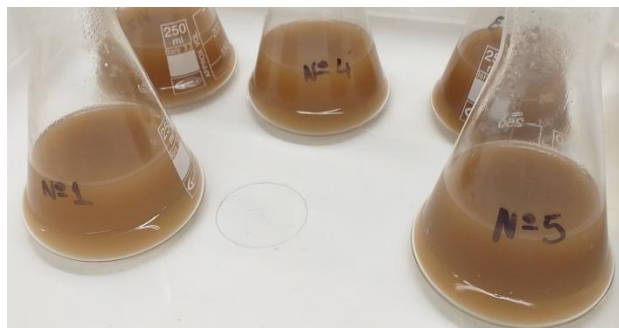


Figura 33 – Muestras en baño de agua fría.

Fuente: propia

3.3.2.3. Inoculación y fermentación

Los cultivos de bacterias, también conocidos como cultivos iniciadores, se añaden a la base tratada térmicamente (inoculación) y se dejan crecer en condiciones controladas (fermentación).

Durante la fermentación, las bacterias consumen los azúcares de la base y producen ácido láctico, lo que reduce el nivel de pH y cambia los sabores y aromas. Sin embargo, al

trabajar sobre una base vegetal, hay una diferencia importante, esta caída del pH no contribuye tanto a la viscosidad del producto como en el yogur de base láctea. Esto lleva a la necesidad de agregar estabilizantes para mejorar la viscosidad. (Tetra Pak, 2021)

Para la fermentación del producto se utilizaron fermentos liofilizados. Estos fermentos contienen bacterias del tipo *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus* y *Streptococcus salivarius subsp. Thermophilus*.

El *Streptococcus salivarius subsp. Thermophilus* es una bacteria Gram positiva. Es termófila ya que la temperatura óptima para su crecimiento es de 35°C a 53 °C. El *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus* es una bacteria anaerobia Gram positiva y su temperatura óptima de crecimiento es de 40 °C a 44 °C.

El primero de éstos se presenta en forma de bacilos alargados con la punta redondeada, separados o formando cadenas. La segunda por otro lado se presenta en forma de células esféricas u ovoides unidas en parejas o largas cadenas, según la temperatura de crecimiento y el medio de cultivo formando cadenas. (Romero del Castillo y Lagarriaga, 2004)

El proceso de fermentación se realizó a temperatura de 41°C ya que es un valor que se encuentra dentro del rango óptimo (35°C – 53°C) para el crecimiento de las bacterias. Se realizaron las diluciones necesarias de fermento para obtener la cantidad de producto a inocular. (ver anexo C)

Durante la fermentación ocurre un descenso del pH, este fenómeno se presenta cuando las bacterias lácticas comienzan a consumir los azúcares del producto y los transforman en ácido láctico. Se buscó que el alimento tenga una acidez similar a la de un yogur. Para esto el pH debe disminuir a un rango entre 4,4 y 4,7. De esta manera se obtendrá un sabor ácido agradable sensorialmente dado por la formación de diacetilo y aldehído, principales responsables del aroma y sabor típico al yogur.

Cuando el alimento alcanzó el pH deseado, el mismo debe ser enfriado rápidamente para detener la actividad de los microorganismos y evitar la sobreacidificación. (Romero del Castillo y Lagarriaga, 2004)

En cada Erlenmeyer se inoculó 0,086 Unidades de cultivo láctico y se realizó la fermentación en estufa marca FAC a 41°C. Una vez que el producto llegó a pH 4,75, se detuvo la misma enfriando cada uno de los Erlenmeyers.



Figura 34 – Estufa de incubación marca FAC seteada a 41°C.

Fuente: propia

Las mediciones de pH obtenidas fueron las siguientes:

Tiempo (en horas)	pH
0	6,65
1	5,90
2	5,65
3	5,17
3,5	4,98
4	4,82
4,5	4,80
5	4,79
5,5	4,75

Tabla 9: Evolución del pH del producto con el tiempo de fermentación

Fuente: propia.

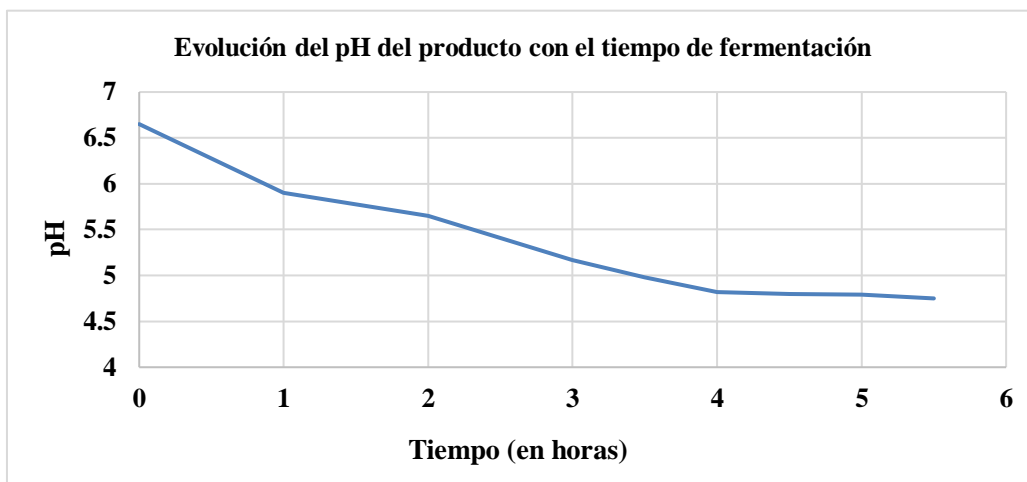


Gráfico 1 – pH vs tiempo (en horas)

Fuente: propia

Una vez obtenido el pH de corte, se llevó a un recipiente con agua fría a 10°C para enfriar el producto y cortar la fermentación. El enfriamiento es un paso importante, ya que detiene, o al menos ralentiza, la fermentación.

Durante el enfriamiento se procede al batido. El batido se puede realizar por laminación, agitación u homogeneización. Una vez que el alimento se encontró a 30°C, se utilizó agitación mecánica entre 25 – 45 rpm para realizar el smoothing o alisado.



Figura 35– Smoothing del alimento fermentado

Fuente: propia

3.3.2.4. Envasado

El producto se envasó en frascos de vidrio a rosca de capacidad de 220 ml y se refrigeraron a 5°C. El envasado se realizó bajo flujo laminar al igual que el alisado, de esta manera se evitó la contaminación del alimento. Los envases de vidrio a rosca fueron esterilizados en autoclave marca SELECTA.



Figura 36 – Producto envasado y llevado a heladera a 5°C

Fuente: propia

3.3.2.5. Conclusiones

Pasadas las 24 hs, se observó el producto y se obtuvieron los siguientes resultados:

Características	Muestra N°1	Muestra N°2	Muestra N°3	Muestra N°4	Muestra N°5
Consistencia	Muy líquida	Más cuerpo que la muestra 1	Similar a una gelatina, viscosa y espesa	Similar a una gelatina	Buen cuerpo. Similar a la muestra 2
Apariencia	Muchos grumos	Sin grumos	Muchos grumos	Algunos grumos	No posee grumos como la muestra 4

Tabla 10: comparación entre los resultados obtenidos para cada muestra.

Fuente: propia.

La coloración del producto no fue la deseada, el color se tornó demasiado oscuro por el agregado del azúcar mascabo, por lo que se decidió no utilizar este azúcar para las próximas instancias.

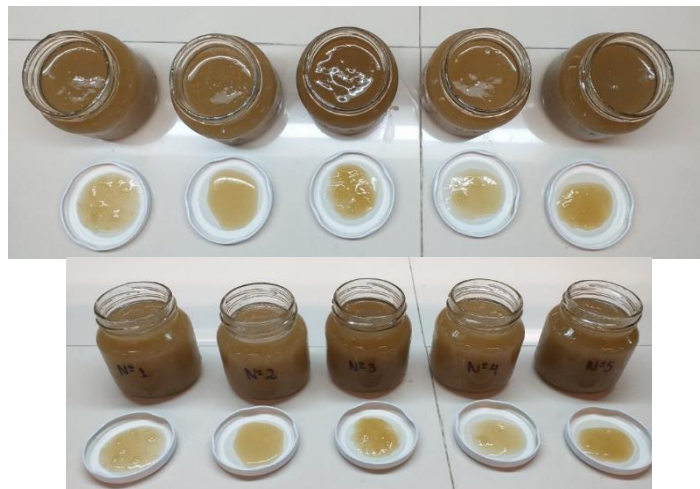


Figura 37 – Consistencia de las muestras pasadas las 24 hs en refrigeración

Fuente: propia

Para determinar que consistencia buscar en el alimento fermentado, se tomó como ejemplo la consistencia de un yogur bebible. La muestra N° 2 y la N° 5 fueron las que obtuvieron una consistencia y textura similar, por lo que para la prueba N°2 se realizó con las cantidades de estas dos muestras.

Por otro lado, dado que la coloración obtenida fue demasiado oscura y se esperó obtener una coloración más clara, se cambió el azúcar mascabo por azúcar rubia.

3.3.3. Prueba N°2

La prueba N°2 se realizó con el objetivo de determinar el dulzor del producto. Se buscó obtener un dulzor no invasivo en boca y que permita que la acidez del producto esté presente. Para esto se realizaron pruebas con distintos gramajes para poder elegir la cantidad final. Se tomó el resultado de la prueba N°1 con respecto a la consistencia, por lo que se hicieron las formulaciones con la misma cantidad de estabilizante que la muestra N°2 y la N°5. Al utilizarse azúcar rubia, el color obtenido difirió en relación a la prueba N° 1.

Es importante aclarar que el azúcar no solo brinda dulzor al producto, sino que también suma sólidos al mismo, pudiendo modificar la consistencia dependiendo la cantidad que adicione. Para esta prueba se realizaron 4 muestras. La N° 2 se realizó con las cantidades de

estabilizante de la muestra N°2 de la prueba N°1. Para la muestra N°3 se utilizó menor cantidad de azúcar y se aumentó la cantidad de estabilizantes, pero manteniendo la combinación de goma Gellan y almidón que es equivalente a la de la muestra N°2. Para la muestra N°4 y N°5 se utilizaron las cantidades de estabilizantes obtenidas en el resultado de la muestra N°5 de la prueba N°1. En la muestra N°4 se incrementó la cantidad de azúcar, pero se mantuvo la equivalencia entre los estabilizantes, mientras que en la muestra N°5 se mantuvieron las cantidades a la de la prueba N°5 de la prueba N°1.

3.3.3.1. Formulación

	Muestra N°2	Muestra N°3	Muestra N°4	Muestra N°5
Bebida de arroz y amaranto	93,00%	93,00%	93,00%	93,00%
Azúcar rubia orgánica	4,65%	3,94%	5,41%	5,23%
Goma Gellan	0,37%	0,67%	0,07%	0,19%
Almidón de mandioca	0,50%	0,91%	0,04%	0,10%
Fermentos liofilizados	1,48%	1,48%	1,48%	1,48%

Tabla 11 - Proporciones de azúcar utilizados en cada número de muestra en porcentaje (p/p)

Fuente: propia.



Figura 38 – Muestras de 215 ml de bebida.

Fuente: propia

3.3.3.2. Tratamiento térmico

El tratamiento térmico se realizó en las mismas condiciones que para la prueba N°1, en un baño termostático marca VIKINGS a 63 °C durante 20 minutos.



Figura 39 – Enfriamiento de las muestras en baño de agua fría hasta los 40°C

Fuente: propia

Luego se enfrió en un recipiente con agua a 20°C para poder llevar a cabo la inoculación.



Figura 40 – Enfriamiento de las muestras en baño de agua fría hasta los 40°C

Fuente: propia

3.3.3.3. Inoculación y fermentación

La inoculación se llevó a cabo en las mismas condiciones que la prueba N° 1, en estufa de incubación a 41°C. La fermentación hasta el pH de corte demoró 5 horas y medias.



Figura 41 – Inoculación de las muestras

Fuente: propia

Se obtuvo una curva de pH con los valores obtenidos a lo largo de la fermentación hasta el pH de corte.

Tiempo (en horas)	pH
0	6,69
1	5,62
2	5,44
3	5,20
3,5	5,00
4	4,79
4,5	4,78
5	4,75
5,5	4,73

Tabla 12: Evolución del pH del producto con el tiempo de fermentación.

Fuente: propia.

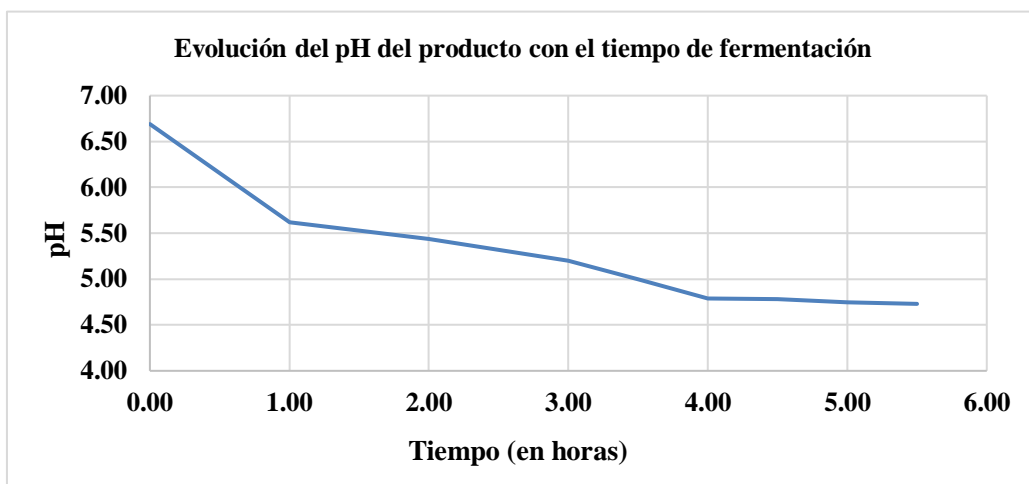


Gráfico 2 – pH vs tiempo (en horas)

Fuente: propia

Una vez obtenido el pH de corte se llevó a un recipiente con agua fría a 10°C para enfriar el producto y cortar la fermentación.

Se realizó el batido con la misma metodología que en la prueba N°1, una agitación mecánica entre 25 – 45 rpm para homogeneizar el alimento y lograr una consistencia bebible.



Figura 42 – Smoothing del alimento fermentado

Fuente: propia

3.3.3.4. Envasado

El producto se envasó en frascos de vidrio a rosca de capacidad de 220 ml y se refrigeraron a 5°C. El envasado se realizó bajo flujo laminar al igual que el alisado, de esta manera se evitó la contaminación del alimento. Los envases de vidrio a rosca fueron esterilizados en autoclave marca SELECTA.

3.3.3.5. Conclusiones

Pasadas las 24 hs, se probó el producto y se obtuvieron los siguientes resultados:

Características	Muestra N°2	Muestra N°3	Muestra N°4	Muestra N°5
Sabor general	Muy sutil del amaranto.	Igual a la muestra N°2	Por el exceso en dulzor se pierden los demás aromas	Sabor sutil del amaranto y el arroz, pero están presentes
Consistencia	Buena textura en boca	Poca textura en boca	Buena textura en boca	Buena textura en boca
Acidez	Buena	Mayor que la muestra N°2	Por el exceso en dulzor se pierde la acidez	Buena
Dulzor	Agradable	Poco dulzor	Demasiado dulce	Agradable

Tabla 13: Comparación entre los resultados obtenidos para cada muestra.

Fuente: propia.

Por los resultados obtenidos, se decidió continuar con la muestra N°2, que contiene un sabor dulce agradable con buena textura en boca, podría compararse la misma con la textura de un yogur bebible convencional. El color del producto fue el deseado, por lo que la opción de utilizar azúcar rubia fue la correcta.



Figura 43 – Muestras post 24 horas a temperatura de refrigeración.

Fuente: propia.

3.3.4. Prueba N°3

La prueba N°3 se realizó con la muestra N°2 de la prueba anterior. Se buscó el sabor y aroma del producto. Se eligió saborizar con vainilla, dado que durante la encuesta de mercado fue el sabor de preferencia. Para el flavour que se utilizó, se recomendó utilizar un 0,08% p/p. Esta información fue brindada por los saboristas que colaboraron con el flavour.

3.3.4.1. Formulaciones

Se realizaron 3 pruebas:

	Muestra N°1	Muestra N°2	Muestra N°3
Bebida de arroz y amaranto	92,86%	92,92%	92,95%
Azúcar rubia orgánica	4,65%	4,65%	4,65%
Goma Gellan	0,37%	0,37%	0,37%
Almidón de mandioca	0,50%	0,50%	0,50%
Fermentos liofilizados	1,48%	1,48%	1,48%
Flavour de vainilla	0,14%	0,09%	0,05%

Tabla 14 - Proporciones de flavour de vainilla en cada muestra en porcentaje (p/p)

Fuente: propia

3.3.4.2. Tratamiento térmico

El tratamiento térmico se realizó en las mismas condiciones que para la prueba N°1 y N°2, en un baño termostático marca VIKINGS a 63 °C durante 20 minutos.

Luego se enfriaron las muestras en un recipiente con agua a 20°C para poder realizar la inoculación.

3.3.4.3. Inoculación y fermentación

La inoculación y el proceso de fermentación se realizó en las mismas condiciones que las pruebas N°1 y N°2 en estufa de incubación a 41°C por 5 horas y medias.

La curva obtenida fue la siguiente:

Tiempo (en horas)	pH
0	6,70
1	6,00
2	5,87
3	5,58
3,5	5,00
4	4,80
4,5	4,78
5	4,76
5,5	4,71

Tabla 15: Evolución del pH del producto con el tiempo de fermentación.

Fuente: propia.

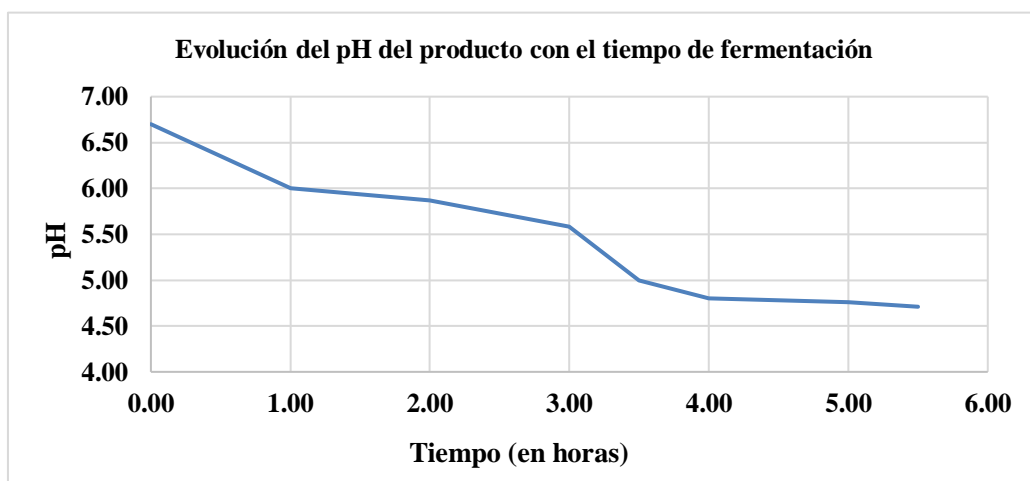


Gráfico 3 – pH vs tiempo (en horas)

Fuente: propia



Figura 44 – pH de corte, final de la fermentación.

Fuente: propia

Una vez obtenido el pH de corte se llevó a un recipiente con agua fría a 10°C para enfriar el producto y cortar la fermentación.

Se realizó el batido con la misma metodología que en las pruebas N°1 y N°2, una agitación mecánica entre 25 – 45 rpm para homogeneizar el alimento.

3.3.4.4. Saborización

Atemperadas las muestras se realizó la saborización del producto. Se agregó a cada una de ellas la cantidad de saborizante vainilla indicando en la tabla de proporciones.

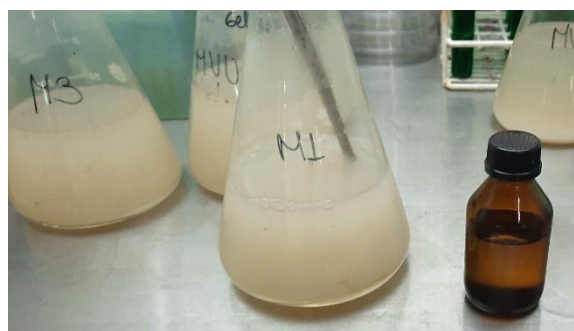


Figura 45 – Saborizante para las muestras.

Fuente: propia

3.3.4.5. Envasado

El producto se envasó en frascos de vidrio a rosca de capacidad de 220 ml y se refrigeraron a 5°C. El envasado se realizó bajo flujo laminar al igual que el alisado, de esta

manera se evitó la contaminación del alimento. Los envases de vidrio a rosca fueron esterilizados en autoclave marca SELECTA.



Figura 46 – Muestras envasadas

Fuente: propia

3.3.4.6. Conclusiones

Pasadas las 24 hs, se probó el producto y se obtuvieron los siguientes resultados:

Características	Muestra N°1	Muestra N°2	Muestra N°3
Sabor y aroma	Buen sabor a vainilla, en el final se siente el sabor al amaranto. Agradable olor y sabor	Aroma y sabor a vainilla muy poco distinguible, se aprecia mayoritariamente el sabor a amaranto.	No se siente el aroma ni el sabor a vainilla. Predomina el sabor a amaranto.

Tabla 16: Comparación entre los resultados obtenidos para cada muestra.

Fuente: propia.

Por los resultados obtenidos, se optó por la muestra N°1, dado que es la que mayor sabor y aroma a vainilla tuvo y también se aprecia el amaranto al final de la degustación.

3.4. Producto final

El producto final quedó formulado de la siguiente manera:

Ingredientes	Porcentaje en p/p	Cantidad en gramos
Bebida de arroz	59,09%	127 g
Bebida de amaranto	33,77%	73 g
Azúcar rubia orgánica	4,65%	10 g
Goma Gellan	0,37%	0,80 g
Almidón de mandioca	0,50%	1,08 g
Fermentos liofilizados diluidos	1,48%	3,18 g
Flavour de vainilla	0,14%	0,30 g

Tabla 17 – Proporciones del producto final.

Fuente: propia.

4. ANÁLISIS DEL PRODUCTO

4.1. Análisis de vida útil

La vida útil de un alimento se considera como el tiempo máximo aceptable en el cual las características organolépticas y microbiológicas del producto se encuentran inalterables. Con el análisis de vida útil, se buscó determinar el tiempo que demora un producto para que sufra cambios en su calidad e inocuidad.

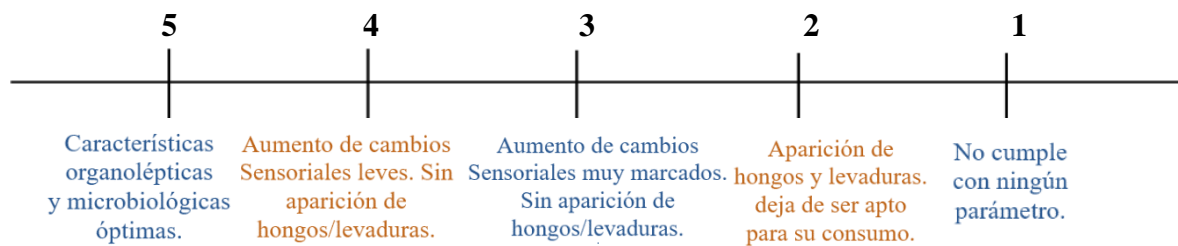
Para realizar dicho análisis se preparó 1 litro de producto y se fraccionó en frascos estériles con 50 ml cada uno. Se obtuvieron 20 frascos y se refrigeraron a temperatura de 6°C.

Según los productos del mercado, la vida útil promedio de un yogur ronda entre los 25 y los 42 días, por este motivo, se realizó el estudio durante 30 días. Se observaron estas muestras durante distintos días y se determinaron cambios organolépticos como sabor, aroma, acidez y color y microbiológicos (a nivel microbiológico se determinaron hongos y levaduras que son los cambios que se observan visualmente).

Dado que en los primeros días no era probable encontrar cambios debido a que el producto se realizó bajo condiciones de esterilidad y los análisis microbiológicos cumplieron correctamente 24 horas después de haberlo producido, no se esperó contar con degradación del

producto a nivel microbiológico y a nivel fisicoquímico los cambios comienzan a aparecer con el paso de los días por propios defectos durante la producción como la sinéresis o acidificación. Se fueron observando cada 3 días, luego cada 2 y por último cada un día.

Los resultados se clasificaron en una escala del 1 al 5 con los valores que se muestran a continuación:



Escala 1 – Clasificación de resultados para cálculo de vida útil - Fuente: propia.

Días	Resultado de parámetros sensoriales y microbiológicos	Comentarios
1	5	Sin cambios.
3	5	Sin cambios.
6	5	Sin cambios.
9	5	Sin cambios.
12	5	Sin cambios.
15	5	Sin cambios.
18	4	Aumento muy leve de la acidez.
20	4	Igual al día 20
22	4	Comienzo de sinéresis. Acidez aceptable.
24	4	Continua la formación de sinéresis, pero sigue siendo aceptable al igual que la acidez.
25	4	Sinéresis aceptable. Acidez más elevada pero aceptable.
26	3	Cambios en el sabor y aroma, acidez más elevada.
27	3	Sinéresis mayor al igual que los cambios en el sabor y el aroma
28	3	Igual al día 27.
29	3	Aumento del sabor y aroma, muy ácido. Sinéresis elevada. El producto sigue sin presentar cambios microbiológicos visibles.
30	3	Igual al día 29.

Tabla 18 – Análisis de vida útil del producto - Fuente: propia.

4.1.1. Resultados

El proceso de cambios sensoriales se presentó el día 18 con un aumento muy leve de la acidez. Se probó el producto y se observó más ácido que el día 15; lo mismo ocurrió el día 20. El día 22 se degustó y se observó comienzo de sinéresis y la acidez se mantuvo similar a los días anteriores. Lo mismo se presentó al realizar la degustación los días 24 y 25. A partir del día 26 se obtuvo un producto con cambios sensoriales más presentes, un mayor sabor y gusto ácido y una sinéresis más marcada. Este proceso fue aumentado con los días hasta probar el producto el día 30. Visualmente no se observó la presencia de hongos y levaduras, y a nivel gustativo y aromático tampoco hubo presencia de estos.

Se concluyó que el producto es estable sensorialmente hasta el día 24, donde comienzan los cambios en el aroma y sabor y la sinéresis comienza a aumentar también.

Las bacterias acidolácticas acidifican los medios, convirtiéndolos en un ambiente menos hospitalario para otros organismos microbianos. También producen una variedad de compuestos que inhiben el crecimiento de otros organismos, como ácidos orgánicos, peróxido de hidrógeno y bacteriocinas (Harper y otros, 2022). Los análisis microbiológicos se realizaron al D+1 y se observó un correcto resultado en el recuento de microorganismos indeseados. Dado el pH ácido del alimento fermentado que se determinó en los análisis fisicoquímicos, y siendo almacenado a temperatura de refrigeración (2°C – 5°C), se consideró al producto estable microbiológicamente durante el periodo de prueba de vida útil de 24 días.

4.2. Análisis microbiológicos

Se realizaron los análisis microbiológicos para determinar que el producto es inocuo y seguro para su consumo.

El desarrollo no es un producto que se encuentre encuadrado en el Código Alimentario Argentino o en el Codex, pero dado que en su composición se utilizan las mismas bacterias lácticas que para el yogur convencional, se realizaron los análisis microbiológicos teniendo en cuenta los parámetros dispuestos en el Capítulo VIII del C.A.A. Art. 576 inciso 5.5, que son aquellos que debe cumplir este último.

El desarrollo no busca ser similar al yogur convencional, sino que es un alimento fermentado inoculado con las mismas bacterias fermentativas que éste último, sin embargo, al no tener capítulo en el C.A.A. donde encuadrarlo, se decidió realizar los indicados en el capítulo anteriormente nombrado. Para controlar que el alimento no fue contaminado durante su producción, se realizaron los análisis al D+1.

En C.A.A. Capítulo VIII, artículo 576, inciso 5.5) se detallan los criterios microbiológicos que se tuvieron en cuenta para realizarle al alimento fermentado a las 24 horas de haberse producido:

Microorganismos	Criterios de Aceptación	Categoría ICMSF	Métodos de Ensayo
Coliformes/ g (30°C)	n = 5 c = 2 m = 10 M = 100	4	FIL 73A : 1985
Coliformes/ g (45°C)	n = 5 c = 2 m <3 M = 10	4	APHA 1992, Cap. 24 (1)
Hongos y Levaduras / g	n = 5 c = 2 m = 50 M = 200	2	FIL 94B : 1990

Producto	Recuento de bacterias lácticas totales (UFC/g) Norma FIL 117 A:1988	Recuento de levaduras específicas (UFC/g) Norma FIL 94B:1990
Yogur	Mín. 10 ⁷ (*)	-

Tablas 19 y 20 - Criterios microbiológicos de aceptación para el yogur según el C.A.A.

Fuente: Capítulo VIII, artículo 576 – inciso 5.5 del C.A.A

Para realizar los análisis se preparó un homogenato con 90 ml de Agua de Peptona estéril 0,1% y 10 ml del producto. Se llevó todo a una bolsa de stomacher y se agitó hasta dilución completa. El homogenato se denominó como dilución 10⁻¹. Para preparar las diluciones consecutivas, se utilizaron tubos con 9 ml de Agua de Peptona estéril 0,1% y se tomó 1 ml de la dilución 10⁻¹ y se llevó a uno de los tubos, obteniéndose la dilución 10⁻². Se realizó la misma metodología hasta obtener la dilución 10⁻⁸.



Figura 47 – Medios de cultivos y material necesarios para los análisis microbiológicos.

Fuente: propia

- **Coliformes/g (30°C):**

Se realizó el análisis de coliformes a las 24 horas de producir el alimento. Se realizó según el método de ensayo FIL 73A: 1985. Para el mismo se utilizó Agar Bilis Rojo Violeta con Lactosa fundido y previamente atemperado a 45°C en baño termostático. Se realizó a siembra en profundidad por duplicado de las diluciones 10^{-1} , 10^{-2} y 10^{-3} .

Se procedió sembrando 1 ml de las diluciones en placas de sedimentación estériles y agregando entre 15 y 20 ml del agar fundido, se dejaron secar bajo flujo y luego se incubaron en estufa a 30°C por 24 horas. Los resultados fueron los siguientes:

Dilución	Volumen Sembrado	Recuento	Resultado Obtenido
10 -1	1 ml	< 1 UFC	< 10 UFC
10 -1	1 ml	< 1 UFC	
10 -2	1 ml	< 1 UFC	
10 -2	1 ml	< 1 UFC	
10 -3	1 ml	< 1 UFC	
10 -3	1 ml	< 1 UFC	

Tabla 21 – Resultados obtenidos del análisis de coliformes a 30 °C

Fuente: propia.

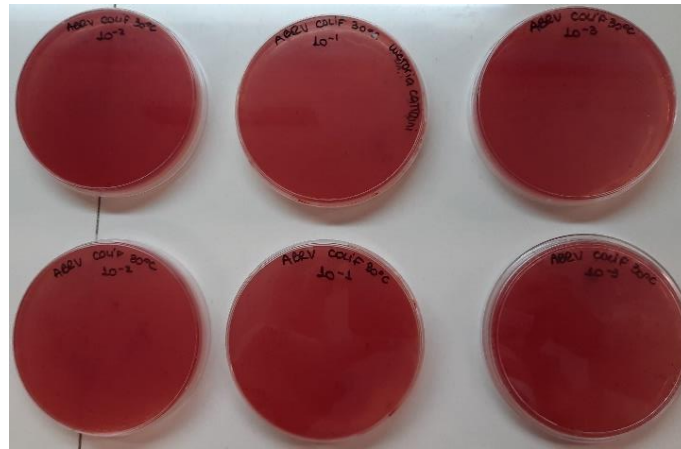


Figura 48 – Placas post incubación

Fuente: propia

- **Coliformes/g (45°C):**

Se realizó sobre el alimento producido 24 horas antes. Para el análisis de coliformes a 45°C se realizó la técnica de Número Más Probable (NMP) como fase presuntiva. Se utilizaron 12 tubos con 10 ml de Caldo Lactosa Bilis Verde Brillante, 3 para la dilución de 10^{-1} , 3 para 10^{-2} y otros 3 para la 10^{-3} y 10^{-4} . A todos los tubos se les agregó una campanita de Durham donde en caso de obtener un resultado positivo para coliformes el medio presentara turbidez y gas en la campanita. Se incubaron a 35 °C durante 48 hs. Como ninguno de los tubos arrojó un resultado positivo, el análisis finalizó en esta etapa.

Dilución	Volumen Sembrado	Resultado (- / +)	Resultado Obtenido
10 -1	1 ml	-	< 3 NMP/g
10 -1	1 ml	-	
10 -2	1 ml	-	
10 -2	1 ml	-	
10 -3	1 ml	-	
10 -3	1 ml	-	
10 -4	1 ml	-	
10 -4	1 ml	-	

Tabla 22 – Resultados obtenidos del análisis de coliformes a 45°C

Fuente: propia.

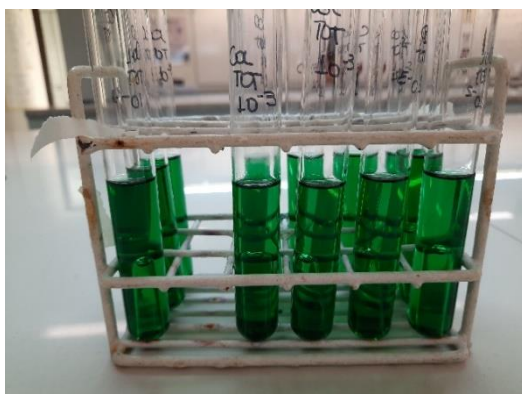


Figura 49 – Tubos post incubación.

Fuente: propia

- **Hongos y levaduras/g:**

Se analizó el alimento producido 24 horas antes. Para el análisis de hongos y levaduras se utilizó Agar Cloranfenicol (YGC). Se sembró 1 ml de las diluciones 10^{-1} , 10^{-2} , 10^{-3} , 10^{-4} y 10^{-5} por duplicado y en profundidad. Luego se agregó a cada placa entre 15 ml y 20 ml del agar previamente fundido y atemperado a 45°C en un baño termostático. Se incubaron las placas a 25°C por 5 días. Pasado dicho tiempo, los resultados arrojados fueron <1 UFC/gr para todas las placas.

Dilución	Volumen Sembrado	Recuento	Resultado Obtenido
10 -1	1 ml	< 1 UFC	< 10 UFC/g
10 -1	1 ml	< 1 UFC	
10 -2	1 ml	< 1 UFC	
10 -2	1 ml	< 1 UFC	
10 -3	1 ml	< 1 UFC	
10 -3	1 ml	< 1 UFC	
10 -4	1 ml	< 1 UFC	
10 -4	1 ml	< 1 UFC	
10 -5	1 ml	< 1 UFC	
10 -5	1 ml	< 1 UFC	

Tabla 23 – Resultados obtenidos del análisis de hongos y levaduras

Fuente: propia

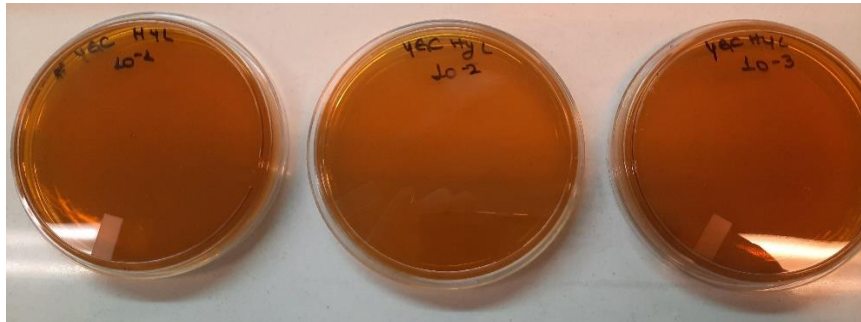


Figura 50 – Placas post incubación.

Fuente: propia

- **Bacterias lácticas:**

Al igual que los análisis anteriores, se analizó a D+1. Se realizó un análisis de bacterias lácticas para observar si la fermentación ocurrió de manera correcta. Se tomó en consideración los parámetros del yogur convencional que indican un recuento mínimo de 10^7 para considerar una fermentación efectiva.

Para la determinación de bacterias lácticas se utilizó el Agar M17. Este medio se utiliza para el recuento de los estreptococos lácticos. Se sembró 1 ml de las diluciones 10^{-5} , 10^{-6} , 10^{-7} y 10^{-8} por duplicado y en profundidad. Luego se agregó a cada placa entre 15 ml y 20 ml del agar previamente fundido y atemperado a 45°C en un baño termostático. Se incubaron las placas a 30°C por 48 horas.

El resultado obtenido se obtuvo con la siguiente fórmula:

$$UFC/gr = N^{\circ} \text{ de colonias} / (V * d)$$

Dilución (d)	Volumen Sembrado (V)	Recuento	Resultado Obtenido
10 -5	1 ml	71 UFC	1,395x10⁷ UFC/g
10 -5	1 ml	60 UFC	
10 -6	1 ml	20 UFC	
10 -6	1 ml	17 UFC	
10 -7	1 ml	< 1 UFC	
10 -7	1 ml	< 1 UFC	
10 -8	1 ml	< 1 UFC	
10 -8	1 ml	< 1 UFC	

Tabla 24 – Resultados obtenidos del análisis de bacterias lácticas

Fuente: propia

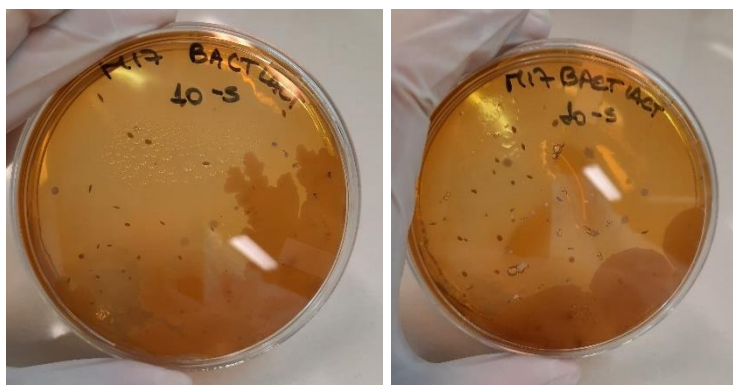


Figura 51 – Placas post incubación.

Fuente: propia

4.2.1. Análisis de resultados:

Análisis	Resultado
Coliformes a 30 °C	< 10 UFC/g
Coliformes a 45 °C	< 3 NMP/g
Hongos y levaduras	< 10 UFC/g
Bacterias lácticas	1,395x10 ⁷ UFC/g

Tabla 25 – Resultados obtenidos de los análisis microbiológicos.

Fuente: propia.

Se observó que tanto los coliformes a 30°C como a 45°C cumplen. Lo mismo en el análisis de hongos y levaduras.

En relación a las bacterias lácticas, el C.A.A. indica que el recuento en un yogur convencional debe ser de 10^7 UFC/g durante su periodo de validez. En el proyecto, dado que no se buscó que el alimento sea exacto a un yogur convencional, se realizó el análisis al D+1 para determinar una correcta fermentación. Dado que el medio que se fermentó no contenía lactosa (medio vegetal), las bacterias lácticas sintetizaron la sacarosa y los azúcares propios de los vegetales utilizados para generar el ácido láctico necesario para que ocurra la caída del pH.

Con el resultado obtenido de $1,395 \times 10^7$ UFC/g, se demostró que, aunque la base utilizada fue bebida vegetal y no leche de vaca, la fermentación ocurrió correctamente generando un aumento de la acidez del medio y cambios en la textura.

4.3. Análisis fisicoquímicos

Al igual que en los análisis microbiológicos, se tomaron los parámetros fisicoquímicos del yogur convencional para evaluar el producto desarrollado. Sin embargo, dado que este último posee una base vegetal, y no se buscó que el producto sea idéntico en todas sus propiedades y características fisicoquímicas, se esperó encontrar diferencias en los resultados obtenidos.

Se realizó una comparación de viscosidad, pH, Aw y humedad entre un yogur bebible del mercado y el obtenido en el desarrollo. De esta forma se observó si los parámetros obtenidos del alimento fermentado son comparables a los obtenidos de un yogur convencional del mercado. Los análisis se realizaron al D+1.



Figura 52 – A la izquierda yogur de vainilla del mercado y a la derecha el alimento fermentado

Fuente: propia

- **pH:**

El pH es un parámetro intrínseco del alimento. La acidez o la alcalinidad de un alimento se expresa por su índice de pH, que se basa en la cantidad de iones hidrógenos presentes en una solución. El yogur convencional debe tener un pH de 4,4 – 4,7 según el C.A.A.

Para medir el pH se utilizó un instrumento denominado pH metro marca Altronix modelo TPX I del laboratorio de microbiología de UADE, el mismo que se utilizó durante todos los desarrollos. Se realizó la medición del yogur convencional y del alimento del desarrollo, obteniéndose resultados muy similares:

Para el producto desarrollado un valor de pH: 4,51

Para el yogur convencional del mercado un valor de pH: 4,64

- **Aw (Actividad acuosa):**

El Aw es la medida de agua disponible que posee un alimento. Es la medida de presión de vapor de agua del alimento sobre la presión de vapor de agua del agua pura. Este valor es muy importante en la degradación del alimento, dado que cuanto mayor Aw posee, mayor es la posibilidad de crecimiento microbiano. En este caso, el alimento posee alto contenido de agua disponible, por lo que la vida útil del mismo será mucho menor que un alimento con un Aw bajo.

Para la medición del Aw se utilizó el equipo AquaLab LITE marca Decagon que se encuentra en el laboratorio de química de UADE. El equipo fue calibrado con sal de cloruro de potasio, dado que se esperó encontrar un Aw alto (0,975). Finalizada la calibración se pusieron las muestras y el equipo arrojó los siguientes resultados:

Para el producto desarrollado un valor de Aw: **0,968**

Para el yogur convencional del mercado un valor de Aw: **0,985**



Figura 53 – Equipo AquaLab

Fuente: propia

- **Humedad:**

El contenido de humedad se refiere a la cantidad de agua presente en un alimento en relación con su peso total. Cuanto mayor es la humedad de un alimento, más condiciones controladas necesita para mantener su estabilidad. Un yogur convencional posee una humedad entre 80% y 88% por lo que se esperó encontrar en el desarrollo una humedad alta.

Para la determinación de humedad se utilizó una balanza analizadora de humedad marca OHAUS modelo MB35 del laboratorio de química de UADE. Esta balanza utiliza el principio termogravimétrico, donde por evaporación elimina el agua del alimento y determina el peso de la muestra deshidratada. El resultado que arroja es el porcentaje de agua y el peso final de la muestra.

Los resultados que se obtuvieron para la muestra y el yogur tradicional fueron los siguientes:

Para el producto desarrollado un % de humedad de: **89,51%**

Para el yogur convencional del mercado un % de humedad de: **85,90%**



Figura 54 – Balanza analizadora de humedad OHAUS MB35.

Fuente: propia

- **Viscosidad:**

La viscosidad es la propiedad que tiene un fluido de ejercer resistencia cuando se le aplica una determinada tensión. Para medir este parámetro se utilizó un viscosímetro marca Brookfield modelo DV2T. El procedimiento es a través de un cilindro que en su extremo tiene un disco y se sumerge en las muestras. Luego toma la medida de la resistencia de las muestras a una velocidad predeterminada, que en este caso se definió en 20 RPM y un disco de 0,4 dada la consistencia que tiene el producto.

Los resultados que se obtuvieron para la muestra y el yogur tradicional fueron los siguientes:

Para el producto desarrollado una viscosidad de: **300,0 cP**

Para el yogur convencional del mercado una viscosidad de: **550,0 cP**



Figura 55 – Viscosímetro Brookfield.

Fuente: propia

- **Determinación de proteínas**

La determinación de proteínas se realizó a través del método de Kjeldahl – Arnold – Gunning con el equipo Kjeltec de UADE Labs tal como se indica en el procedimiento del anexo H.



Figura 56 – Equipo Kjeltec

Fuente: propia.

Según el C.A.A. Capítulo V el contenido de proteínas se deberá determinar según la fórmula:

$$\text{Proteína} = \text{Contenido total de nitrógeno (Kjeldahl)} \times \text{factor}$$

Donde el factor es distinto según cada alimento:

- 5,75 proteínas vegetales
- 6,38 proteínas lácteas
- 6,25 proteínas cárnicas o mezclas de proteínas
- 6,25 proteínas de soja o de maíz. (Capítulo V, C.A.A.)

Dado que el alimento está hecho a base de bebidas vegetales se utiliza el factor de 5,75.

La titulación se realizó con ácido clorhídrico 0,1039 N, obteniéndose los siguientes resultados:

- Blanco: 0,10 ml
- Muestra 1: 0,40 ml
- Muestra 2: 0,35 ml
- Muestra 3: 0,45 ml

La fórmula para la determinación del nitrógeno es la siguiente:

$$\% \text{ proteína en la muestra} = \frac{(V_m - V_b) * N * p_{meq} * F * 100}{PM}$$

Siendo:

V_m: Volumen de muestra

V_b: Volumen del blanco

F: Factor

Resultado prueba 1:

$$\% \text{ proteína en la muestra} = \frac{(1,05 \text{ ml} - 0,10 \text{ ml}) * 0,1039N * 0,014 * 5,75 * 100}{1,005 \text{ g}}$$

$$\% \text{ proteína en la muestra} = 0,79\% \text{ de proteína}$$

Resultado prueba 2:

$$\% \text{ proteína en la muestra} = \frac{(0,95 \text{ ml} - 0,10 \text{ ml}) * 0,1039N * 0,014 * 5,75 * 100}{1,010 \text{ g}}$$

$$\% \text{ proteína en la muestra} = 0,70\% \text{ de proteína}$$

Resultado prueba 3:

$$\% \text{ proteína en la muestra} = \frac{(1,15 \text{ ml} - 0,10 \text{ ml}) * 0,1039N * 0,014 * 5,75 * 100}{1,003 \text{ g}}$$

$$\% \text{ proteína en la muestra} = 0,88\% \text{ de proteína}$$

Resultado final de proteína en el alimento:

$$\Sigma = \frac{0,79\% \text{ de proteína} + 0,70\% \text{ de proteína} + 0,88\% \text{ de proteína}}{3}$$

$$\Sigma = 0,79 \text{ g de proteína} / 100 \text{ g de muestra}$$

- **Determinación de materia grasa.**

La determinación de materia grasa se realizó como grasas totales, no se diferenció en insaturadas, saturadas o trans dado que no se cuenta con la tecnología necesaria para hacerlo. La determinación se realizó con el equipo Soxhlet de UADE Labs tal como se indica el procedimiento en el anexo I.



Figura 57 – Equipo Soxhlet

Fuente: propia

Para sacar el valor de materia grasa se utiliza la siguiente fórmula:

$$\% \text{ materia grasa} = \frac{[(\text{peso del cristalizador con mtra}) - (\text{tara del cristalizador})] * 100}{PM}$$

Resultado prueba 1:

$$\% \text{ materia grasa} = \frac{[(73,895 \text{ g}) - (73,779 \text{ g})] * 100}{3,030 \text{ g}}$$

$$\% \text{ materia grasa} = 3,83 \%$$

Resultado prueba 2:

$$\% \text{ materia grasa} = \frac{[(76,595 \text{ g}) - (76,410 \text{ g})] * 100}{3,051 \text{ g}}$$

$$\% \text{ materia grasa} = 6,06 \%$$

Resultado prueba 3:

$$\% \text{ materia grasa} = \frac{[(76,192 \text{ g}) - (76,101 \text{ g})] * 100}{3,018 \text{ g}}$$

$$\% \text{ materia grasa} = 3,02 \%$$

Resultado final de materia grasa en el alimento:

$$\Sigma = \frac{3,83\% \text{ de materia grasa} + 6,06\% \text{ de materia grasa} + 3,02\% \text{ de materia grasa}}{3}$$

$$\Sigma = 4,30 \text{ g de grasa} / 100 \text{ g de muestra}$$

- **Determinación de cenizas.**

El método consiste en someter las muestras a temperaturas elevadas durante periodos de tiempo prolongados, con el objetivo de mineralizarlas. De esta forma se destruye toda la materia orgánica presente en el alimento. Se realizaron 3 muestras:

Resultado de la tara de los crisoles:

- Crisol 1 : 36,156 g
- Crisol 2 : 37,557 g
- Crisol 3 : 36,598 g

Luego se pesó alrededor de 1 g de muestra y se llevó a cada uno de los crisoles, dando las siguientes pesadas:

- Crisol 1 + muestra 1: 37,201 g
- Crisol 2 + muestra 2: 38,569 g
- Crisol 3 + muestra 3: 37,602 g

Se colocaron en un mechero por 1:30 horas hasta obtener materia carbonosa. Una vez pasado este tiempo se dejaron en la mufla (540°C) por 24 horas.

Se volvieron a pesar los crisoles obteniéndose los siguientes resultados:

- Crisol 1 + cenizas 1: 37,292 g
- Crisol 2 + cenizas 2: 38,611 g

- Crisol 3 + cenizas 3: 37,699 g

El resultado se expresa en g de cenizas/100 gr de muestra y se obtiene a través del siguiente calculo:

$$\% \text{ de cenizas} = \frac{(C - A) * 100}{(B - A)}$$

Donde:

A = Tara

B = Tara + Muestra

C = Tara + Cenizas.

Resultado prueba 1:

$$\% \text{ de cenizas} = \frac{(37,292 \text{ g} - 36,156 \text{ g}) * 100}{(37,201 \text{ g} - 36,156 \text{ g})}$$

$$\% \text{ de cenizas} = 1,045 \%$$

Resultado prueba 2:

$$\% \text{ de cenizas} = \frac{(38,611 \text{ g} - 37,557 \text{ g}) * 100}{(38,569 \text{ g} - 37,557 \text{ g})}$$

$$\% \text{ de cenizas} = 1,012 \%$$

Resultado prueba 3:

$$\% \text{ de cenizas} = \frac{(37,699 \text{ g} - 36,598 \text{ g}) * 100}{(37,602 \text{ g} - 36,598 \text{ g})}$$

$$\% \text{ de cenizas} = 1,004 \%$$

Resultado final de cenizas en el alimento:

$$\frac{\Sigma = 1,045\% \text{ de cenizas} + 1,012\% \text{ de cenizas} + 1,004\% \text{ de cenizas}}{3}$$

$$\Sigma = 1,02 \text{ g de cenizas} / 100 \text{ g de muestra.}$$

- **Determinación de carbohidratos.**

La determinación de carbohidratos se calculará como la diferencia entre 100 y la suma del contenido de proteínas, grasas, fibra alimentaria, humedad y cenizas (Capítulo V, C.A.A.).

Dado que no se cuenta con la tecnología necesaria para determinar fibra alimentaria en el laboratorio de UADE, no se tuvo en cuenta para la determinación de carbohidratos.

el resultado de carbohidratos se expresa como CHO Disponibles y se obtiene con el siguiente calculo:

$$\% \text{ CHO disponibles} = 100 - \text{proteínas} - \text{grasas totales} - \text{humedad} - \text{cenizas}$$

$$\% \text{ CHO disponibles} = 100 - 0,79 - 4,30 - 89,51 - 1,02$$

$$\% \text{ CHO disponibles} = 4,38 \%$$

- **Determinación de sodio**

La determinación del sodio no pudo realizarse de forma analítica por motivos que exceden al desarrollo, dado que el equipo de absorción atómica de UADE Labs no se encontraba disponible para el momento de los análisis. Por este motivo, se decidió tomar el valor de sodio de cada alimento de tablas nutricionales obtenidas de los paquetes de cada producto. Los datos pueden ser estimados y no exactamente iguales a los que podrían obtenerse de forma analítica, dado que cuando se trituran el arroz y el amaranto y luego se filtran, puede haber una variación en la cantidad de sodio que pase por el filtro lo que quede retenido en el grano y la semilla.

Las tablas nutricionales son las siguientes:

	Cantidad por 100 g.
Valor energético	354 kcal = 1482 kJ
Carbohidratos	80 g
Proteínas	7,8 g
Grasas totales	0 g
Grasas saturadas	0 g
Grasas trans	0 g
Fibra alimentaria	1,4 g
Sodio	0 mg

Tabla 26: Información nutricional teórica de arroz pulido tipo Largo Ancho.

Fuente: Paquete de arroz blanco marca Yin Yang

	Cantidad por 100 g.
Valor energético	378 kcal = 1583 kJ
Carbohidratos	52 g
Proteínas	13,6 g
Grasas totales	7,1 g
Grasas saturadas	1,5 g
Grasas trans	0 g
Fibra alimentaria	6,6 g
Sodio	4 mg

Tabla 27: Información nutricional teórica del amaranto

Fuente: Paquete de amaranto marca Yin Yang

Con esta información teórica, y sabiendo que para producir una unidad del producto se utilizan 112,88 ml de bebida de arroz y 86,77 ml de bebida de amaranto, el contenido de sodio sería de **3,5 mg**.

- **Determinación de valor energético.**

El valor energético se calcula con los datos obtenidos de los macronutrientes: carbohidratos, lípidos y proteínas, teniendo en cuenta las kcal que aportan cada un 1 g.

$$\% VE (Kcal) = 4,38 g * 4 Kcal/g + 0,79 g * 4 Kcal/g + 4,30 g * 9 Kcal/g$$

$$\% Valor Energético (Kcal) = 59,38 Kcal cada 100 g de producto$$

4.3.1. Análisis de resultados de parámetros fisicoquímicos:

Análisis	Resultados alimento fermentado de arroz y amaranto	Resultados yogur convencional del mercado
pH	4,51	4,64
Aw	0,985	0,968
Humedad	89,51%	85,90%
Viscosidad	300 cP	550 cP

Tabla 28 – Resultados obtenidos de los análisis fisicoquímicos.

Fuente: propia.

Se observó que el pH del alimento fermentado dio un valor por debajo del obtenido para el yogur del mercado, esto pudo generarse por una post acidificación del producto durante la refrigeración de este. Dado que no se buscó que el alimento fermentado sea exacto al yogur convencional, pero sí que se encuentre en el rango indicado por el C.A.A. (entre 4,4 – 4,7) se concluyó que el resultado fue correcto.

La actividad del agua de un alimento no es lo mismo que su contenido de humedad. Aunque es probable que los alimentos húmedos tengan mayor actividad acuosa que los secos, esto no siempre es así; de hecho, unas variedades de alimentos pueden tener exactamente el mismo contenido de humedad y, sin embargo, tener actividades hídricas bastante diferentes. Además, hay factores que influyen en la actividad del agua de un alimento, como el secado, el agregado de solutos y la congelación. (United States Department of Agriculture, 1995)

Los resultados obtenidos para el alimento fermentado fueron de 0,968 de Aw y 89,51% de humedad. Por otro lado, para el yogur de leche de vaca se obtuvo un Aw de 0,985 y una humedad de 85,90%. La diferencia entre las humedades y el Aw obtenidos se deben a las distintas composiciones de los alimentos, principalmente a los solutos disueltos en ellos. Estos solutos interactúan con el agua disponible reteniéndola. Por ejemplo, el azúcar o algunos aditivos higroscópicos disminuyen el Aw de un alimento, pero no necesariamente disminuyen la humedad total, siendo este el caso del alimento fermentado, donde por su composición de azúcar y estabilizantes pudo haber disminuido su Aw en relación al del yogur convencional.

La viscosidad es la propiedad que tiene un fluido de ejercer resistencia cuando se le aplica una determinada tensión, cuanto mayor sea el valor de cP, más viscoso será el líquido, lo que significa que fluirá con más dificultad. Debido a que hay una diferencia importante entre una base vegetal y una animal, donde en la primera la caída del pH no contribuye tanto a la viscosidad del producto como en el yogur de base láctea, esto llevó a la necesidad de agregar estabilizantes para mejorar la viscosidad (Tetra Pak, 2021). La diferencia en el uso de estabilizantes y en su cantidad, demuestran el resultado obtenido, donde la viscosidad del alimento fermentado es menor que en el yogur convencional y pudiendo observarse debido a su textura más líquida.

Se concluyó que las características fisicoquímicas del alimento fermentado difieren de las de un yogur convencional, siendo esto un resultado esperado, principalmente por la utilización de materias primas de origen vegetal que difieren en su composición química en relación a las de origen animal. Se obtuvo como resultado un producto con consistencia más líquida que un yogur convencional, pero agradable en boca y con buena textura. La acidez también fue correcta al igual que el sabor final del producto.

4.4. Evaluación Sensorial – Degustación del producto

La evaluación sensorial de un producto desarrollado puede realizarse a través de pruebas analíticas o pruebas afectivas. Las pruebas analíticas son aquellas realizadas con jueces que están entrenados y se llevan a cabo en condiciones controladas de laboratorio. Por otro lado, las pruebas afectivas se realizan con personas no seleccionadas ni entrenadas. Con estas pruebas se obtiene conocimiento de la aceptación o rechazo del producto (Espinosa, 2007)

Para la evaluación sensorial del desarrollo, se optó por realizar una prueba del tipo afectiva en las cabinas sensoriales de UADE. La misma se realizó en un día determinado en un rango de 4 horas y la difusión de la invitación se realizó a través de los canales de información de los estudiantes y profesores de la carrera de Ingeniería y Licenciatura en Alimentos.



Figura 58 – Cabinas sensoriales de UADE.

Fuente: propia

La evaluación se realizó para obtener la preferencia de los consumidores ante dos muestras donde la concentración de azúcar, estabilizante y aromatizante era la misma y donde las cantidades en la mezcla de bebida vegetal diferían.

La muestra A estaba formulada de la siguiente manera:

Bebida de arroz	74,00%
Bebida de amaranto	18,86%
Azúcar rubia orgánica	4,65%
Goma Gellan	0,37%
Almidón de mandioca	0,50%
Fermentos liofilizados	1,48%
Flavour de vainilla	0,14%

Tabla 29 – Formulación de la muestra A

Fuente: propia

La muestra número B, contenía la siguiente formulación:

Bebida de arroz	52,50%
Bebida de amaranto	40,36%
Azúcar rubia orgánica	4,65%
Goma Gellan	0,37%
Almidón de mandioca	0,50%
Fermentos liofilizados	1,48%
Flavour de vainilla	0,14%

Tabla 30 – Formulación de la muestra B

Fuente: propia.

De la evaluación participaron 93 personas. Se les brindó a cada participante dos vasos plásticos iguales donde se indicaba “MA” y “MB” más la hoja para marcar las preferencias.

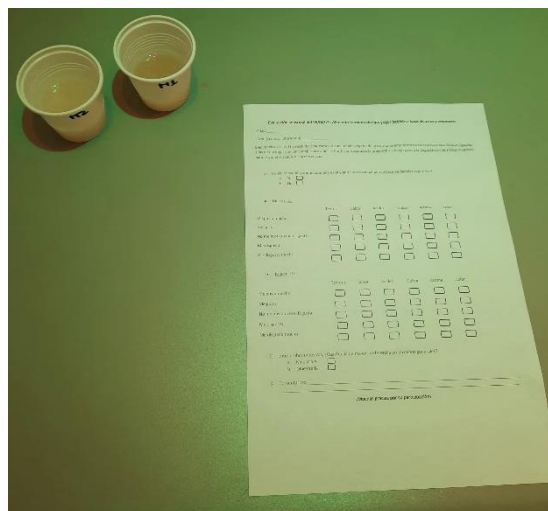


Figura 59 – Muestras para degustación.

Fuente: propia

De los 93 participantes, 52 indicaron sexo femenino y 41 masculino, con un rango de edades que entre los 18 y los 64 años.

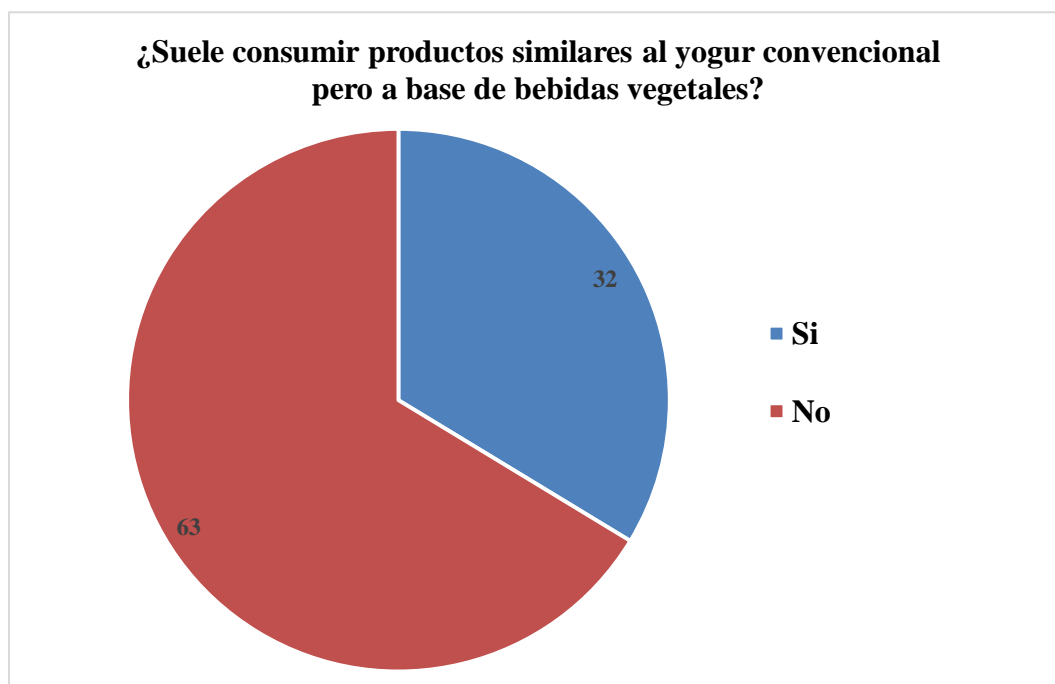


Figura 60 – Consumo de productos similares al yogur convencional.

Fuente: propia

Respecto a la muestra A, se contabilizó el total de preferencia de los consumidores indicando los siguientes valores:

Preferencias	Textura	Sabor	Acidez	Dulzor	Aroma	Color
Me gusta mucho	0%	16%	19%	10%	38%	1%
Me gusta	45%	38%	42%	52%	31%	40%
No me gusta ni me disgusta	30%	32%	27%	35%	22%	39%
Me disgusta	25%	10%	12%	3%	10%	20%
Me disgusta mucho	0%	0%	0%	0%	0%	0%

Tabla 31 – Elección de los panelistas sobre la muestra “A”.

Fuente: propia.

Por otro lado, las preferencias sobre la muestra B fueron las siguientes:

Preferencia	Textura	Sabor	Acidez	Dulzor	Aroma	Color
Me gusta mucho	0	22%	27%	13%	38%	4%
Me gusta	41%	39%	40%	49%	35%	34%
No me gusta ni me disgusta	34%	28%	28%	32%	23%	43%
Me disgusta	25%	12%	5%	5%	4%	18%
Me disgusta mucho	0%	0%	0%	0%	0%	0%

Tabla 32 – Elección de los panelistas sobre la muestra “B”.

Fuente: propia.

Se realizó una comparación de los atributos en cada muestra:

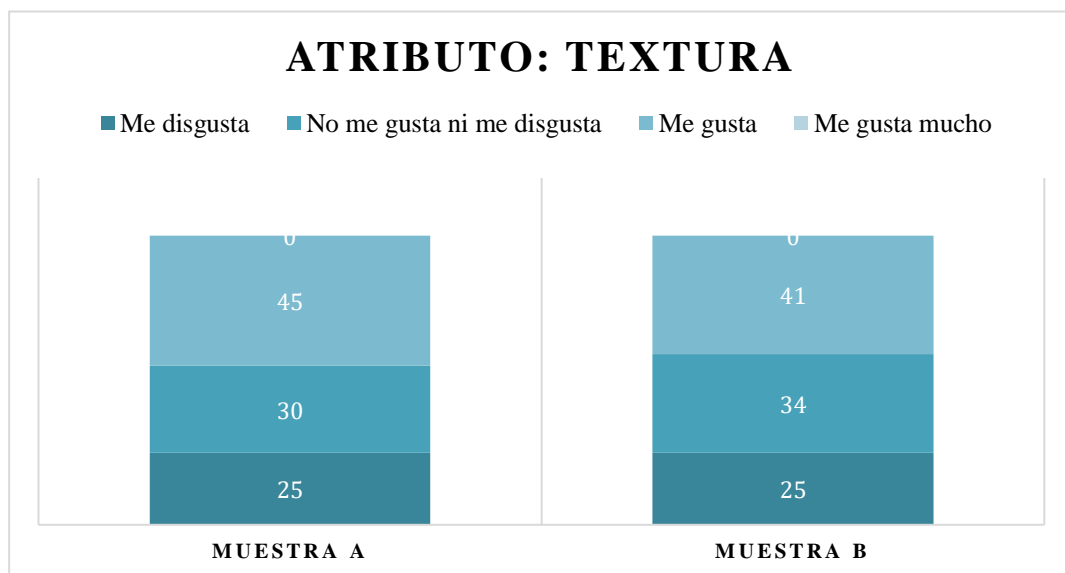


Gráfico 4 – Comparación del atributo textura en porcentajes.

Fuente: propia.

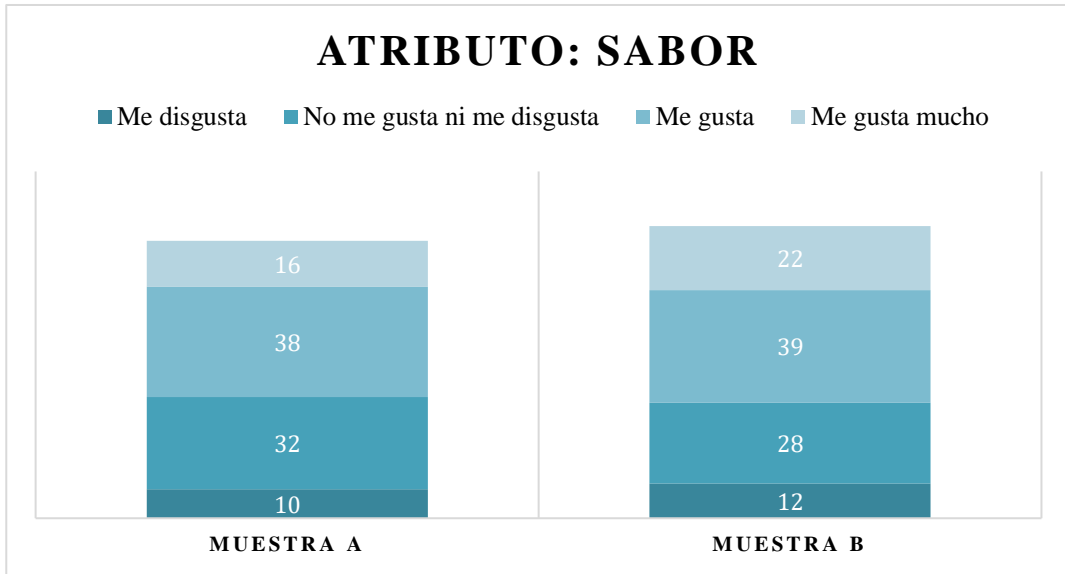


Gráfico 5 – Comparación del atributo sabor en porcentajes.

Fuente: propia.

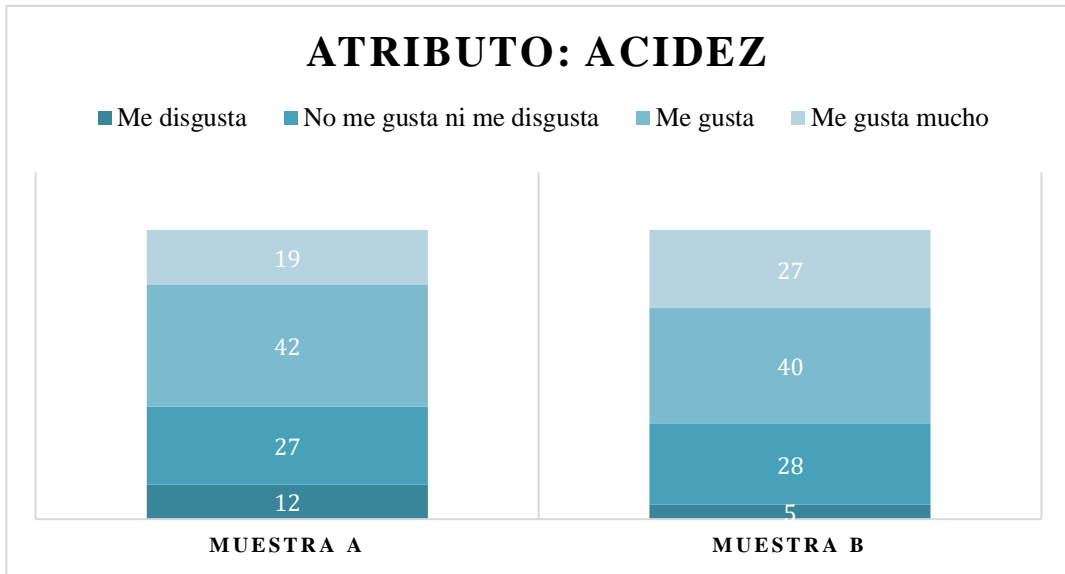


Gráfico 6 – Comparación del atributo acidez en porcentajes.

Fuente: propia.

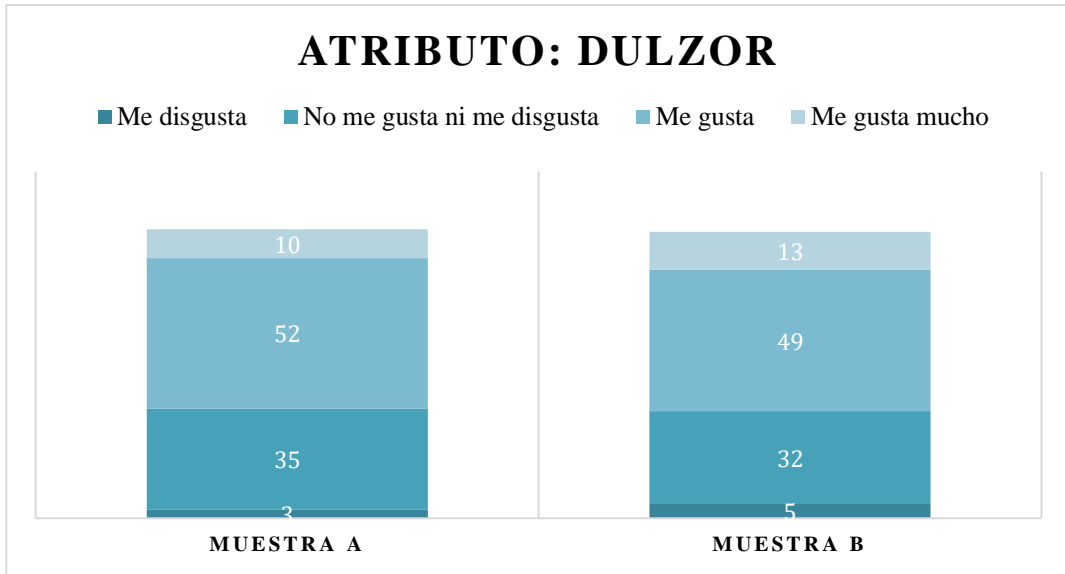


Gráfico 7 – Comparación del atributo dulzor en porcentajes.

Fuente: propia.

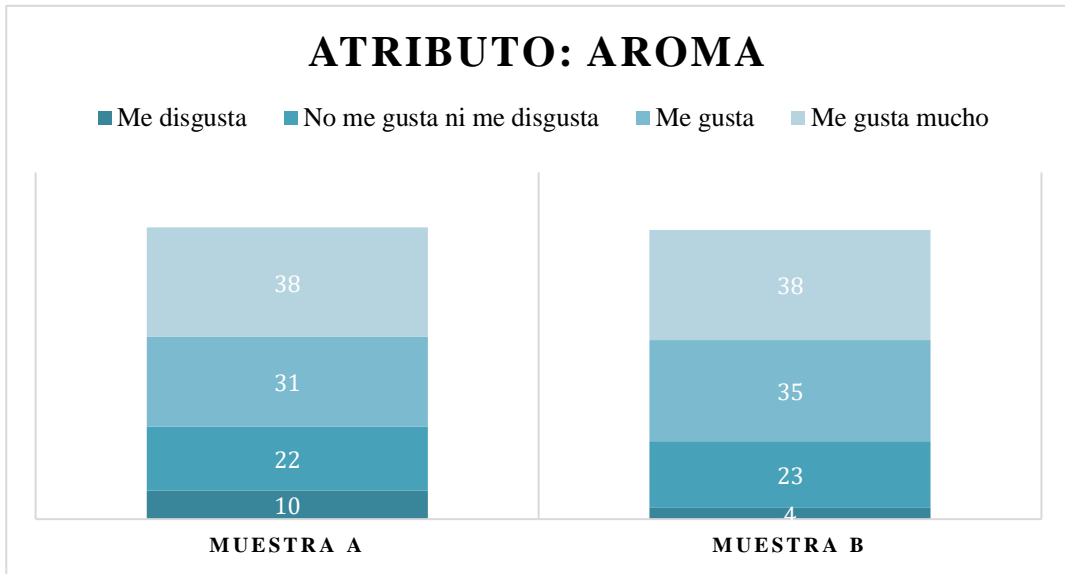


Gráfico 8 – Comparación del atributo aroma en porcentajes.

Fuente: propia.

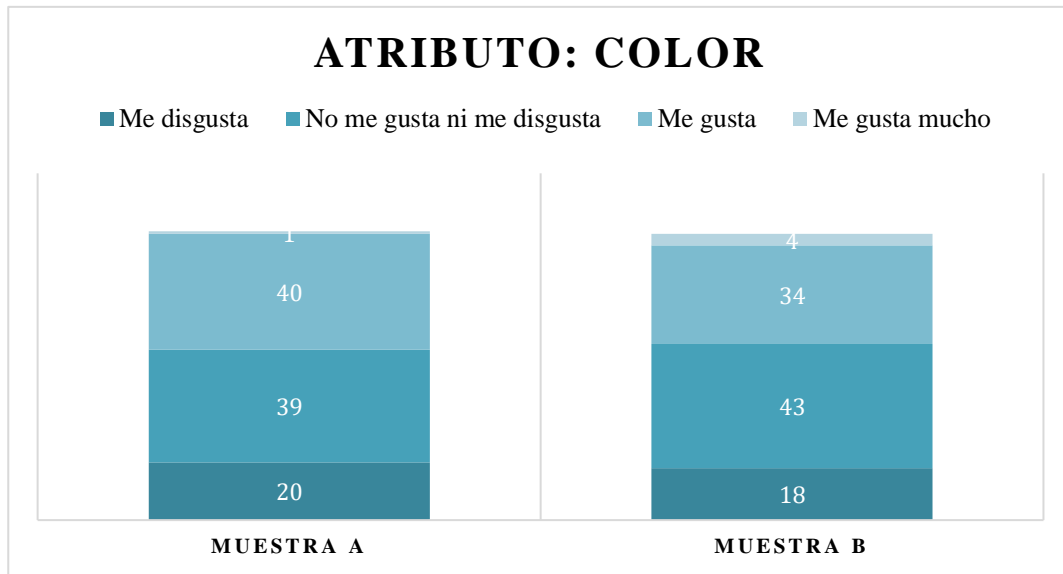


Gráfico 9 – Comparación del atributo color en porcentajes.

Fuente: propia.

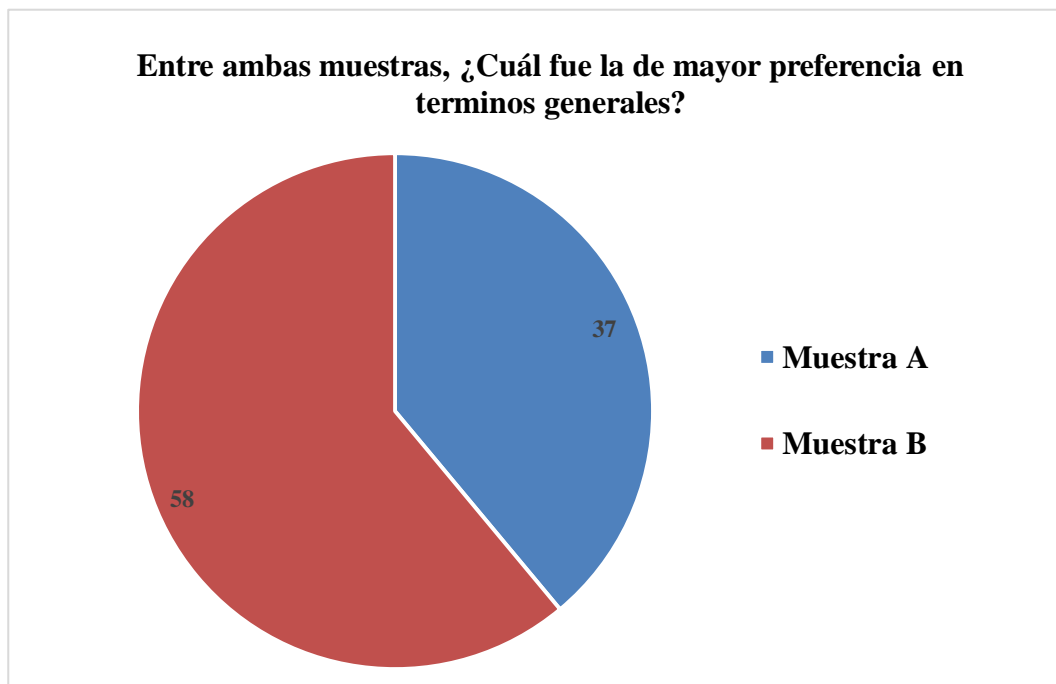


Figura 61 – Preferencia general entre la muestra A y la B.

Fuente: propia

Luego del análisis de comparación entre los atributos de ambas muestras, y observando la respuesta de preferencia en términos generales, se concluyó que la muestra B es la de mayor preferencia y la que se utilizará para desarrollar y comercializar en el mercado.

Es positivo destacar que tanto el sabor como el aroma fueron parámetros que tuvieron una buena repercusión, por lo que la combinación del amaranto, arroz y vainilla quedó agradable para el consumidor. Con respecto a la acidez y el dulzor también fueron logrados con éxito, dado que la mayoría de los participantes eligió que les gustó o que les gustó mucho.

Con relación a puntos de mejora, la textura fue el parámetro que más consumidores eligieron como que les disgustó, por lo que podría buscarse la forma de mejorarlo modificando las cantidades de estabilizantes o la cantidad debidas vegetales. Por otro lado, el color también es un parámetro que podría modificarse, realizando un agregado de colorante para obtener una coloración más similar a la vainilla. Sin embargo, ambos aspectos también fueron elegidos como que les gustó o les gustó mucho.

5. ENCUADRE DEL PRODUCTO

El producto se comercializará en el territorio argentino, por lo que debe cumplir con el marco regulatorio nacional: el Código Alimentario Argentino.

Este código es un reglamento técnico, por lo que es de cumplimiento obligatorio para toda persona que quiera producir, comercializar, trasladar alimentos o que se encuentra en cualquier etapa de la cadena alimenticia. Este código está compuesto por capítulos, donde en cada uno de ellos regula determinados alimentos.

Dado que el alimento es un producto fermentado con bacterias lácticas iguales a las de un yogur tradicional, para los análisis microbiológicos se consideró correcto realizar las determinaciones que indica el C.A.A. capítulo VIII, artículo 576, inciso 5.5.

Sin embargo, dado que el producto no es un derivado lácteo y en el C.A.A. no existe un capítulo donde se encuadre exactamente el desarrollo, se encuadró en el capítulo I artículo 3 (ver anexo D) donde se mencionan todos aquellos alimentos que no están reglamentados por un capítulo determinado.

También, al ser un alimento sin componentes como el trigo, avena, cebada y centeno, será declarado como sin TACC. El capítulo XVII del C.A.A. es el capítulo de alimentos de régimen o dietéticos. Dentro del mismo, los artículos 1383 y el 1383 bis dan las indicaciones para certificar aquellos productos aptos celiacos (ver anexos E y F)

Para poder comercializar un producto en territorio argentino, se debe contar con las habilitaciones correspondientes de producto, las mismas son:

- **RNE**: *Registro Nacional del Establecimiento*. Puede ser provincial o nacional. Es el certificado que debe poseer cualquier establecimiento que desea elaborar, fraccionar, distribuir o expender productos alimenticios. Esta habilitación es otorgada por el Ministerio de Salud o Bromatología Provincial y para poder obtener este registro es necesario tener la habilitación municipal que se puede obtener en el municipio correspondiente a la ubicación del establecimiento.
- **RNPA**: *Registro Nacional de Producto Alimenticio*. Requiere previamente de un RNE para poder gestionarse. Este certificado la otorga el Ministerio de Salud de la provincia de Buenos Aires o Bromatologías Provinciales y lo que permite es la distribución del producto en todo el territorio argentino, ya que es una habilitación nacional.

En el Capítulo II del C.A.A. se encuentran las condiciones generales que deben tener las fábricas y comercios alimenticios. En éste se mencionan las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) y de Higiene (BPH) que deben tener los establecimientos y que cada persona que se desarrolle dentro de los mismos deberá cumplir. También se mencionan las directrices para la aplicación del sistema HACCP si el producto lo requiere. Se indican los procesos de limpieza y desinfección estandarizados determinados POES y todo lo que deben cumplir los medios de transporte al momento de manipular y transportar los productos.

Para los establecimientos alimenticios, existen Normas de Calidad que las empresas pueden certificar. Si se quisiera desarrollar este producto en una industria ya activa, se podrían certificar normas de BPM, de gestión de la calidad y/o de inocuidad alimentaria, como son las ISO, BRC, FSSC o GFSI.

5.1. Envase y packaging

El envase donde se comercializará el producto debe cumplir con la reglamentación del C.A.A. del capítulo V, que es el destinado a Rotulación. En el mismo, el artículo 184, la Resolución 412, 26.3.86, detalla:

“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.”

El envase es una botella de vidrio transparente con tapa a rosca. Tiene la capacidad de contener 250 ml. El producto se comercializará con un total de 215 ml por envase. El material indicado no tiene posibilidad de ser adulterado y tiene capacidad de apilamiento. Una característica importante hoy en día es que es un envase reutilizable, siendo una opción para aquellas personas que buscan un estilo de vida más ecológico.

Es importante que el envase sea bromatológicamente apto, para que no genere una migración de contaminación hacia el alimento.



Figura 62 – Envase del producto.

Fuente: propia

5.2. Rotulado

Para el rótulo del producto se tuvo en cuenta el Capítulo V del C.A.A para rotulación de alimentos. El mismo define en el punto 2:

“Rotulación: Es toda inscripción, leyenda, imagen o toda materia descriptiva o gráfica que se haya escrito, impreso, estarcido, marcado, marcado en relieve o huecograbado o adherido al envase del alimento.”

El punto 5 de información obligatoria indica:

“A menos que se indique otra cosa en el presente Reglamento Técnico o en un reglamento específico, la rotulación de alimentos envasados deberá presentar obligatoriamente la siguiente información:

- *Denominación de venta del alimento*
- *Lista de ingredientes*
- *Contenido neto*
- *Identificación del origen*
- *Nombre o razón social y dirección del importador, para alimentos importados.*
- *Identificación del lote*
- *Fecha de duración*
- *Preparación e instrucciones de uso del alimento, cuando corresponda.”*

En la denominación de venta del producto debe figurar la denominación propiamente dicha y, en caso de que tenga marca, también debe indicarse. La denominación del producto es “Alimento fermentado bebible a base de amaranto y arroz”.

Debido a que el producto está orientado a personas con estilos de vida ecológicos y veganos, el logo se realizó en colores verdes indicando naturaleza, esperanza y salud. También

se incluyeron colores amarillos en distintas gamas, que indican felicidad, alegría, acercamiento y optimismo y para el fondo se optó por un color blanco que está asociado a la paz y pureza.

La lista de ingredientes siempre debe figurar en el rótulo cuando el alimento posee más de un ingrediente, como es el caso del desarrollo. Hay diferentes pautas que deben cumplirse a la hora de generar la lista de ingredientes: se deben poner en orden decreciente al peso inicial, en el caso de que el agua sea un ingrediente como en este caso, debe declararse. Como el producto tiene estabilizantes, son declarados con su nombre completo o con un número INS (Sistema Internacional de Numeración, CODEX ALIMENTARIOS FAO/OMS) y en el caso del aromatizante, se indica solo la función y optativamente la clasificación. También se debe indicar el contenido neto del producto en su totalidad.

La identificación del origen se refiere a que debe estar indicado el nombre del fabricante de fantasía o la razón social, el domicilio de la empresa, con el país de origen y la localidad, el número de RNE y RNPA si tuviera, y siempre debe estar indicado como “fabricado en...”, “producto...”, “industria...”.

La identificación del lote debe estar impresa, grabada o marcada de cualquier modo en el alimento, debe estar visible, legible e indeleble. El lote es indicado por el fabricante, productor o fraccionador del alimento, pero siempre alguien en la cadena deberá incluirlo. Se puede indicar como un código y luego la letra “L”, o como la fecha de elaboración, envasado o duración mínima, que debe indicarse con el día y mes o el mes y el año.

La fecha de vida útil puede ser indicada con el día y mes cuando el producto tiene una vida útil muy corta no superior a tres meses, o el mes y el año para los productos que tienen una vida útil mayor a 3 meses.

La preparación e instrucción de uso del producto se indica cuando el producto debe ser consumido bajo ciertas condiciones o que llevan una mínima manipulación por parte del consumidor. En este caso, el producto es refrigerado por lo que debe permanecer en la heladera hasta el momento de ser consumido, en el rótulo se indica “Conservar refrigerado entre 2°C y 8°C, consumir antes de: VER LOTE. Una vez abierto conservar en refrigeración hasta 24 hs. No exponer a la luz solar”

El producto también indica en el rótulo el sello de “Libre de Gluten”, ya que esta formulado con ingredientes sin TACC, convirtiéndolo en un alimento apto para celíacos. (ver anexo F)



Figura 63 – Logo “Sin T.A.C.C.”

Fuente: Artículo 1383 bis del Capítulo VII del C.A.A.

El logo de OIA VEGANO propiedad de la Organización Internacional Agropecuaria, fue lanzado en el Protocolo privado OIA DNE N° 03. Esta organización reconoce la importancia del mercado vegano y vegetariano en el último tiempo, por este motivo, lanzó el logo de certificación Vegana, que será también incluida dentro del rótulo del producto. La guía brindada por OIA, indica cómo debe utilizarse el logo y como debe ser expuesto en la etiqueta, colores, tipográfica y reducción mínima. (ver anexo G),



Figura 64 – Logo “OIA-VEGANO”

Fuente: página oficial OIA

Para formular la tabla nutricional del producto se realizaron los ensayos correspondientes en UADE Labs para la determinación de nutrientes. Obtener los datos de forma teórica no es posible dado que cuando se realiza la filtración de las bebidas vegetales no

hay un dato exacto de la composición nutricional que queda retenida en el filtro y cuanta realmente posee la bebida obtenida, por este motivo es que se determinó de forma experimental la composición de grasas, proteínas, cenizas y humedad. No se realizó la determinación de fibra alimentaria por falta de tecnología para realizarla.

Con los valores determinados experimentalmente, la tabla nutricional del producto quedaría conformada con los siguientes valores:

Información Nutricional	
Porción 215 g (1 botella)	
Cant. por porción	% Valor Diario*
Valor energético 128 Kcal = 535Kj	6%
Carbohidratos 10,9 g	4%
Azúcares añadidos 10 g	-
Proteínas 0,8 g	2%
Grasas totales 4,3 g	7%
Sodio 3,5 mg	0%
% Valores Diarios con base a una dieta de 2000 kcal u 8400 kJ. Sus Valores Diarios pueden ser mayores o menores dependiendo de sus necesidades energéticas.	

Tabla 33 – Tabla nutricional del desarrollo

Fuente: propia.

En el corriente año (2023) se aprobó una nueva normativa alimentaria, la ley 27642 denominada como “PROMOCIÓN DE LA ALIMENTACIÓN SALUDABLE” (ver anexo K). Esta ley tiene por objetivo “*garantizar el derecho a la salud y a una alimentación adecuada a través de la promoción de una alimentación saludable, brindando información nutricional simple y comprensible de los alimentos envasados y bebidas analcohólicas, para promover la toma de decisiones asertivas y activas, y resguardar los derechos de las consumidoras y los consumidores*” (Argentina.gob.ar, 2021),

De esta forma, la ley obliga a declarar en el rótulo aquellos alimentos que contienen exceso en grasas, grasas saturadas, azúcares y sodio, y en caso de contener edulcorantes o cafeína deberá informarse también.

Para saber si un alimento tiene algún exceso en los nutrientes anteriormente nombrados, la ANMAT creo una calculadora digital. Ingresando los datos de la tabla nutricional, la calculadora arroja un resultado en caso de que el alimento posea algún exceso nutricional. Para el desarrollo se realizó el cálculo y arrojó el siguiente resultado:

Análisis Perfil de Nutrientes					
Nutrientes Críticos	Cálculo	Primera Etapa		Segunda Etapa	
		Primera etapa del cronograma establecido por el artículo 19° de la reglamentación		Segunda etapa del cronograma establecido por el artículo 19° de la reglamentación	
% Energía Azúcares Añadidos	31,3	>=20	EXCESO	>=10	EXCESO
% Energía Grasas Totales	30,2	<35	N/A	>=30	EXCESO
% Energía Grasas Saturadas	0,0	<12	N/A	<10	N/A
Sodio mg/kcal	0,0	<5	N/A	<1	N/A
Sodio mg/100g	2	<600	N/A	<300	N/A
Calorías	59,5	<300	N/A	<275	N/A
Edulcorante	-	-	N/A	-	N/A
Cafeína	-	-	N/A	-	N/A

Tabla 34 – Análisis de perfil de nutrientes

Fuente: Sistema de Sellos y Advertencias Nutricionales, ANMAT.

Se debe tener en cuenta el resultado de la segunda etapa y dado que posee exceso en azúcares añadidos y en el porcentaje de grasa total, en el rótulo deberá incluir los rombos de ambos excesos.

Para el caso de los envases cilíndricos y cónicos, éstos deberán colocarse en el margen superior central. Los alimentos y bebidas analcohólicas que contengan más de UNA (1) cara principal deberán llevar los octógonos/leyendas que correspondan en cada una de ellas. Se considera que los alimentos y las bebidas analcohólicas contienen más de una cara principal cuando la información de denominación de venta y la marca o el logo (si los hubiere) se encuentran en más de un lado del envase, y el producto permite ser expuesto y exhibido a consumidoras y consumidores en ambas caras. Los sellos de advertencia deben aparecer en el siguiente orden establecido, de izquierda a derecha: EXCESO EN AZÚCARES, EXCESO EN GRASAS TOTALES, EXCESO EN GRASAS SATURADAS, EXCESO EN SODIO,

EXCESO EN CALORÍAS, según correspondan de acuerdo a las características nutricionales del producto. (Características del Rotulado Nutricional Frontal, ANMAT 2022)



Figura 65 – Octógonos nutricionales

Fuente: Sistema de Sellos y Advertencias Nutricionales, ANMAT.

Para la inclusión de los sellos en el rótulo de un alimento, se deben tener en cuenta las directrices del Anexo II normativa 2022 de la Ley de Alimentación Saludable. (ver anexo L)

Rótulo Final

El rótulo del alimento queda conformado por la siguiente información:

- Alimento fermentado a base de arroz y amaranto
- Ingredientes: Agua, arroz tipo largo carolina, amaranto, goma gellan, almidón de mandioca, fermentos liofilizados (*Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus* y *Streptococcus thermophilus*) y esencia sabor vainilla
- Contenido Neto: 215 ml
- Industria Argentina
- Información nutricional (tabla nutricional)
- Elaborado y envasado por:
- Dirección de la empresa:
- RNE N°:
- RNPA N°:

- Servicios al consumidor, teléfono:
- Lote N°:
- Consumir preferentemente antes del: día-mes-año
- Conservar refrigerado entre 2°C y 8°C, consumir antes de: ver sello de expiración. Una vez abierto conservar en refrigeración hasta 24 hs. No exponer a la luz solar”
- Sello sin TACC.
- Sello OIA-VEGANO
- Sello EXCESO EN AZÚCARES
- Sello EXCESO EN GRASAS TOTALES



Figura 66 – Rótulo cara principal

Fuente: propia

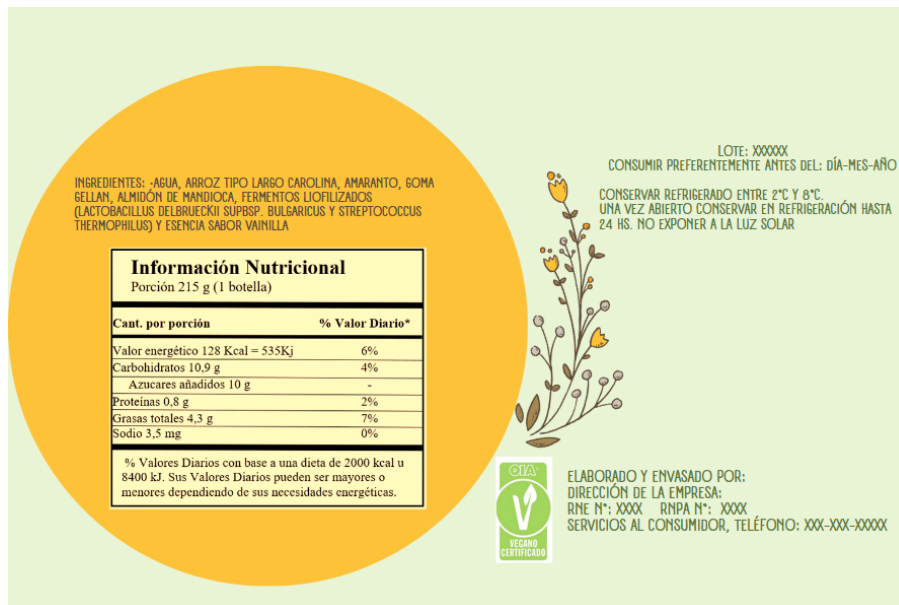


Figura 67 – Rótulo cara secundaria

Fuente: propia

6. PRODUCCIÓN A ESCALA INDUSTRIAL DEL PRODUCTO

Para el desarrollo, se optó por realizar el proceso en una empresa que preste el servicio de tercerización en la producción, de esta forma se podría tener una inversión inicial menor a nivel maquinaria, dado que el costo de esta sería muy elevado y conviene conocer el impacto del producto en el mercado antes de realizar esta inversión.

Sin embargo, más allá de tercerizar la elaboración y envasado del producto, se realizó la investigación de las maquinarias con las que se debería contar para realizar la producción industrial y de la misma forma se realizó con el análisis de los costos.

La producción industrial del producto se realizó analizando el equipamiento para una producción batch con una producción diaria de 1000 unidades durante 9 horas de trabajo. La empresa produce durante 5 días de la semana, es decir un total de 45 horas semanales donde la producción con personal presente se realiza a partir del proceso de filtración. La hidratación de

las materias primas para obtener las bebidas vegetales se realiza durante 24 horas donde para este proceso no es necesario que haya personal en planta.

La producción mensual será de 20.000 unidades es decir de 4.300 litros de yogur al mes. Se definió esta cantidad mensual para ir evaluando la repercusión del producto en los posibles consumidores y en caso de que sea positiva se podría aumentar la producción mensual. Este valor es una cantidad en la que oscilan las pequeñas y medianas empresas, a diferencia de las grandes industrias que pueden procesar más de 251.000 litros de leche cruda al día (Dirección Nacional Láctea - Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Nación, 2018).

El primer paso para producir el producto es la recepción de las materias primas. En su ingreso a la planta se deberá controlar la correcta fecha de vencimiento, lote, RNE, RNPA, hermeticidad del envase, coloración y aroma específicos y sabor si aplicara. En caso de las materias primas que contengan certificado de análisis, se debe chequear que todos los parámetros cumplan. Finalizado el control de la materia prima y si todos los parámetros se verifican correctamente, la misma ingresa a la planta.

El proceso productivo comienza con la preparación de las bebidas vegetales de arroz y amaranto y su futura unión y pasteurización, siguiendo por la inoculación de estas, enfriamiento y almacenamiento del producto ya terminado.

6.1. Etapas

El primer proceso es el de obtención de las bebidas vegetales, se utilizan dos tanques encamisados con agitador, donde en uno se pesan los ingredientes: agua y amaranto y en el segundo: arroz y agua (en ambos casos el agua debe ser apta para uso alimenticio), dejándolos por un tiempo total de 1 hora entre 22 y 25 °C. Los tanques son de acero inoxidable de diseño vertical, la camisa permite refrigeración y calentamiento. Tiene techo superior abierto por donde se ingresan de forma manual los ingredientes.

Pasado ese tiempo, el producto obtenido debe filtrarse, para esto se utiliza un sistema con drenado que permite eliminar el agua. Se obtiene por un lado el agua que se descarta y por el otro, el producto ya hidratado que se mantiene en los tanques. Se agrega nuevamente agua

apta para uso alimenticia y se mantiene a temperatura de enfriamiento de 2°C - 4°C por 24 horas. El enfriamiento se realiza a través de la camisa con agua fría a 2°C.

Terminado este tiempo, dado que se obtiene una mezcla de sólidos con líquidos, se utiliza una trituradora de cuchillos para poder extraer del amaranto y el arroz la mayor cantidad de producto. Luego pasa cada una de las mezclas por un filtro prensa que permite obtener la parte líquida de ambas bebidas separadas del sólido, que podría tener un destino final como pellet animal. Estos filtros son utilizados en distintas industrias alimenticias como la aceitera, es un sistema apto para alimentos viscosos. Las partes líquidas se ubican en tanques que poseen un medidor de flujo mecánico y una bomba de tornillo. Con estos dispositivos se logra medir el volumen de líquido que se quiere mezclar de cada bebida vegetal y se transportan con la bomba hasta un tanque encamisado.

Una vez que ambas bebidas se encuentran mezcladas en el tanque, se adicionan los sólidos: azúcar, aroma y espesante. El tanque cuenta con camisa de calor y con un agitador de paletas que ayuda a homogeneizar la mezcla. La agitación es una agitación lenta, centrada y sin baffles. El tipo de agitador es de paletas del tipo “gate anchor”.

Como se detalló durante la etapa del desarrollo, pueden aplicarse varios tipos de tratamientos térmicos, 63–65 °C durante 20 min o 72–75 °C durante 15–20 segundos. Durante estos tiempos, se reduce al máximo la mayoría de los patógenos, bacterias vegetativas, levaduras y mohos y varias enzimas se vuelven inactivas. Dado que la producción realizada es en batch, la mezcla se agita y se pasteuriza en el mismo tanque donde se adicionaron los sólidos, llevándola a 63°C por 20 minutos con agua caliente que pasa por la camisa.

La mezcla ya pasteurizada pasa a un segundo tanque camisado por el que pasa agua fría. El alimento se enfría hasta la temperatura de fermentación (41 °C), que es la indicada en el certificado para el uso de las bacterias lácticas. Se añade el cultivo iniciador directamente en el tanque de fermentación.

El tanque fermentador es una unidad cerrada de acero inoxidable, en cuyo interior posee un agitador que facilita la completa disolución. Una vez homogeneizado, el producto queda en reposo fermentando hasta llegar al pH de corte que se determina en 4.8 – 4.9. tal como se

demonstró durante la producción del producto, el proceso de fermentación consta de 4 horas y media.

Al llegar a ese pH se realiza el smoothing o alisado para obtener un producto bebible. Este proceso se realiza dentro del mismo tanque de fermentación a través del agitador. Dado que el producto final es un alimento bebible, se realiza una agitación vigorosa entre 25-45 rpm durante 10 minutos. La agitación permite la homogeneización del producto haciendo que quede más fluido.

El producto es bombeado nuevamente al tanque encamisado y se enfría hasta temperatura de almacenamiento 2 °C – 6 °C. El producto terminado es enviado a la envasadora que dosifica los envases de vidrio aptos con 215 ml. Los mismos son puestos en bandejas y son llevados a cámara de frío de 4 °C para su futura comercialización.

6.2. Equipos

- *Filtro prensa de acero inoxidable:*

Filtro prensa marca "gasquet sudamericana" construido en acero inoxidable compuesto por 44 placas en polipropileno de 400 x 400 mm. montado sobre base con batea.

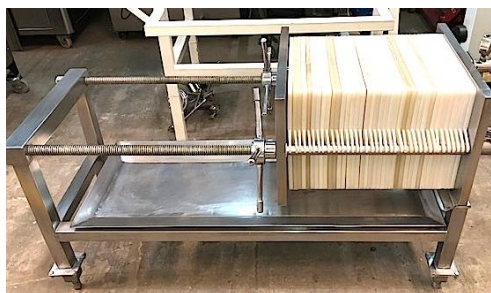


Figura 68: Filtro prensa de acero inoxidable

Fuente: Santoliquido Equipos Industriales.

- *Bomba a tornillo de acero inoxidable*

Bomba a tornillo construida en acero inoxidable (tornillo acero al carbono) entrada de y salida de 6- de diámetro motor de 10 hp.

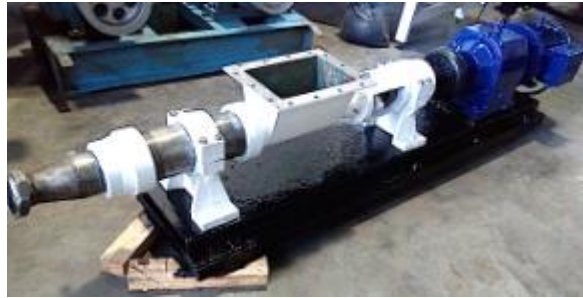


Figura 69: Bomba a tornillo de acero inoxidable

Fuente: Santoliquido Equipos Industriales

- *Molino a cuchillas:*

Molino de cuchillas construido en acero al carbono con camisa de calefacción motor de 50 hp. 1.465 rpm, reductor con relación 12:1, tolva de carga de 740 mm. x 580 mm. y descarga de 480 x 130 mm.



Figura 70: Molino a cuchillas

Fuente: Santoliquido Equipos Industriales.

- *Tanque encamisado con agitador*

Sistema de canales con guía de flujo en contacto con cuerpo interior, que brinda una superficie de intercambio de aproximadamente 80% para lograr una cocción sostenida.



Figura 71: Tanque encamisado con agitador

Fuente: Medelinox

- *Tanque de acero inoxidable 450 litros*

Tanque construido en acero inoxidable calidad aisi 304 para 300 litros de capacidad, diámetro 550 mm. x 1.700 mm. de altura, tapa con boca entrada de hombre de 400 mm. de diámetro, con descarga lateral inferior de 1- de diámetro y sin patas.



Figura 72: Tanque de acero inoxidable 450 litros

Fuente: Santoliquido Equipos Industriales

- *Llenadora automática para líquidos y viscosos*

Llenadora automática construida en acero inoxidable de un pico de llenado con sistema electroneumático y una bomba dosificadora regulable en volumen desde 0 hasta 500 cc. Compuesta por cinta transportadora de plástico de 110 mm. de ancho x 3.000 mm. de largo sistema antigoteo y antiespumante, tablero de control con "plc" marca "siemens". Dimensiones generales: altura 1.600 mm. x 3.000 mm. de largo x 800 mm. de profundidad.



Figura 73: Llenadora automática para líquidos y viscosos

Fuente: Santoliquido Equipos Industriales

- *Etiquetadora automática para autoadhesivas*

Etiquetadora automática marca "ketan" modelo 326slrwe-300 de un cabezal para etiquetas autoadhesivas, construida en acero inoxidable, con codificadora "video jet". Dimensiones generales: largo 1.650 mm. x 900 mm. de profundidad x 1.700 mm. de altura, ancho de rodillos 60 mm.



Figura 74: Etiquetadora automática para autoadhesivas

Fuente: Santoliquido Equipos Industriales

- *Tanque fermentador*

La línea de equipos para la etapa fría del proceso incluye fermentadores que van desde los 300 LTS de capacidad efectiva en adelante.



Figura 75: Tanque fermentador

Fuente: Medelinox

6.3. Diagrama de flujo del proceso productivo

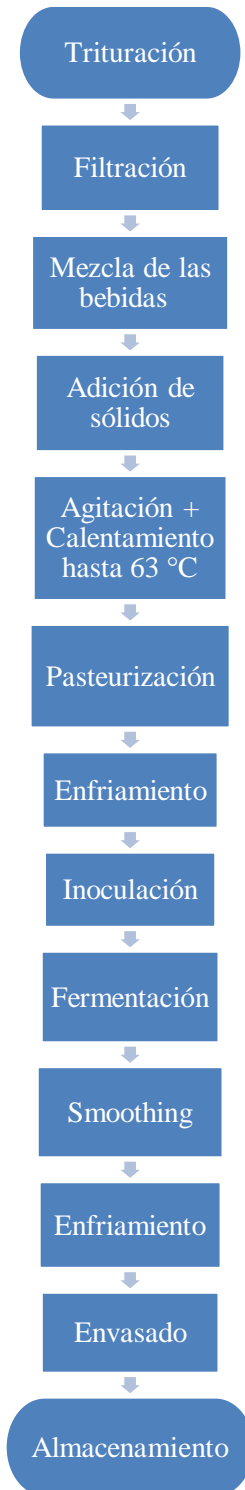


Figura 76: diagrama de flujo del proceso productivo - Fuente: propia

El proceso en total tardaría aproximadamente 9 horas diarias sin contar las 24 horas que se necesitan de hidratación, pudiendo observarse en el siguiente diagrama de Gantt.

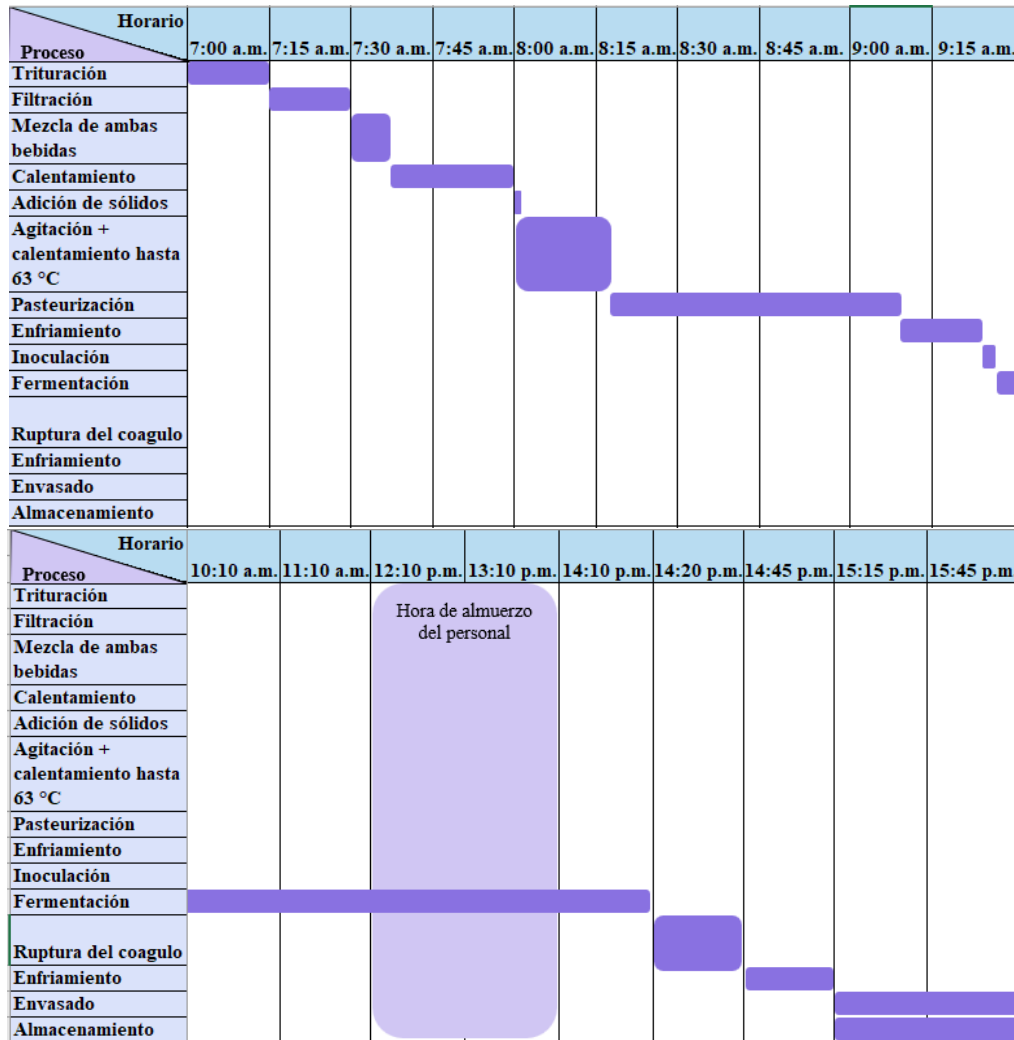


Gráfico 10: Gantt del proceso de producción

Fuente: propia

7. ANALISIS DE COSTOS

Los costos son denominados como el valor monetario que tiene un proceso productivo, un bien o servicio. Dentro de los costos se pueden dividir en aquellos que varían proporcionalmente con el volumen de producción (ya sea disminuyendo o aumentando)

denominados como costos variables; por otro lado, se encuentran los costos fijos, que a diferencia de los primeros son aquellos que no se modifican ante variaciones en el volumen de producción.

Tal como se mencionó anteriormente, el análisis de los costos del desarrollo se realizó en base a una producción diaria de 1000 unidades en 9 horas de trabajo.

Los cálculos de los costos se realizaron de forma aproximada ya que hay información con la cual no se cuenta dado que excede el alcance del desarrollo, para poder obtener dicha información sería necesario realizar un plan de negocios.

Los costos se realizaron para las materias primas, el packaging y envase para el producto final, la mano de obra, logística y comercialización y el consumo de energía de las maquinarias.

Dada la situación de inflación del país, para definir el valor de venta del producto se consideró el valor actual de aquellos productos que compiten directamente con el desarrollo. Los valores son los que se encuentran en el mercado en el mes de mayo del 2023.

Producto	Peso Neto	Precio de venta
Producto vegetal a base de vainilla y almendras. Marca: Felices las Vacas	200 gr	\$380,00
Producto fermentado a base de coco sabor neutro. Marca: Quimya	170 gr	\$440,00
Yogurt vegano a base de leche de coco. Marca: Yogger	330 ml	\$355,00
Yogurt vegano a base de leche de coco. Marca: Crudda	160 gr	\$470,00
Alimento a base de soja orgánica. Marca: Soyana	200 gr	\$390,00

Tabla 35 – Precios de productos similares al desarrollo en el mercado.

Fuente: propia.

7.1. Costos de materias primas

Teniendo en cuenta estos valores del mercado para productos similares al desarrollo se concluyó que el valor final de venta podría estar entre \$380,00 y \$470,00 por un envase de 215 ml.








Materia prima	Marca	Costo de compra	Costo por unidad	Proveedor	Costo total de fórmula por unidad
Arroz	YinYang	\$440,00/Kg	\$15,84 (0,036 Kg)	 CASA CHINA	\$62,44
Amaranto	SOLAZTECA	\$705,00/Kg	\$21,15 (0,03 Kg)	 CASA CHINA	
Azúcar rubia orgánica	YinYang	\$720,00/Kg	\$7,20 (0,01 Kg)	 CASA CHINA	
Goma Gellan	BIOTEC	\$6435,00/Kg (*)	\$4,15 (0,000645 Kg)	 BIOTEC	
Almidón de mandioca	YinYang	\$2.400,00/Kg	\$2,43 (0,001011 Kg)	 CASA CHINA	
Fermentos liofilizados	YoFlex® Mild 1.0	\$2338,55/sobre (10,6 gr) (*)	\$3,90 (0,018 gr)	 CHR HANSEN	
Flavour de vainilla	Empresa de Flavour	\$25,83/ml	\$7,77 (0,301 ml)	 FlavDistró Aromas&Esencias	

Tabla 36 – Precios del mercado de las materias primas

Fuente: propia.

(*) Ver anexo K

7.2. Costos de packaging y envase



Material	Costo de compra	Proveedor
Botella de vidrio	\$85,00 por unidad	 B&F DECO
Etiqueta del producto	\$25,67 por unidad de 6 cm x 5 cm (largo x alto)	 RotulArte®

Tabla 37 – Precios del packaging y envase

Fuente: propia

Costo total de materias primas, packaging más envase por unidad de producción:

62,44+85,00+25,67 = \$173,11 por unidad.

7.3. Costos variables de energía de la maquinaria utilizada durante el proceso productivo

Para calcular el costo variable de la energía que se utilizará en el proceso de producción, se utiliza la siguiente fórmula:

Costos variables de Energía = Energía por día * Costo de electricidad

El costo de electricidad se obtuvo del Cuadro Tarifario - Período 04/2023 de la página web oficial del Gobierno de la Nación.

Equipo	Tiempo de uso	Potencia	Energía (Tiempo de uso x potencia)	Costos de Electricidad	Costo Variable de Energía
Tanque encamisado con agitador de 450 litros (arroz)	25 horas	750 W	18,75 kWh	\$13,206	<i>\$247,61</i>
Tanque encamisado con agitador de 450 litros (amaranto)	25 horas	750 W	18,75 kWh	\$13,206	<i>\$247,61</i>
Trituradora de cuchillos	0,16 horas	1500 W	0,24 kWh	\$13,206	<i>\$3,17</i>
Filtro prensa	0,033 horas	1500 W	0,05 kWh	\$13,206	<i>\$0,66</i>
Medidor de flujo mecánico más bomba de transferencia	0,016 horas	500 W	0,01 kWh	\$13,206	<i>\$0,13</i>
Tanque encamisado con agitador (pasteurización)	0,66 horas	900 W	0,60 kWh	\$13,206	<i>\$7,92</i>
Tanque encamisado con agitador (Enfriamiento)	0,25 horas	750 W	0,19 kWh	\$13,206	<i>\$2,51</i>
Tanque fermentador	4,5 horas	200 W	0,9 kWh	\$13,206	<i>\$11,89</i>
Envasadora	0,5 horas	1600 W	0,8 kWh	\$13,206	<i>\$10,57</i>

Tabla 38 – Costos de la energía generada por las maquinarias de producción.

$$CV \text{ Energía total} = 247,61+247,61+3,17+0,66+0,13+7,92+2,51+11,89+10,57$$

$$CV \text{ Energía Total} = \$ 532,07$$

Dado que la producción es de 1000 unidades diarias, el costo variable de energía por unidad de producto será de **\$0,53 por unidad**.

7.4. Costos de mano de obra

Como se indicó anteriormente, la empresa trabajará 9 horas diarias de lunes a viernes. La jornada laboral consta de 8 horas laborales más 1 hora de almuerzo. La parte administrativa tendrá una jornada laboral de 9 hs a 18 hs dentro las oficinas y los operarios de producción de 7 hs a 16 hs en planta de producción.

Habrá un supervisor de producción que también será analista de calidad y 3 operarios calificados que se dividirán en las etapas de agregado e hidratación de las materias primas, el segundo en el control del filtrado, agregado de los sólidos y de controlar la correcta pasteurización y el tercero para el control del proceso de enfriamiento, fermentación y envasado. En las áreas administrativas con las que cuenta la empresa son: gerencia, compras y ventas. El empleado de venta se encargará de organizar la salida de producto de la empresa, se realizará la comercialización del producto 3 veces a la semana con un empleado que tendrá el puesto de chofer repartidor.

Los salarios de todos los empleados se obtuvieron del Sindicato de Trabajadores de Industrias de la Alimentación de la Provincia de Buenos Aires (STIA PBA). (Ver anexo M)

Proceso/Área	Cantidad de personal	Salario Mensual individual (180 hs)	Salario Total	Salario total por unidad producida (1000 unidades diarias)
Operario de producción calificado	3	\$173.484,00	\$520.452,00	\$26,02
Oficial calificado + Área de calidad (Supervisor de producción)	1	\$225.463,39	\$225.463,39	\$11,27
Administrativos (Ventas y Compras)	2	\$225.463,39	\$450.926,78	\$22,55
Gerente General	1	\$298.461,65	\$298.461,65	\$14,92
Chofer repartidor	1	\$117.724,25	\$117.724,25	\$9,81

Tabla 39 – Costos de la mano de obra.

Fuente: propia

El costo de mano de obra por unidad producida será: **$26,02+11,27+22,55+14,92+9,81 = \$84,57$ por unidad.**

7.5. Costos de logística y comercialización

La comercialización del producto se realizará con una camioneta estilo Kangoo con refrigeración. La misma tiene la capacidad de recorrer 500 km aproximadamente con un tanque de 60 litros. Considerando los valores de nafta en \$200/L se estiman \$12.000 cada vez que se llene el tanque (1 vez a la semana, 4 veces al mes).

A demás se tiene en cuenta un valor de \$8.000 al mes por cualquier imprevisto o contingencia que ocurra con el transporte.

La camioneta tiene capacidad de transportar 2000 unidades.

Costo unitario de logística: **$(48.000,00+8.000,00) / 2000 = \$28,00$ por unidad.**

7.6. Costo total de producción por unidad producida

	Costo por unidad producida
Materias primas + Packaging + Envases	\$173,11
Mano de obra	\$84,57
Costo Variable de Energía	\$0,53
Logística y comercialización	\$28,00
Total de costos	\$286,21

Tabla 40 – Costo total de producción por unidad producida y comercializada.

Fuente: propia

7.7. Precio de venta

El precio de venta está dado por el costo total de producir y comercializar el producto que se obtuvo anteriormente: \$286,21 pero además es necesario considerar los impuestos que conlleva producir dicho producto y las ganancias que percibe la empresa productora.

Costo de producción y comercialización	\$286,21
+ IVA de la empresa (21%)	\$346,31
+ Ganancia de la empresa (30%)	\$450,20

Tabla 41 – Costo total del producto

Fuente: propia

El valor obtenido como costo unitario es de **\$450,20**. Este valor se encuentra dentro de los valores de los productos competencia del mercado actual. Cabe aclarar que este valor, difiere del valor de la encuesta poblacional que se realizó durante el año 2021, esto es motivo de la inflación y el precio cambiario que ocurre en la economía argentina.

Por este motivo, se decidió tomar el valor de los productos competidores del mercado actual para compararlo con el valor obtenido dentro del análisis de costos.

DISCUSION

Finalizado el proyecto se observaron algunas modificaciones que podrían realizarse para mejorar el desarrollo a futuro.

Observando la nueva ley de etiquetado frontal, podría realizarse el desarrollo disminuyendo la cantidad de azúcar agregada para evitar el octógono de “Exceso en azúcar”, sin embargo, al momento de formular el producto, el azúcar se agregó en dicha proporción dado que fue el dulzor que se buscó. El alcance del producto no fue realizar un alimento sin octógonos, pero en futuros desarrollos podría realizarse una opción sin azúcar o disminuir la cantidad de la misma para comercializar un producto sin el sello de “Exceso en azúcar”

Con respecto a los análisis nutricionales del producto, en caso de poseer los equipos correspondientes, podrían realizarse las determinaciones de vitaminas y minerales que aportan las materias primas al producto, dado que sería un valor agregado en calidad y nutricionalmente.

Aunque se supera al alcance del proyecto, en un futuro se podría realizar un análisis de los costos de las maquinarias a utilizar para producir el producto en una empresa montada por primera vez, evaluando los costos de inmobiliario, municipales, de impuestos y entre otros. De esta manera, al poseer un espacio físico propio, se podría crear un área de desarrollo donde se realicen pruebas con la misma base, pero de diferentes sabores e innovar con nuevos productos.

CONCLUSIONES

Luego de dos pruebas, se obtuvieron las bebidas vegetales. La consistencia lograda durante la segunda prueba permitió una correcta manipulación para producir el alimento fermentado. Luego de tres pruebas, se logró obtener la cantidad de estabilizante, dulzor y sabor necesario para obtener una consistencia bebible y con textura correcta por el agregado de los estabilizantes y la actividad de las bacterias lácticas. A nivel sabor, se logró un dulzor agradable en paladar y la acidificación que se logró fue similar a un yogur convencional.

Durante la evaluación sensorial, ambas muestras fueron aceptadas por los participantes, siendo beneficioso para la futura comercialización del alimento. Lo mismo ocurrió durante la encuesta poblacional para conocer el mercado, dando como respuesta que una gran parte de los encuestados probarían el producto y podrían adquirirlo.

Los análisis microbiológicos de microorganismos no deseados cumplieron con los parámetros establecidos. Los mismos se determinaron con lo indicado en el C.A.A. para el yogur convencional. Se realizó de esta manera dado que el alimento fermentado no está enmarcado en el Código como tal, por lo tanto, debido al uso de las mismas bacterias lácticas que en el yogur, se decidió por realizar los análisis especificados para este último.

Económicamente en Argentina hay una inflación en crecimiento constante, por lo que el valor que los encuestados respondieron en 2021 el cual estarían dispuestos a pagar por el producto, varía de forma importante con el que se encuentra en el mercado hoy en día. Por este motivo, tal como se detalló en el análisis de costos, se decidió por tener en cuenta el valor de los productos competidores actuales y el valor obtenido en el cálculo de costos. El valor calculado de \$450,20 es un valor competitivo en el mercado, dado que se encuentra dentro del rango de los productos similares de la actualidad.

En conclusión, se logró el objetivo principal que se buscó al inicio del proyecto. Se obtuvo un producto apto para gran parte de la sociedad. Debido a las materias primas utilizadas, el producto carece de lactosa y otras proteínas de la leche de origen animal, no contiene alérgenos alimentarios y al haber utilizado materias primas certificadas sin TACC, el producto es apto para personas con alergias alimentarias y celiaquismo. Además, al ser de origen vegetal,

el alimento puede ser consumido por personas veganas, que buscan alimentos con conciencia ecológica o que simplemente eligen estos productos "plant based" sobre alimentos fermentados convencionales.

BIBLIOGRAFIA

PAGINAS WEB:

- Anexo II Ley de Alimentación Saludable: <
https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/anmat_anexo_ii_normativa_grafica_decreto_151-22.pdf> [en línea] [Consulta 01 junio 2023]
- Arroz largo ancho: <<https://amadagranel.cl/producto/arroz-nacional-g1-premium/>> [en línea] [Consulta 01 septiembre 2021]
- Banco de la Nación Argentina: <<https://www.bna.com.ar/Personas>> [en línea] [Consulta 05 mayo 2023]
- Biotec:< <https://www.biotecsa.com.ar/home.php> > [en línea] [Consulta 28 julio 2021]
- Byf Deco: <<https://www.byfdeco.com.ar/>> [en línea] [Consulta 30 abril 2023]
- Calorie King < <https://www.calorieking.com/> > [en línea] [Consulta 28 mayo 2023]
- Capítulo I del CAA:
<https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/capitulo_i_caa.pdf> [en línea] [Consulta 12 septiembre 2021]
- Capítulo II del CAA:
<https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/capitulo_i_caa.pdf> [en línea] [Consulta 12 septiembre 2021]
- Capítulo V del CAA:
<https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/anmat_capitulo_v_rotulacion_14-01-2019.pdf> [en línea] [Consulta 28 julio 2021]

- Capítulo VII del CAA:
<https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/anmat_caa_capitulo_xvii_di_eteticosactualiz_2021-07.pdf> [en línea] [Consulta 30 abril 2021]
- Capítulo VIII del CAA:
<https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/capitulo_viii_lacteos_actualiz_2020-01.pdf> [en línea] [Consulta 30 abril 2021]
- Capítulo IX de CAA
<https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/capitulo_ix_harinasactualiz_2020-01.pdf> [en línea] [Consulta 08 agosto 2021]
- Capítulo XI del CAA:
<https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/caa_cap_xi_ene2021.pdf> [en línea] [Consulta 15 mayo 2021]
- Características del Rotulado Nutricional Frontal: <
https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/anmat_requisitos_generales_rotulado_nutricional_frontal.pdf> [en línea] [Consulta 01 junio 2023]
- Casa China:< <https://casachinaar.com>> [en línea] [Consulta 30 abril 2023]
- Celiaquismo <<https://www.argentina.gob.ar/salud/celiaquia/que-es>> [en línea] [Consulta 27 junio 2021]
- Celiaquismo Ministerio de Salud de la Nación:
<http://www.anmat.gov.ar/enfermedad_celiaca/principal.asp> [en línea] [Consulta 27 junio 2021]
- Chr. Hansen: <<https://www.chr-hansen.com/es/food-cultures-and-enzymes/fresh-dairy/cards/collection-cards/yoflex>> [en línea] [Consulta 27 junio 2021]
- Cocon:< <https://cocoonfoods.com.ar>> [en línea] [Consulta 27 junio 2021]

- Coto Digital: < <https://www.cotodigital3.com.ar/>>
- Crudda:< <https://gurumarket.com.ar/search/?q=iogo> > [en línea] [Consulta 25 junio 2021]
- Definición leche según la RAE:< <https://dle.rae.es/leche>> [en línea] [Consulta 27 junio 2021]
- Desarrollo agrario de la Provincia de Buenos Aires: < https://www.gba.gob.ar/desarrollo_agrario/newsletters/alergias_alimentarias_el_etiquetado_es_clave_en_la_preveni%C3%B3n > [en línea] [Consulta 23 agosto 2023]
- Ecologistas en Acción:< www.ecologistasenaccion.org > [en línea] [Consulta 27 junio 2021]
- Estado de situación de la Industria Láctea Argentina: < https://www.magyp.gob.ar/sitio/areas/ss_lecheria/industria/estado/estado.pdf > [en línea] [Consulta 30 abril 2023]
- Examen complejo: <www.repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/11457/1/GAONA%20UYAGUARI%20GRACE%20GABRIELA.pdf > [en línea] [Consulta 01 septiembre 2021]
- Encuesta sobre prácticas y percepciones de la comunidad celiaca acerca de los alimentos libres de gluten < https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/anmat_informe_encuesta_alg_2020_actualizado.pdf > [en línea] [Consulta 23 agosto 2023]
- Felices las vacas: <<https://feliceslasvacas.com/product-category/productos/page/4/>> [en línea] [Consulta 25 junio 2021]
- Green Food Makers: <<https://greenfoodmakers.com> > [en línea] [Consulta 16 agosto 2021]

- Info Alimentos “Las cosas por su nombre”:
<<https://infoalimentos.org.ar/temas/nutricion-y-estilos-de-vida/425-las-cosas-por-su-nombre-las-leches-vegetales-son-realmente-leches>> [en línea]
[Consulta 20 abril 2021]
- La Serenísima va a tu casa < <https://www.laserenisimavaatucasa.com.ar/> >
[en línea] [Consulta 29 mayo 2023]
- La Serenísima <www.laserenisima.com.ar> [en línea] [Consulta 10 agosto 2021]
- Leches vegetales:< https://es.wikipedia.org/wiki/Leche_vegetal> [en línea]
[Consulta 20 abril 2021]
- Leche y bebidas vegetales: <<https://faros.hsjdbcn.org/es/articulo/leche-bebidas-vegetales-contienen-mismos-nutrientes>> [en línea] [Consulta 30 abril 2021]
- Medelinox <<https://medelinox.com/>> [en línea] [Consulta 05 junio 2023]
- Milkaut: <www.milkaut.com.ar> [en línea] [Consulta 10 agosto 2021]
- Not Co: <www.notco.com.ar> [en línea] [Consulta 18 agosto 2021]
- OIA – Guía de certificación:
<https://www.oia.com.ar/Documentos/OIA_Guiacertificacion_Vegano-VegetarianoCertificado.pdf> [en línea] [Consulta 01 marzo 2022]
- OIA DNE N° 033: <<https://www.oia.com.ar/normas/ProtocoloDNE033-ProductosVeganos-ProductosVegetarianosVJunio2021.pdf>> [en línea]
[Consulta 01 marzo 2022]
- Picnómetro: <<https://es.wikipedia.org/wiki/Picn%C3%B3metro>> [en línea]
[Consulta 01 abril 2022]

- Quimya Yog: <<https://www.quimya.ar/10-yogures>> [en línea] [Consulta 24 junio 2021]
- Rotularte: <<https://www.rotularte.com.ar/producto/pack-pro-calcomanias-personalizadas-full-color/>> [en línea] [Consulta 30 abril 2023]
- Sancor Oficial: <<http://www.sancor.com/>> [en línea] [Consulta 10 agosto 2021]
- Sancor: <www.sancoryoguresypostres.com.ar> [en línea] [Consulta 10 agosto 2021]
- Santoliquidado Equipos < <https://www.santoliquidoequipos.com.a> > [en línea] [05 junio 2023]
- Secretaría de Planificación del Desarrollo y la Competitividad Federal < https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/ficha_lacteos_-_2022_-_web.pptx.pdf> [en línea] [Consulta 01 mayo 2023]
- Silk: <<https://silk.com.co/productos>> [en línea] [Consulta 16 agosto 2021]
- Silk Argentina <www.silkargentina.com.ar> [en línea] [Consulta 24 mayo 2023]
- Sindicato de Trabajadores de Industrias de la Alimentación <<http://stiapba.org.ar/sindicato/>> [en línea] [Consulta 01 mayo 2023]
- Soyana: <<https://soyana.com.ar/nuestros-productos/>> [en línea] [Consulta 24 junio 2021]
- Tratenfu: <www.tratenfu.com> [en línea] [Consulta 18 agosto 2021]
- The Food Market < <https://www.thefoodmarket.com.ar/> > [en línea] [Consulta 29 mayo 2023]

- United States Department of Agriculture - Agricultural Research Service < <https://pmp.errc.ars.usda.gov/WaterActivity.aspx> > [en línea] [Consulta 01 septiembre 2023]
- Veganismo: <<https://es.wikipedia.org/wiki/Veganismo>> [en línea] [Consulta 28 julio 2021]
- Vegetarianismo: <<https://es.wikipedia.org/wiki/Vegetarianismo>> [en línea] [Consulta 28 julio 2021]
- Vrink:< <https://www.vrink.com.ar/tienda/> > [en línea] [Consulta 29 mayo 2023]
- Yogger: <<https://www.instagram.com/yogger.ar/?hl=es-la> > [en línea] [Consulta 10 agosto 2021]
- Yogger: <<https://www.facebook.com/Yogger.ar/>> [en línea] [Consulta 10 agosto 2021]
- Yogur: <<https://es.wikipedia.org/wiki/Yogur>> [en línea] [Consulta 30 abril 2021]

LIBROS:

- ARGÜELLES, Lucía Martínez Argüelles. Vegetarianos con ciencia. Arcopress, 30 mayo 2016
- DERGAL, Salvador Badui. Bioquímica de los alimentos. PEARSON EDUCACIÓN, México, 2006. ISBN: 970-26-0670-5
- CHANDAN, Ramesh C. Manufacturing yogurt and fermented milks. Ames: Blackwell Publishing, 2006. ISBN: 978-0-8138-2304-1.
- ESPINOSA, Julia, Evaluación Sensorial de los Alimentos. Ciudad de La Habana: Editorial Universitaria, 2007. ISBN: 978-959-16-0539-9

- FENNEMA, Owen R., PARKIN, Kirk L. y DAMODARAN, Srinivasan. Química de los alimentos. 3ª ed. ACRIBIA, 2010. ISBN: 9788420011424
- GEANKOPLIS, Christie John. Procesos de transporte y principios de procesos de separación. 4ª ed. México D.F.: CECSA, 2006. ISBN: 9789702408567
- HENNING Steinfeld, y otros. La larga sombra del ganado. Roma, 2009
- IMESON, Alan. Food Stabilizers, Thickeners and Gelling Agents. 2010 by Blackwell Publishing Ltd.
- JULIANO, Bienvenido O. El arroz en la nutrición humana. Roma: FAO, 1994. ISBN: 9789253031498
- LUQUET, F.M. Leche y productos lácteos. Vaca – Oveja – Cabra. Editorial Acribia, S.A. Zaragoza, España, 1991. I.S.B.N. Vol. I: 84-200-0695-5.
- SINGH, Paul R. y HELDMAN, Dennis R. Introduction to food engineering. 3ª ed. California: Academic Press, 1993. ISBN: 9780126463811
- SOBOL, Ricardo. Manual de procedimientos para análisis microbiológico de alimentos. Buenos Aires, 1995. ISBN: 9789879095997

APUNTES DE MATERIAS CURSADAS:

- Nutrición y Evaluación Sensorial, segundo cuatrimestre 2018
- Procesamiento de los alimentos, segundo cuatrimestre 2021
- Tecnología de los Alimentos II, segundo cuatrimestre 2020
- Legislación Alimentaria, segundo cuatrimestre 2018
- Calidad alimentaria, primer cuatrimestre 2020
- Operaciones unitarias, primer cuatrimestre 2020
- Materiales y envases, primer cuatrimestre 2021

- Costos Industriales, primer cuatrimestre 2022

ARTICULOS DE REVISTAS EN LA WEB:

- Actividad antioxidante de extractos etanoicos de semillas de amaranto
https://www.researchgate.net/publication/11270716_Antioxidant_activity_of_ethanolic_extracts_of_amaranth_seeds
- Amaranto:
http://revistaciencia.amc.edu.mx/images/revista/66_3/PDF/Amaranto.pdf
- Conventional and Innovative Processing of Milk for Yogurt Manufacture; Development of Texture and Flavor: A Review - Panagiotis Sfakianakis and Constatnina Tzia – 2014:
<file:///C:/Users/Usuario/Downloads/ConventionalandInnivativeprocessingofmilkforyogurtmanufacturedevelopmentoftextureandflavorareview.pdf>
- Evaluación de las Características Fisicoquímicas, Microbiológicas y Sensoriales de un Yogur Elaborado con Sucralosa y Estevia - Revista Politécnica - Septiembre 2015, Vol. 36, No. 2:
https://revistapolitecnica.epn.edu.ec/ojs2/index.php/revista_politecnica2/articloe/download/634/pdf
- Fermentation of plant-based dairy alternatives by lactic acid bacteria. Harper, Dobson y otros. - 2022 Apr 8.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9049613/#mbt214008-bib-0099>
- Lactic Acid Bacteria and its Antimicrobial Properties: A Review. - P. Saranraj, M.A. Naidu y P. Sivasakthivelan - 02 Dec 2013.
https://www.researchgate.net/profile/Saranraj-/publication/261366482_Lactic_Acid_Bacteria_and_its_Antimicrobial_Pro

<https://www.researchgate.net/publication/338111111/Lactic-Acid-Bacteria-and-its-Antimicrobial-Properties-A-Review/links/5a28e93fa6fdcc8e8671cd77/Lactic-Acid-Bacteria-and-its-Antimicrobial-Properties-A-Review.pdf>

- Modelo de empresa para el procesamiento de productos derivados de la leche, para la asociación de municipios cayaguanca en el departamento de Chalatenango - Andrés Francisco Guzmán Servellon y Francisco Javier Mulatillo Escalante – Marzo 2019.

<https://core.ac.uk/download/pdf/328802476.pdf>

- Plant-based yoghurt-style products - The role of ingredients and process control. Tetra Pak – Junio 2021

https://www.tetrapak.com/content/dam/tetrapak/publicweb/gb/en/insights/documents/Plant-based_yoghurt_style-products_white_paper.pdf

ANEXOS

Anexo A: literatura técnica Gellan K

Literatura Técnica 176

GELAN K

Estabilizante para yogur

GELAN K es un estabilizante diseñado especialmente para yogur bebible. Su aplicación proporciona un método seguro para evitar la separación del suero del yogur que fue agitado después de la incubación.

Beneficios obtenidos por el uso de GELAN K

- Excelente mantenimiento de la viscosidad del yogur.
- Permanente estabilidad del yogur a lo largo del tiempo de almacenaje.
- Altamente efectivo a baja concentración.

Dosis de aplicación

La dosis para un yogur bebible es de 0,2 a 0,5 % y su uso varía de acuerdo a los siguientes factores:

- 1 - Cuerpo
- 2 - Viscosidad
- 3 - Tratamiento mecánico
- 4 - Contenido de grasa.
- 5 - Cantidad de sólidos del producto deseado

BIDTEC S.A. - Lavalle 1125 - Piso 11
(1048) - Buenos Aires - Argentina
TEL: 54 (11) 4382 - 8332 / 2183
FAX: 54 (11) 4382 - 3793
EMAIL: biotec@biotecsa.com.ar

Características que puede tener el yogur preparado con GELAN K

- El contenido graso puede variar entre 0 y 4 %
- Los sólidos no grasos de la leche pueden estar entre 8 y 13 %.
- El contenido de azúcar varía entre 0 y 14 %.

Preparación del estabilizante

- En productos azucarados, la cantidad pesada de GELAN K se pre-mezcla con aproximadamente 5 partes de azúcar.
- En productos sin azúcar, la dispersión del estabilizante se debe realizar directamente con los otros ingredientes en polvo.

Procedimiento para la incorporación de GELAN K

El GELAN K se incorpora en el mix de ingredientes en polvo, luego se elabora el yogur como se realiza habitualmente. Una vez completada la fermentación (pH 4,5 - 4,6) se agita la masa del yogur. Posteriormente es conveniente homogeneizar el yogur a presión a 25 – 30 °C. El yogur está listo para ser envasado.

En todos los casos se debe lograr una temperatura de 10 °C en las 5 primeras horas de envasado.

Anexo B: ficha técnica YoFlex® Mild 1.0



YoFlex® Mild 1.0

Product Information

Version: 5 PI EU EN 11-11-2019

Description

Thermophilic YoFlex® culture.

Culture composition:

Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus
Streptococcus thermophilus

Material No:	713617	Color:	Off-white to slightly reddish or brown
Size	30X50 U	Format:	FD-DVS
Type	Pouch(es) in box	Form:	Granulate

Storage and handling

< -18 °C / < 0 °F

Shelf life

At least 24 months from date of manufacture when stored according to recommendations.

Patent information* Patent pending

Application

Usage

The culture will produce yogurt with very mild flavor, extra high viscosity and very low post-acidification. Suitable for drinking yogurt.

Recommended inoculation rate

Amount of milk to be inoculated	250 U 66 gal	1,000 U 264 gal	2,500 U 660 gal	5,000 U 1,320 gal	10,000 U 2,640 gal
Amount of DVS culture	50 U	200 U	500 U	1,000 U	2,000 U

Designed for optimal performance, the composition and recommended inoculation rate for this culture were carefully developed by use of unique microbial strains, advanced biotechnological principles and more than 140 years of accumulated experience from the dairy industry.

Warning: Applying lower than recommended inoculation rate may cause undesired variation in product quality, lower production efficiency, product yield losses, potential fermentation failures and an increased risk of bacteriophage attacks.

Directions for Use

Remove cultures from the freezer just prior to use. Sanitize the top of the pouch with chlorine. Open the pouch and pour the freeze-dried granules directly into the pasteurized product using slow agitation. Agitate the mixture for 10-15 minutes to distribute the culture evenly. The recommended incubation temperature is 35-45°C (95-113°F). For more information on specific applications see our technical brochures and suggested recipes.

Range

The YoFlex® range of Direct Vat Set (DVS®) cultures spans from very mild cultures to those giving a distinct yogurt flavor with varying viscosity profiles.

www.chr-hansen.com

Page: 1 (3)

The information contained herein is to the best of our knowledge and belief, true and accurate and the product(s) mentioned herein do(es) not infringe the intellectual property rights of any third party. The product(s) may be covered by pending or issued patents, registered or unregistered trademarks, or similar intellectual property rights. All rights reserved.

CHR HANSEN

Improving food & health

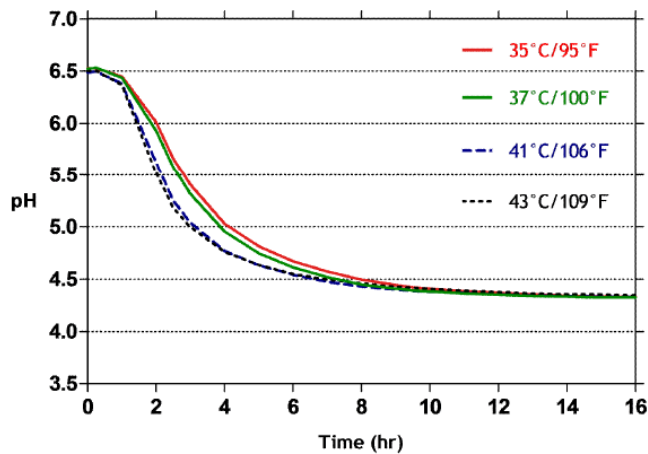
YoFlex® Mild 1.0

Product Information

Version: 5 PI EU EN 11-11-2019

Technical Data

Acidification curve



Fermentation conditions:

Semi fat milk (1.5 %) (92°C/197°F, 40 minutes)

Inoculation: 500U/2500L

Analytical Methods

References and analytical methods are available upon request.

Dietary information

Kosher: Kosher Dairy Excl. Passover

Halal: Certified

VLOG: Conform

Legislation

Chr. Hansen's cultures comply with the general requirements on food safety laid down in Regulation 178/2002/EC. Lactic acid bacteria are generally recognized as safe and can be used in food, however, for specific applications we recommend to consult national legislation.

The product is intended for use in food.

Food Safety

No guarantee of food safety is implied or inferred should this product be used in applications other than those stated in the Usage section. Should you wish to use this product in another application, please contact your Chr. Hansen representative for assistance.

Labeling

Suggested labeling "lactic acid culture" or "starter culture", however, as legislation may vary, please consult national legislation.

www.chr-hansen.com

Page: 2 (3)

The information contained herein is to the best of our knowledge and belief, true and accurate and the product(s) mentioned herein do(es) not infringe the intellectual property rights of any third party. The product(s) may be covered by pending or issued patents, registered or unregistered trademarks, or similar intellectual property rights. All rights reserved.



Improving food & health

YoFlex® Mild 1.0

Product Information
Version: 5 PI EU EN 11-11-2019

Trademarks

Product names, names of concepts, logos, brands and other trademarks referred to in this document, whether or not appearing in large print, bold or with the ® or TM symbol are the property of Chr. Hansen A/S or an affiliate thereof or used under license. Trademarks appearing in this document may not be registered in your country, even if they are marked with an ®.

Technical support

Chr. Hansen's Application and Product Development Laboratories and personnel are available if you need further information.

GMO Information

In accordance with the below mentioned legislation of the European Union we can inform that:

YoFlex® Mild 1.0 is not a GM (genetically modified) food*.

It does not contain or consist of GMOs and is not produced from GMOs in accordance with Regulation 1829/2003* on GM food and feed.

As such GM labelling is not required for YoFlex® Mild 1.0 or the food it is used to produce**. Moreover, the product does not contain any GM labelled raw materials.

* Regulation (EC) No 1829/2003 of the European Parliament and of the Council of 22 September 2003 on genetically modified food and feed.

** Regulation (EC) No 1831/2003 of the European Parliament and of the Council of 22 September 2003 concerning the traceability and labelling of genetically modified organisms and the traceability of food and feed products produced from genetically modified organisms and amending Directive 2001/118/EC.

Please note the information presented here does not imply that the product can either be used in, or is externally certified to be used in, food or feed labelled as 'organic' or 'GMO free'. Requirements to make these claims vary per country, please contact us for more information.

Allergen Information

List of common allergens in accordance with the US Food Allergen Labeling and Consumer Protection Act of 2004 (FALCPA) and EU Regulation 1169/2011/EC with later amendments	Present as an ingredient in the product
Cereals containing gluten* and products thereof	No
Crustaceans and products thereof	No
Eggs and products thereof	No
Fish and products thereof	No
Peanuts and products thereof	No
Soybeans and products thereof	No
Milk and products thereof (including lactose)	Yes
Nuts* and products thereof	No
List of allergens in accordance with EU Regulation 1169/2011/EC only	
Celery and products thereof	No
Mustard and products thereof	No
Sesame seeds and products thereof	No
Lupine and products thereof	No
Mollusks and products thereof	No
Sulphur dioxide and sulphites (added) at concentrations of more than 10 mg/kg or 10 mg/litre expressed as SO ₂	No

* Please consult the EU Regulation 1169/2011 Annex II for a legal definition of common allergens, see European Union law at: www.eur-lex.europa.eu

www.chr-hansen.com

Page: 3 (3)

The information contained herein is to the best of our knowledge and belief, true and accurate and the product(s) mentioned herein do(es) not infringe the intellectual property rights of any third party. The product(s) may be covered by pending or issued patents, registered or unregistered trademarks, or similar intellectual property rights. All rights reserved.

Anexo C: cálculos para la obtención del fermento diluido.

Procedimiento para inoculación:

La recomendación para el uso de los cultivos es de: **50 U** —→ **250 L**.

Se optó por utilizar **100 U x 250 L**, el producto tiene azúcar agregada pero como no se conoce la concentración de lactosa de la base se decidió aumentar al doble.

Se realizaron entonces distintas diluciones. Para esto se utilizó agua de peptona estéril.

El Erlenmeyer con bebida es de 215 ml, por lo tanto, lo que se quiso obtener como fermento deseado en esos 200 ml es:

$$250 \text{ L} \longrightarrow 100 \text{ U}$$

$$0,215 \text{ L} \longrightarrow \mathbf{X = 0,086 \text{ U}}$$

Esos 0,086 Unidades son las que quiero obtener en mis 215 ml de bebida vegetal.

Las diluciones se realizaron de la siguiente manera:

- El sobre de fermento liofilizado pesa: 10,6 gr, por lo tanto:

$$50 \text{ U} \longrightarrow 10,6 \text{ gr}$$

$$25 \text{ U} \longrightarrow \mathbf{X = 5,3 \text{ gr de fermento liofilizado}}$$

- Estos 5,3 gr de fermento se llevan a 100 ml de agua peptonada estéril.

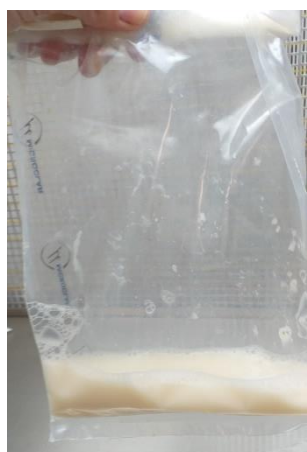


Figura 77 – 5,3 gr de fermento liofilizado diluido en 100 ml de agua peptonada estéril

Fuente: propia

- De este homogenato se tomó 1 ml y se llevó a un tubo con 9 ml de agua peptonada estéril.
- Del tubo con 10 ml, se tomaron 3,2 ml y se lo inoculo en el Erlenmeyer de 215 ml de bebida vegetal.

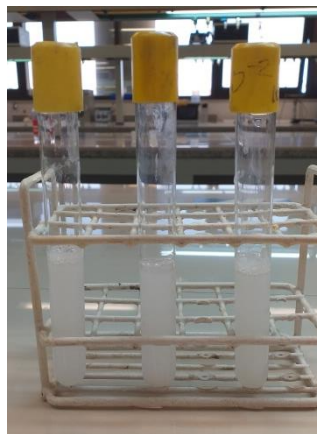


Figura 78 – Tubos con 10 ml que contienen fermento liofilizado

Fuente: propia

Anexo D: Capítulo I artículo III del Código Alimentario Argentino

“Todo proceso de elaboración que implícitamente no figure en el presente Código será lícito si no introduce elementos extraños o indeseables, o no altera el valor nutritivo o aptitud bromatológica de los alimentos terminados de que se trate. Todo alimento elaborado y no definido por el presente Código, incluidos los alimentos para Regímenes Especiales, podrá registrarse solamente después de su aceptación por la Autoridad Sanitaria Nacional, a la que se elevarán certificados y monografías para su evaluación, la que los autorizará siempre que sus materias primas, ingredientes, aditivos agregados en las proporciones admitidas, materiales en contacto con los mismos, procesos de elaboración y aptitud bromatológica respondan a las exigencias de este Código. En todos los casos la Autoridad Sanitaria Nacional deberá expedirse dentro del plazo de Veinte (20) días. Vencido el referido plazo sin mediar pronunciamiento de dicha Autoridad, la Autoridad Sanitaria Provincial o del Gobierno

Autónomo de la Ciudad de Buenos Aires procederán, de corresponder, a otorgar la pertinente autorización".

Anexo E: Capítulo XVII, artículo 1383 del Código Alimentario Argentino

Artículo 1383 - (Resolución Conjunta SPReI N° 131/2011 y SAGyP N° 414/2011) Se entiende por “alimento libre de gluten” el que está preparado únicamente con ingredientes que por su origen natural y por la aplicación de buenas prácticas de elaboración —que impidan la contaminación cruzada— no contiene prolaminas procedentes del trigo, de todas las especies de Triticum, como la escaña común (Triticum spelta L.), kamut (Triticum polonicum L.), de trigo duro, centeno, cebada, avena ni de sus variedades cruzadas. El contenido de gluten no podrá superar el máximo de 10mg/Kg. Para comprobar la condición de libre de gluten deberá utilizarse metodología analítica basada en la Norma Codex STAN 118-79 (adoptada en 1979, enmendada en 1983; revisada en 2008) enzimoimmunoensayo ELISA R5 Méndez y toda aquella que la Autoridad Sanitaria Nacional evalúe y acepte. Estos productos se rotularán con la denominación del producto que se trate seguido de la indicación “libre de gluten” debiendo incluir además la leyenda “Sin TACC” en las proximidades de la denominación del producto con caracteres de buen realce, tamaño y visibilidad. A los efectos de la inclusión en el rótulo de la leyenda “Sin TACC”, la elaboración de los productos deberá cumplir con las exigencias del presente Código para alimentos libres de gluten. Para la aprobación de los alimentos libres de gluten, los elaboradores y/o importadores deberán presentar ante la Autoridad Sanitaria de su jurisdicción: análisis que ‘avalen la condición de “libre de gluten” otorgado por un organismo oficial o entidad con reconocimiento oficial y un programa de buenas prácticas de fabricación, con el fin de asegurar la no contaminación con derivados de trigo, avena, cebada y centeno en los procesos, desde la recepción de las materias primas hasta la comercialización del producto final”.

Anexo F: Capítulo XVII, artículo 1383 bis del Código Alimentario Argentino

Artículo 1383 bis - (Resolución Conjunta SPReI N° 201/2011 y SAGyP N° 649/2011) Los productos alimenticios ‘Libres de Gluten’ que se comercialicen en el país deben llevar, obligatoriamente impreso en sus envases o envoltorios, de modo claramente visible, el símbolo

que figura a continuación y que consiste en un círculo con una barra cruzada sobre tres espigas y la leyenda “Sin T.A.C.C.” en la barra admitiendo dos variantes: a) A color: círculo con una barra cruzada rojos (pantone - RGB255-0-0) sobre tres espigas dibujadas en negro con granos amarillos (pantone - RGB255-255) en un fondo blanco y la leyenda “Sin T.A.C.C.”. b) En blanco y negro: círculo y barra cruzada negros sobre tres espigas dibujadas en negro con granos blancos en un fondo blanco y la leyenda “Sin T.A.C.C.”.

Anexo G: Página oficial de OIA, conceptos a tener en cuenta para la certificación del sello vegano.



EMPRESA

CERTIFICACIONES

OTROS SERVICIOS

COMUNICACIÓN

CONTACTO

ESP



CARACTERÍSTICAS

CONSULTAS

DESCARGA DE NORMAS

Frente al crecimiento del mercado vegano y vegetariano, así como también al gran impacto que ha cobrado en los últimos años el cuidado y bienestar de los animales, OIA crea el Protocolo Privado DNE 033 para productos Veganos y Vegetarianos con el objetivo de certificar productos que no contienen ingredientes o complementos de origen animal y que no han sido experimentados en animales.

Los sellos OIA VEGANO y OIA VEGETARIANO son un símbolo registrado y reconocido para el etiquetado de productos y servicios veganos y vegetarianos. Para los consumidores, es una guía sencilla y fiable para ayudarles cuando están de compras.



¿Qué ventajas tiene?

Con OIA VEGANO y OIA VEGETARIANO, las empresas promueven la transparencia y la claridad de los productos certificados. Además, es fácilmente visible para los consumidores interesados en productos veganos y vegetarianos y ayuda a éstos a comprar con confianza sin necesidad de consultar constantemente las listas de ingredientes.

¿Quiénes pueden obtener la certificación?

El Protocolo OIA Vegano / Vegetariano fue diseñado para que puedan certificarse todos los alimentos, cosméticos e indumentaria listos para el comercio, y a sus materias primas primarias e intermedias que hayan sido producidas sin la utilización de animales o sus productos y subproductos.

De esta forma incluye desde la producción primaria de productos e insumos, transporte, almacenamiento, procesamiento e industrialización, envasado, etiquetado y distribución.

¿Cómo es el proceso de obtención del sello de OIA VEGANO y OIA VEGETARIANO?

1. El proceso comienza cuando el productor, elaborador y/o comercializador se reúne con OIA para presentar su proyecto.
2. Ante la solicitud de certificación y firma de contrato, se realiza el intercambio de documentación e información requerida por el Programa.
3. Luego de concretar la inspección, se prepara un informe para ser revisado y analizado por el departamento Técnico y la Dirección de OIA. El operador SERÁ certificado luego de un informe positivo con ausencia de no conformidades.
4. Finalmente, a partir de otorgar la primera certificación se establece un sistema de supervisión y evaluación de la operación para mantener la vigencia de la certificación.

Anexo H: Determinación de proteínas

La determinación de proteínas se realizó mediante el método de Kjeldahl – Arnold – Gunning donde el fundamento se basa en la determinación de nitrógeno mediante una digestión en medio ácido fuerte, luego una alcalinización, destilación y posterior titulación acidimetría.

El primer paso es pesar en balanza analítica alrededor de 1 g de muestra y se llevó a 3 tubos con 10 g aproximados de catalizador más 20 ml de ácido sulfúrico. Lo mismo se realizó para el blanco, pero sin muestra.

Blanco: 10,002 g de catalizador

M1: 1,005 g de muestra + 10,011 de catalizador

M2: 1,010 g de muestra + 10,009 de catalizador

M3: 1,003 g de muestra + 10,020 de catalizador

Los 4 tubos se llevaron al digestor de Kjeldahl y se comenzó a calentar la mezcla hasta que ebullición. La digestión se realiza a unos 450 °C aproximadamente y duró 1:30 hs. En ese momento el contenido de los tubos cambio de coloración a un turquesa y se detuvo la mineralización.



Figura 79 – Digestor

Fuente: Propia

Finalizada la digestión, se le agregó a los 4 tubos 50 ml de agua destilada y 50 ml de hidróxido de sodio, de esta manera se alcaliniza la solución. Estos tubos se colocaron en la

unidad de destilación. Lo siguiente que se realizó fue preparar 4 Erlenmeyer con 6 ml de ácido bórico 2% y 4 gotas de indicador rojo de metilo. Estos Erlenmeyer se colocaron en el equipo al final del tubo de condensación. De esta manera por arrastre de vapor, se recoge el amoniaco de la muestra en el Erlenmeyer con ácido bórico.



Figura 80 – Destilador

Fuente: Propia

Lo último que se realizo fue la titulación con medio ácido. Para esto se utilizó ácido clorhídrico 0,1039 N y se tituló hasta obtener el virado de la solución a fucsia.

Anexo I: Determinación de grasas

La determinación de grasas por el método de Soxhlet es un método físico, semicontinuo y gravimétrico que se utiliza para determinar grasas totales de un alimento. Se utiliza un disolvente selectivo que es éter de petróleo.

Se realizó por triplicado. Lo primero fue realizar la tara de los vasos con el material poroso:

- Tara vaso 1: 73,779 g
- Tara vaso 2: 76,410 g
- Tara vaso 3: 76,101 g

Luego se agregó a cada uno de los vasos la capsula de extracción donde se pesaron los 3 gramos aproximados de muestra.

- M1: 3,030 g
- M2: 3,051 g
- M3: 3,018 g

A cada uno de los vasos se les agregó 60 ml de éter de petróleo y se los llevó al equipo. Se encendió y se abrió el paso y se comenzó por la primera etapa de inmersión que duró 30 minutos. Luego la etapa de lavado de 1 hora y por último 5 minutos para la etapa de recuperación del solvente. Comenzó la etapa de extracción a una temperatura de 110°C y se controlaron las palancas según el movimiento de las capsulas.

Cuando finalizó el proceso de extracción, se llevaron los vasos a una estufa a 105°C por 15 minutos para evaporar cualquier resto de solvente y por último se dejó enfriar en desecador para poder realizar la pesada final.



Figura 81 – Destilador

Fuente: Propia

Anexo J: Ley 27642 de promoción de la alimentación saludable

El Senado y Cámara de Diputados de la Nación Argentina reunidos en Congreso, etc. sancionan con fuerza de Ley: PROMOCIÓN DE LA ALIMENTACIÓN SALUDABLE

CAPÍTULO I: DISPOSICIONES GENERALES

Artículo 1º- Objeto. La presente ley tiene por objeto:

a) Garantizar el derecho a la salud y a una alimentación adecuada a través de la promoción de una alimentación saludable, brindando información nutricional simple y comprensible de los alimentos envasados y bebidas analcohólicas, para promover la toma de decisiones asertivas y activas, y resguardar los derechos de las consumidoras y los consumidores;

b) Advertir a consumidoras y consumidores sobre los excesos de componentes como azúcares, sodio, grasas saturadas, grasas totales y calorías, a partir de información clara, oportuna y veraz en atención a los artículos 4º y 5º de la ley 24.240, de Defensa al Consumidor;

c) Promover la prevención de la malnutrición en la población y la reducción de enfermedades crónicas no transmisibles.

Artículo 2º- Definiciones.

Artículo 3º- Sujetos obligados. Quedan sujetos a las obligaciones establecidas en la presente ley todas las personas, humanas o jurídicas, que fabriquen, produzcan, elaboren, fraccionen, envasen, encomienden envasar o fabricar, distribuyan, comercialicen, importen, que hayan puesto su marca o integren la cadena de comercialización de alimentos y bebidas analcohólicas de consumo humano, en todo el territorio de la República Argentina.

CAPÍTULO II: DE LOS ALIMENTOS ENVASADOS CON CONTENIDO DE CALORÍAS, AZÚCARES, GRASAS SATURADAS, GRASAS TOTALES Y SODIO

Artículo 4º- Sello en la Cara Principal. Los alimentos y bebidas analcohólicas envasados en ausencia del cliente y comercializados en el territorio de la República Argentina, en cuya composición final el contenido de nutrientes críticos y su valor energético exceda los valores establecidos de acuerdo a la presente ley, deben incluir en la cara principal un sello de advertencia indeleble por cada nutriente crítico en exceso, según corresponda: “EXCESO EN AZÚCARES”; “EXCESO EN SODIO”; “EXCESO EN GRASAS SATURADAS”; “EXCESO EN GRASAS TOTALES”; “EXCESO EN CALORÍAS”.

En caso de contener edulcorantes, el envase debe contener una leyenda precautoria inmediatamente por debajo de los sellos de advertencia con la leyenda: “CONTIENE EDULCORANTES, NO RECOMENDABLE EN NIÑOS/AS”.

En caso de contener cafeína, el envase debe contener una leyenda precautoria inmediatamente por debajo de los sellos de advertencia con la leyenda: “CONTIENE CAFEÍNA. EVITAR EN NIÑOS/AS”.

Lo establecido en este capítulo se extiende a cajas, cajones, y cualquier otro tipo de empaquetado que contenga los productos en cuestión.

Artículo 5°- Características del sello de advertencia. El sistema de advertencias debe contar con las siguientes disposiciones:

a) El sello adoptará la forma de octógonos de color negro con borde y letras de color blanco en mayúsculas.

b) El tamaño de cada sello no será nunca inferior al cinco por ciento (5%) de la superficie de la cara principal del envase;

c) No podrá estar cubierto de forma parcial o total por ningún otro elemento. En caso de que el área de la cara principal del envase sea igual o menor a diez (10) centímetros cuadrados, y contenga más de un (1) sello, la autoridad de aplicación determinará la forma adecuada de colocación de los sellos.

Las disposiciones establecidas en el presente artículo se aplican, de manera complementaria, con las adecuaciones que procedan como resultado de los procedimientos para la elaboración, revisión y derogación de las normas del MERCOSUR.

Artículo 6°- Valores máximos. Los valores máximos de azúcares, grasas saturadas, grasas totales y sodio establecidos deben cumplir los límites del Perfil de Nutrientes de la Organización Panamericana de la Salud. En cuanto al valor energético, la autoridad de aplicación debe establecer parámetros específicos para su determinación. En el caso de concentrados líquidos o en polvo para preparar bebidas, se debe tomar la estandarización del

producto reconstituido según la declaración realizada por el fabricante en la inscripción del producto realizada frente a la autoridad competente y que figura en el envase.

La autoridad de aplicación debe establecer un cronograma de etapas en relación a los límites establecidos para determinar el exceso de nutrientes críticos y valores energéticos, no pudiendo el mismo superar los dos (2) años a partir de la obligación de cumplimiento de la presente ley. El cronograma de cumplimiento gradual no puede ser prorrogado.

Artículo 7º- Excepción. Se exceptúa de la colocación de sello en la cara principal al azúcar común, aceites vegetales, frutos secos y sal común de mesa.

Artículo 8º- Declaración obligatoria de azúcares. Es obligatorio declarar el contenido cuantitativo de azúcares, entendiéndose como hidratos de carbono simples (disacáridos y monosacáridos), en el rotulado nutricional de los alimentos envasados para consumo humano en ausencia del cliente. Las disposiciones establecidas en el presente artículo se aplican, de manera complementaria, con las adecuaciones que procedan como resultado de los procedimientos para la elaboración, revisión y derogación de las normas del MERCOSUR.

Artículo 9º- Prohibiciones en envases. Los alimentos y bebidas analcohólicas envasadas que contengan algún sello de advertencia no pueden incorporar en sus envases:

- a) Información nutricional complementaria;
- b) La inclusión de logos o frases con el patrocinio o avales de sociedades científicas o asociaciones civiles;
- c) Personajes infantiles, animaciones, dibujos animados, celebridades, deportistas o mascotas, elementos interactivos, la entrega o promesa de entrega de obsequios, premios, regalos, accesorios, adhesivos juegos visual-espaciales, descargas digitales, o cualquier otro elemento, como así también la participación o promesa de participación en concursos, juegos, eventos deportivos, musicales, teatrales o culturales, junto con la compra de productos con por lo menos un nutriente crítico en exceso, que inciten, promuevan o fomenten el consumo, compra o elección de éste.

CAPÍTULO III: DE LA PUBLICIDAD, PROMOCIÓN Y PATROCINIO

Artículo 10.- Prohibiciones. Se prohíbe toda forma de publicidad, promoción y patrocinio de los alimentos y bebidas analcohólicas envasados, que contengan al menos un (1) sello de advertencia, que esté dirigida especialmente a niños, niñas y adolescentes. En los demás casos de publicidad, promoción y/o patrocinio por cualquier medio, de los alimentos y/o bebidas analcohólicas que contengan al menos un (1) sello de advertencia.

CAPÍTULO IV: PROMOCIÓN DE LA ALIMENTACIÓN SALUDABLE EN LOS ESTABLECIMIENTOS EDUCATIVOS

Artículo 11.- Hábitos de alimentación saludable.

Artículo 12.- Entornos escolares.

CAPÍTULO V: DE LA AUTORIDAD DE APLICACIÓN

Artículo 13.- Determinación.

Artículo 14.- Facultades.

CAPÍTULO VI: DE LAS SANCIONES

Artículo 15.- Sanciones.

Artículo 16.- Las disposiciones de esta ley se integran con las normas generales y especiales aplicables a las relaciones de consumo, en particular la ley 24.240 de Defensa del Consumidor y el decreto 274/2019 de Lealtad Comercial.

CAPÍTULO VII: DISPOSICIONES COMPLEMENTARIAS, FINALES Y TRANSITORIAS

Artículo 17.- Disposición complementaria.

Artículo 18.- Disposición final.

Artículo 19.- Disposición transitoria.

Artículo 20.- El Poder Ejecutivo nacional podrá disponer, en caso de que el sujeto obligado pueda justificar motivos pertinentes, una prórroga de ciento ochenta (180) días a los plazos previstos en el artículo 19 de la presente ley.

Artículo 21.- Los alimentos y bebidas analcohólicas cuya fecha de elaboración sea anterior a la entrada en vigencia no se retirarán del mercado, pudiendo permanecer a la venta hasta agotar su stock.

Artículo 22.- Encomiéndese al Poder Ejecutivo la reformulación del texto del Código Alimentario Argentino a efectos de adecuar sus disposiciones a la presente ley en cuanto corresponda.

Artículo 23.- Reglamentación. El Poder Ejecutivo debe reglamentar la presente ley dentro de los noventa (90) días de promulgada y debe dictar las normas complementarias que resulten necesarias para su aplicación.

Artículo 24.- Comuníquese al Poder Ejecutivo nacional.

Anexo K: Valor de moneda extranjera

Dado que tanto el fermento liofilizado como la goma gellan se encuentran cotizados en moneda euro y dólar respectivamente, se tomó el valor de venta de estos al día de la fecha según la cotización del Banco de la Nación Argentina:

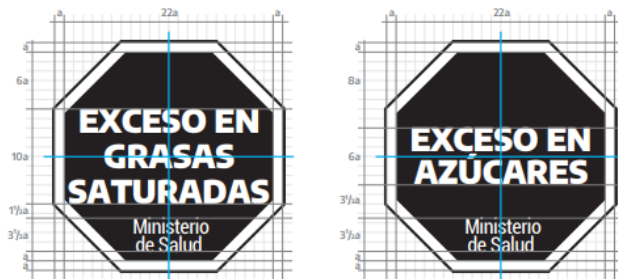
Cotización Billetes	Cotización Divisas	
	Compra	Venta
5/5/2023		
Dolar U.S.A	226,0000	234,0000
Euro	246,0000	255,0000

Figura 82 – Cotización de moneda extranjera.

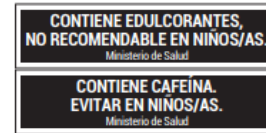
Fuente: Banco de la Nación Argentina

Anexo L: Anexo II normativa 2022 Ley Alimentación Saludable

CONSTRUCCIÓN DE LAS ADVERTENCIAS EN SELLO OCTOGONAL



LEYENDAS PRECAUTORIAS

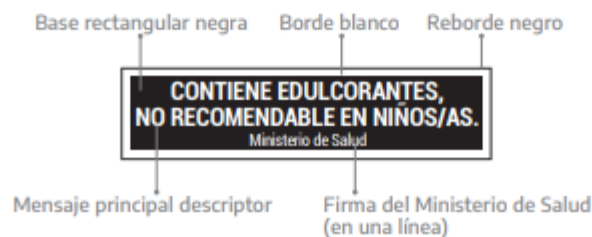


ELEMENTOS DEL SELLO

La forma de destacar la información con los nutrientes en exceso será rotulando un símbolo octogonal (sello) color negro, con borde blanco y reborde negro. En su interior el texto "EXCESO EN", seguido de AZÚCARES, GRASAS TOTALES, GRASAS SATURADAS, SODIO y/o CALORÍAS (uno por cada nutriente o calorías en exceso) según corresponda a los puntos de corte del Artículo 6º de la reglamentación de la Ley 27642. Debe incluir la frase "Ministerio de Salud", que es el organismo que elabora los sellos.



La forma de destacar la información con las leyendas precautorias será rotulando un rectángulo (sello) color negro, con borde blanco y reborde negro. En su interior aparecerá el mensaje precautorio según corresponda a lo establecido en el Artículo 6º de la reglamentación de la Ley 27642. Debe incluir la frase "Ministerio de Salud", que es el organismo que elabora los sellos.



MEDIDAS

La medida de los sellos, a los fines prácticos de aplicación, se refieren de la siguiente manera:



CÁLCULO DEL ÁREA DE LOS SELLOS

El área del **sello octogonal** se calcula según la siguiente fórmula:

$$\text{área del sello octogonal} = \frac{[(\text{alto del sello} / 3) \times (\text{alto del sello} / 2)] \times 8}{2}$$

El área del **sello rectangular** se calcula según la siguiente fórmula:

$$\text{área del sello rectangular} = 4 \times \text{alto del sello}^2$$

DIMENSIONES DE LOS SELLOS

Las dimensiones del o los sellos estarán determinados de acuerdo al área de la cara principal, según las siguientes tablas de proporciones:

tabla I			tabla II		
SELLO OCTÓGONO (ADVERTENCIAS)			SELLO RECTÁNGULO (LEYENDAS)		
	CARA PRINCIPAL ÁREA cm ²	SELLO ANCHO Y ALTO cm		CARA PRINCIPAL ÁREA cm ²	SELLO ANCHO Y ALTO cm
1	> 10cm ² a < 15cm ²	1,1 x 1,1 cm	1	> 10cm ² a < 15cm ²	2,2 x 0,55 cm
2	>= 15cm ² a < 20cm ²	1,3 x 1,3 cm	2	>= 15cm ² a < 20cm ²	2,3 x 0,58 cm
3	>= 20cm ² a < 25cm ²	1,4 x 1,4 cm	3	>= 20cm ² a < 25cm ²	2,3 x 0,58 cm
4	>= 25cm ² a < 30cm ²	1,5 x 1,5 cm	4	>= 25cm ² a < 30cm ²	2,5 x 0,63 cm
5	>= 30cm ² a < 35cm ²	1,7 x 1,7 cm	5	>= 30cm ² a < 35cm ²	2,7 x 0,68 cm
6	>= 35cm ² a < 40cm ²	1,8 x 1,8 cm	6	>= 35cm ² a < 40cm ²	2,9 x 0,73 cm
7	>= 40cm ² a < 50cm ²	2,0 x 2,0 cm	7	>= 40cm ² a < 50cm ²	3,2 x 0,8 cm
8	>= 50cm ² a < 60cm ²	2,2 x 2,2 cm	8	>= 50cm ² a < 60cm ²	3,5 x 0,88 cm
9	>= 60cm ² a < 80cm ²	2,5 x 2,5 cm	9	>= 60cm ² a < 80cm ²	4 x 1 cm
10	>= 80cm ² a < 100cm ²	2,8 x 2,8 cm	10	>= 80cm ² a < 100cm ²	4,5 x 1,13 cm
11	>= 100cm ² a < 125cm ²	3,1 x 3,1 cm	11	>= 100cm ² a < 125cm ²	5 x 1,25 cm
12	>= 125cm ² a < 150cm ²	3,4 x 3,4 cm	12	>= 125cm ² a < 150cm ²	5,5 x 1,38 cm
13	>= 150cm ² a < 200cm ²	3,9 x 3,9 cm	13	>= 150cm ² a < 200cm ²	6,4 x 1,6 cm
14	>= 200cm ² a < 250cm ²	4,4 x 4,4 cm	14	>= 200cm ² a < 250cm ²	7,1 x 1,78 cm
15	>= 250cm ² a <= 300cm ²	4,8 x 4,8 cm	15	>= 250cm ² a <= 300cm ²	7,8 x 1,95 cm
	> 300	5% del tamaño de la cara principal		> 300	5% del tamaño de la cara principal

1) Estos son los **tamaños mínimos** exigibles por la Ley 27642. Los sujetos obligados deberán garantizar la legibilidad de lo/s sello/s de advertencia y leyendas precautorias asegurando la calidad de la rotulación, caso contrario deberán emplear mayores tamaños.

- 2) En el caso de productos ofertados con envase primario y secundario, el/los sello/s debe/n estar presente en ambos, siguiendo las indicaciones de las Tablas I y II.
- 3) En el caso de productos ofertados con envase primario, secundario y terciario, el/los sello/s debe/n estar presente en el secundario y el terciario, siguiendo las indicaciones de las Tablas I y II.
- 4) En el caso de los envases cuya área de la cara principal sea menor o igual a 10 cm², se deberá utilizar el "microsello" correspondiente a la cantidad de nutrientes y/o calorías que contengan en exceso y/o leyendas precautorias si las hubiere, según las especificaciones establecidas en el presente ANEXO.

Anexo M: Escala Salarial del Sindicato de Trabajadores de Industrias de la Alimentación.



**Sindicato de Trabajadores de Industrias de la Alimentación
de la Provincia de Buenos Aires**
Garay Nº 431 Quilmes C.P 1878
Tel.+A5:J52 4224-5118/5545- Fax: 4253-0334

Aumento Salarial MAYO 2022- ABRIL 2023 REVISIÓN FEBRERO

CONVENIO 244/94

Escala salarial acordada entre la Federación Trabajadores de Industrias de la Alimentación - FTIA -
y la Federación de Industrias de Productos Alimenticios y Afines - FIPAA

CCT 244/94 PLANILLA DE SALARIOS BASICOS	BASE ABRIL 2022	MARZO 2023	MARZO 2023	TOTAL MARZO	ABRIL 2023	ABRIL 2023	ABRIL 2023	BASE PARITARIA 2023/ 2024
		REM	8 % NO REM		REM	13 % NO REM	13 % + 8% NO REM	CONFORMADO
ELABORACION, ENVASAMIENTO Y VARIOS								
OPERARIO	438,69	802,80	35,10	837,90	802,80	57,02	92,12	894,93
OPERARIO GENERAL	455,87	834,24	36,47	870,71	834,24	59,26	95,73	929,97
OPERARIO CALIFICADO	472,45	864,58	37,80	902,38	864,58	61,41	99,21	963,80
MEDIO OFICIAL	484,15	904,29	39,53	943,82	904,29	64,23	103,77	1008,07
OFICIAL	538,89	986,17	43,11	1029,28	986,17	70,05	113,17	1099,34
OFICIAL GENERAL	570,98	1044,89	45,88	1090,77	1044,89	74,22	119,91	1164,80
OFICIAL CALIFICADO	597,51	1093,63	47,81	1141,44	1093,63	77,67	125,5	1219,12
MANTENIMIENTO								
OPERARIO CALIFICADO	472,45	864,58	37,8	902,38	864,58	61,41	99,21	963,8
MEDIO OFICIAL GENERAL	570,98	1044,89	45,88	1090,77	1044,89	74,22	119,91	1164,80
OFICIAL DE OFICIOS VARIOS	584,63	1069,87	46,77	1116,64	1069,87	76,00	122,77	1192,65
OFICIAL DE OFICIOS GENERALES	624,76	1143,31	49,98	1193,29	1143,31	81,21	131,20	1274,51
OFICIAL CALIFICADO	656,95	1202,22	52,56	1254,78	1202,22	85,40	137,96	1340,18
ADMINISTRACION								
CATEGORIA I	87817,89	160706,74	7025,43	167732,17	160706,74	11416,32	18.441,76	179148,5
CATEGORIA II	92834,77	169887,63	7426,78	177314,41	169887,63	12068,52	19495,30	189382,93
CATEGORIA III	101462,39	185676,17	8116,99	193793,16	185676,17	13190,11	21307,10	206983,26
CATEGORIA IV	110521,27	202253,92	8841,7	211095,62	202253,92	14367,76	23209,47	225463,39
CATEGORIA V	115956,90	212201,13	9276,55	221477,68	212201,13	15074,39	24350,95	236552,08
CATEGORIA VI	126374,93	231266,12	10109,99	241376,11	231266,12	16428,74	26538,74	257804,86
2do JEFE DE SECCION	146304,73	267737,66	11704,38	279442,04	267737,66	19019,61	30723,99	298461,65