

# **PROYECTO FINAL DE INGENIERÍA**

## **PAN DE MOLDE SIN GLUTEN Y 100% VEGETAL**

**Veltri, Marilina** – LU 1100665

**Graziano, Sofía** – LU 1028515

Ingeniería en Alimentos

Tutor:

**Yaski, Sofía Irene, UADE**

Colaboradores:

**Misiac, Paula, UADE**

**Curubeto, Nicolás, UADE**

**25/10/2023**

# **UADE**

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

## Tabla de contenido

<b>RESUMEN</b> .....	4
<b>ABSTRACT</b> .....	5
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	6
<b>PARTE I</b> .....	<b>8</b>
<b>MARCO TEÓRICO</b> .....	8
<i>Marco normativo: encuadre en el Código Alimentario Argentino (CAA):</i> .....	8
<i>Regímenes especiales</i> .....	9
<i>Descripción de target y referencia</i> .....	17
<i>Materias Primas</i> .....	22
<i>Análisis de textura</i> .....	31
<b>OBJETIVOS</b> .....	35
<i>Objetivos específicos</i> .....	36
<b>ANÁLISIS DE MERCADO</b> .....	36
<i>Celiaquía</i> .....	36
<i>Veganismo</i> .....	37
<i>Mercado Meta</i> .....	50
<i>Investigación de mercado</i> .....	51
<i>Ventaja Competitiva</i> .....	55
<i>Estrategias de marketing necesarias para concretar el proyecto</i> .....	56
<b>PARTE II</b> .....	<b>57</b>
<b>FORMULACIÓN DE PROTOTIPO</b> .....	57
<i>Pruebas preliminares</i> .....	57
<i>Desarrollo de los prototipos</i> .....	59
<b>ANÁLISIS DE TEXTURA</b> .....	70
<i>Descripción del estudio</i> .....	70
<i>Resultados TPA</i> .....	71
<i>Conclusión Análisis Textura en TPA</i> .....	74
<b>EVALUACIÓN SENSORIAL</b> .....	75
<i>Perfil descriptivo</i> .....	75
<i>Estudio con consumidores</i> .....	84
<i>Conclusión</i> .....	95
<b>MATERIALES Y MÉTODOS</b> .....	96
<i>Análisis microbiológico</i> .....	96
<i>Análisis fisicoquímicos</i> .....	103
<b>RESULTADOS</b> .....	108
<i>Análisis microbiológico</i> .....	108
<i>Análisis fisicoquímicos</i> .....	109
<b>ROTULADO NUTRICIONAL</b> .....	115

---

<i>Información Nutricional</i> .....	115
<i>Etiquetado frontal</i> .....	120
<b>VIDA ÚTIL</b> .....	122
<i>Análisis microbiológico</i> .....	124
<i>Análisis sensorial</i> .....	134
<i>Conclusión</i> .....	137
<b>DISEÑO DE PACKAGING</b> .....	138
<b>DIAGRAMA DE FLUJO</b> .....	142
<b>EVALUACIÓN DE COSTOS</b> .....	143
<i>Costos variables</i> .....	143
<i>Costos fijos</i> .....	146
<i>Conclusión</i> .....	151
<b>PARTE III</b> .....	<b>152</b>
<b>COMENTARIOS FINALES</b> .....	152
<b>CONCLUSIÓN</b> .....	153
<b>PARTE IV</b> .....	<b>154</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	154
<i>Artículos académicos</i> .....	154
<i>Libros</i> .....	156
<i>Páginas web especializadas</i> .....	156
<b>PARTE V</b> .....	<b>159</b>
<b>ANEXOS</b> .....	159
<i>ANEXO A: "Encuesta"</i> .....	159
<i>ANEXO B: "Evaluación sensorial – Perfil descriptivo"</i> .....	165
<i>ANEXO C: "Evaluación sensorial – Estudio con consumidores"</i> .....	167
<i>ANEXO D: "Boleta de energía de Edenor"</i> .....	173
<i>ANEXO E: "Boleta de gas de Naturgy"</i> .....	174

**RESUMEN**

Hoy en día, en nuestro país, las dietas para celíacos y para veganos/vegetarianos están en auge. Si bien existen diversas opciones de alimentos en las dietéticas y supermercados, no son tan variadas. Esto representa un desafío para la producción de alimentos alternativos. (A. Santagati, 2022)

Es por ello, que se decidió desarrollar un pan de molde apto celíacos y veganos. Para alcanzar la fórmula definitiva se realizaron veintidós ensayos con la finalidad de conocer las distintas funcionalidades y dosis de las materias primas, para llegar a la textura y sabor deseados.

Una vez obtenida la fórmula final, se realizó el análisis de textura en el texturómetro para así corroborar si se habían obtenido los valores de elasticidad, dureza, esponjosidad y cohesividad deseados.

Así mismo, se realizaron evaluaciones sensoriales con el objetivo de conocer la aceptabilidad del desarrollo, obteniendo resultados favorables. Por otro lado, se realizaron los ensayos fisicoquímicos para poder conocer la información nutricional del producto y, por ende, realizar el diseño del packaging; como así también los análisis microbiológicos y los análisis propios de la vida útil.

En cuanto al análisis de los costos, se analizaron los costos fijos y los costos variables, como así también el diagrama de flujo del proceso productivo.

Finalmente, se realizó la conclusión final del trabajo junto con las posibles mejoras que podrían efectuarse y se demostró que los objetivos propuestos inicialmente fueron alcanzados.

## **ABSTRACT**

Nowadays, in our country, diets for celiacs and vegans/vegetarians are booming. Although there are several food options in dietetics and supermarkets, they are not so varied. This represents a challenge for the production of alternative foods (A. Santagati, 2022).

For this reason, it was decided to develop a bread suitable for celiacs and vegans. To reach the final formula, twenty-two trials were carried out in order to know the different functionalities and doses of the raw materials, to reach the desired texture and flavor.

Once the final formula was obtained, texture analysis was performed in the texturometer to corroborate whether the desired values of elasticity, hardness, sponginess and cohesiveness had been obtained.

Sensory evaluations were also carried out to determine the acceptability of the development, obtaining favorable results. On the other hand, physicochemical tests were carried out in order to know the nutritional information of the product and, therefore, to design the packaging; as well as microbiological analysis and shelf life analysis.

As for the cost analysis, fixed and variable costs were analyzed, as well as the flow chart of the production process.

Finally, the final conclusion of the work was made together with the possible improvements that could be made and it was demonstrated that the initially proposed objectives were achieved.

## INTRODUCCIÓN

Las dietas basadas en alimentos libres de ingredientes de origen animal, como así también libre de gluten, son dietas que se encuentran en crecimiento en nuestro país. (A. Santagati, 2022)(M. Brkic, 2016)

Con lo que respecta a la celiaquía, en Argentina se estima que 1 de cada 167 personas adultas son celíacas, según comunica la ANMAT. Si bien en el mercado nacional como internacional, existen opciones de panificados sin gluten, *“una característica de los panes sin gluten, o de cereales sin gluten, mejor dicho, es que son menos esponjosos y menos fáciles de masticar; al contrario, resultan más compactos y se hacen en la boca más pastosos”*, según una nota publicada por *“El Diario”* en el año 2023. Siendo, por esta razón, un desafío para los productores de alimentos, lograr un pan libre de gluten que se asemeje a un pan con gluten, por las propiedades culinarias y tecnológicas que éste aporta.

Cabe mencionar, que hoy en día los productos alimenticios libres de gluten son elegidos no solamente por personas celíacas, sino también por aquellas personas que no padecen la enfermedad celíaca, por diversas razones. Es por esto que el abanico de potenciales consumidores es más amplio a la hora de desarrollar un alimento libre de gluten. *“[...] recientemente se observa una tendencia a realizar una dieta sin gluten con el fin de aliviar*

*síntomas gastrointestinales, perder peso, tener mayor bienestar y menos fatiga; en ausencia de diagnóstico y de supervisión por parte de un Médico Gastroenterólogo y/o un Licenciado en Nutrición.” (InfoAlimentos.org.ar, 2017)*

Hoy en día en nuestro país existe una oferta amplia de productos libres de ingredientes provenientes de una fuente animal, ya que muchas personas optan por este tipo de alimentos. Según una nota publicada en *Buenos Aires Económico (BAE) Negocios*, en el año 2022, *“Argentina se posiciona en el tercer puesto de los países con más variedad de comidas veganas en restaurantes y bares. Buenos Aires es la segunda ciudad de la región con más oferta para veganos”*. (BAE Negocios, 2022)

Por su parte, el consumo de pan en Argentina es alto y es un alimento muy elegido por la población. *“El pan tiene una presencia marcada en la vida cotidiana: el 77% de los argentinos lo consume de forma diaria o al menos una vez por semana, y 8 de cada 10 consumidores prevén mantener su nivel de consumo de pan en el futuro, según Taste Tomorrow, la encuesta de consumidores de panadería, pastelería y chocolate más grande del mundo, realizada por Puratos en 40 países basado en entrevistas para recopilar datos de más de 17.000 consumidores y 80 influencers gastronómicos de las principales capitales del mundo. En Argentina, el estudio abordó a más de 400 consumidores, quienes resaltaron la frescura como el atributo más importante del pan (71%), seguida por el precio (61%) y el sabor (57%).”* (Infobae, 2021).

Dado el contexto sobre el alto consumo de pan, el crecimiento de opciones vegetarianas en el mercado, y la notable presencia de la celiaquía en nuestro país, se busca brindar una opción aceptada por el mercado. Es por ello que el objetivo del presente trabajo, consiste en el desarrollo de un pan de molde apto celíacos y libre de ingredientes de origen animal, cubriendo además, parte del mercado que elige este tipo de consumo de alimentos, sin necesidad de ser celíaco, como se mencionó previamente.

## PARTE I

### MARCO TEÓRICO

Marco normativo: encuadre en el Código Alimentario Argentino (CAA):

El producto a desarrollar se encuadra en el capítulo IX - Alimentos Farináceos - Cereales, Harinas y Derivados del Código Alimentario Argentino.

El artículo 725 define: *“Con la denominación genérica de pan, se entiende el producto obtenido por la cocción en hornos y a temperatura conveniente de una masa fermentada o no, hecha con harina y agua potable, con o sin el agregado de levadura, con o sin la adición de sal con o sin la adición de otras substancias permitidas para esta clase de productos alimenticios...”*

Además, se define en el artículo 732: *“Con la denominación de Pan sándwich, Pan de sándwich, Pan Ingles, se entiende el producto obtenido por la cocción de una masa elaborada mecánicamente con harina, agua, sal, grasas comestibles en cantidad no mayor de 1% y levadura de cerveza o de cereales...”*

Por otro lado, al ser un producto libre de gluten, se encuadra además en el capítulo XVII - Alimentos de Régimen del Código Alimentario Argentino.

El artículo 1339 define: *“Se entiende por ‘Alimentos dietéticos’ o ‘Alimentos para regímenes especiales’ a los alimentos envasados preparados especialmente que se diferencian*



*de los alimentos ya definidos por el presente Código por su composición y/o por sus modificaciones físicas, químicas, biológicas o de otra índole resultantes de su proceso de fabricación o de la adición, sustracción o sustitución de determinadas substancias componentes. Están destinados a satisfacer necesidades particulares de nutrición y alimentación de determinados grupos poblacionales.”*

## Regímenes especiales

### *Enfermedad Celíaca*

La Enfermedad Celíaca (EC) es aquella enfermedad crónica la cual refiere a la intolerancia permanente al gluten y prolaminas relacionadas, que se encuentran en el Trigo, Avena, Centeno y Cebada (TACC). Se caracteriza por dañar la mucosa y las microvellosidades intestinales, impidiendo la correcta absorción de nutrientes, al tratarse de una enfermedad autoinmune, la cual puede aparecer por motivos genéticos o medioambientales. (Argentina.gob.ar y FACE, 2018)

El gluten, por su parte, se define como el complejo coloidal conformado por proteínas presentes en el trigo, avena, centeno y cebada.

Dentro del gluten, se encuentran las prolaminas, fragmentos tóxicos que son los responsables de generar la reacción adversa. Estos, se componen de gliadinas y gluteninas, y según el cereal que se corresponda, adopta distintos nombres, como por ejemplo *gliadina* para el trigo o *avenina* para la avena. (FACE, 2018)

Tipos de Enfermedad Celíaca:

Se encuentran 3 tipos de presentación clínica de la EC:

- Clásica: presenta síntomas gastrointestinales, anticuerpos anti-endomisio (EMA) presentes y con la biopsia realizada.
- Silente: puede presentar síntomas atípicos, presencia de anticuerpos anti-transglutaminasa IgA, biopsia realizada, EMA presentes.
- Patogenia: se encuentra dentro de los pacientes genéticamente susceptibles en la cual hay una interacción de factores ambientales, genéticos e inmunes que desencadenan la lesión mucosa intestinal. (Dres. Diaz Solangel, Dib Jr. Jacobo, 2008)

### Marco Regulatorio Enfermedad Celíaca

Por un lado, existe la definición de la norma relacionada a la enfermedad celíaca dada por el CODEX ALIMENTARIUS, en el que se encuentran las distintas normas y/o recomendaciones sobre alimentación inocua y de calidad para todas las personas. Por otro lado, se hará referencia al Código Alimentario Argentino (CAA), siendo el código alimentario aquel que regula en todo el territorio Nacional a todos los alimentos, bebidas, condimentos y aditivos.

El CODEX ALIMENTARIUS en la NORMA RELATIVA A LOS ALIMENTOS PARA REGÍMENES ESPECIALES DESTINADOS A PERSONAS INTOLERANTES AL GLUTEN STAN 118 - 1979, clasifica en dos grupos a los alimentos exentos de gluten:

a. *“... están constituidos por, o son elaborados únicamente con, uno o más ingredientes que no contienen trigo (es decir, todas las especies de Triticum, como el trigo duro, la espelta y el trigo “khorasan” que también se comercializa con diferentes marcas como KAMUT), el centeno, la cebada, la avena o sus variedades híbridas, y cuyo contenido de gluten*

*no sobrepase los 20 mg/Kg en total, medido en los alimentos tal como se venden o distribuyen al consumidor...” (FAO, 2022)*

b. *“... están constituidos por uno o más ingredientes procedentes del trigo (es decir, todas las especies de Triticum, como el trigo duro, la espelta y el trigo “khorasan”, que también se comercializa con diferentes marcas como KAMUT), el centeno, la cebada, la avena o sus variedades híbridas que han sido procesados de forma especial para eliminar el gluten, y cuyo contenido de gluten no sobrepasa los 20 mg/Kg en total, medido en los alimentos tal como se venden o distribuyen al consumidor...” (FAO, 2022)*

Por su lado, el Código Alimentario Argentino define a los alimentos libres de gluten en el Capítulo XVII, Artículo 1383 el cual define: *“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 10 mg/Kg...” (CAA, Capítulo XVII, 2011)*

Para comprobar la condición de “libre de gluten”, los establecimientos elaboradores, deben realizar la metodología analítica conocida como ELISA otorgada por un organismo oficial y el programa de buenas prácticas de fabricación, presentándolo ante la Autoridad Sanitaria de la jurisdicción correspondiente. (CAA, Capítulo XVII, 2011)

En cuanto al rotulado y a la presentación legal de este producto conforme al presente Código, este debe estar rotulado con la leyenda “libre de gluten”, debiendo incluir además la leyenda “Sin TACC”.

Luego, para poder vender un producto como “libre de gluten”, este debe contar obligatoriamente con el sello dispuesto por el CAA, Artículo 1383 bis: *“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...”*



**Figura 1:** Las dos variantes admitidas por el presente Código son: la primera a color con círculo y la barra cruzada en color rojo sobre tres espigas dibujadas en negro con color de relleno amarillo en un fondo blanco, y la segunda variante en blanco y negro; ambas variantes deben contar con la leyenda “Sin T.A.C.C” (CAA, Capítulo XVII)

Por ultimo, en nuestro país, fue sancionada la Ley 26.588 en el año 2009, la cual define: *“Declárase de interés nacional la atención médica, la investigación clínica y epidemiológica, la capacitación profesional en la detección temprana, diagnóstico y tratamiento de la enfermedad celíaca.”*

*Dieta Vegetariana estricta*

Actualmente, la palabra “veganismo” hace referencia a un estilo de vida en el cual se contempla el bien estar de los animales y el cuidado del medio ambiente. Hace alusión a una vida y una dieta libre de animales, es decir, tanto en la alimentación como en el uso de productos cotidianos.

En cuanto a la regulación de este término, en Argentina en septiembre del año 2021, se publicó un Proyecto de Resolución Conjunta (Número EX 2021-79405553) para Atributo Vegano – Vegetariano, la cual propone la Incorporación en el Artículo 229 del CAA denominaciones y terminologías con respecto a los términos “veganos” y a las leyendas correspondientes. Para la fecha 28/07/2022 se modificó la publicación con el número de expediente EX-2022-39217495 y se publicó en el Boletín Oficial el día 02/08/2022. Estos cambios se dieron por varias consideraciones tomadas en cuenta, tales como:

- *“...una parte de la población en constante crecimiento opta por diversos motivos, por una alimentación basada en alimentos que no contengan ingredientes de origen animal y busca información en los rótulos de los alimentos acerca de su verdadera naturaleza, composición e identidad” (Boletín Oficial, 2022)*
- *“...la Unión Vegetariana Internacional estableció, en su último estudio del año 2017, que hay más de SEISCIENTOS MILLONES (600.000.000) de vegetarianos en el mundo, asegurando que el vegetarianismo mostro un incremento en la ESTADOS UNIDOS DE AMERICA, por el orden del QUINIENTOS POR CIENTO (500%), desde el año 2014 hasta la actualidad” (Boletín Oficial, 2022)*
- *“... con el objeto de otorgar un marco normativo a nivel nacional que provea información clara sobre los productos elaborados únicamente con ingredientes de origen vegetal, vegano/vegetariano o similares, el INSTITUTO NACIONAL DE ALIMENTOS (INAL) presentó en la reunión ordinaria Numero 133 de la COMISION*

*NACIONAL DE ALIMENTOS (CONAL) un relevamiento de los productos que se encuentran en el mercado” (Boletín Oficial, 2022)*

- *“...algunos países como la CONFEDERACION SUIZA, la REPUBLICA DE LA INDIA y la REPUBLICA DE SUDAFRICA cuentan con un marco normativo que define los términos vegetariano/vegano” (Boletín Oficial, 2022)*

Con estas consideraciones y otras mencionadas en el boletín oficial, se resuelve el ARTICULO 1ero. – *“Incorpórese el artículo 229 al Código Alimentario Argentino (CAA) el cual quedara redactado de la siguiente manera: “Artículo 229: Los productos que no contengan ingredientes de origen animal y/o sus derivados (incluidos los aditivos y coadyuvantes) podrán consignar las leyendas ‘Solo con ingredientes de origen vegetal’, ‘100% vegetal’, ‘Hecho a base de plantas’, siempre y cuando los elaboradores e importadores acrediten ante la Autoridad Sanitaria competente en el marco de la autorización del producto tal condición”.*

*El término “vegano” queda reservado para los productos que no contengan ingredientes de origen animal y/o sus derivados (incluidos los aditivos y coadyuvante) y cuyos elaboradores e importadores acrediten ante los organismos nacionales competentes que sus procesos y sistema de gestión garantizan el cumplimiento de lo descripto anteriormente, los cuales podrán ser verificados por entidad con reconocimiento oficial. Estos productos podrán consignar en sus rótulos las leyendas: “PRODUCTO VEGANO” o “ALIMENTO VEGANO”” (Boletín Oficial, 2022)*

*“Para utilizar el atributo "vegano" en el rotulado de los alimentos, se deberá obtener un reconocimiento oficial de la Comisión Evaluadora para la Autorización de uso del Atributo Vegano en Productos Alimenticios, que está conformada por representantes de la*

*Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica, a través del Instituto Nacional de Alimentos.” (Argentina.gob.ar, 2022)*

*“La Comisión tiene a su cargo la evaluación de las solicitudes de uso del atributo vegano y la emisión de un dictamen mediante el cual autoriza su utilización, toda vez que se verifique el cumplimiento de los requisitos normativos.” (Argentina.gob.ar, 2022)*

Por su parte, el reconocimiento oficial, para la utilización de los atributos, consiste en:

1. *“En una primera instancia, la Comisión Evaluadora para la Autorización de uso del Atributo Vegano en Productos Alimenticios realiza la evaluación de la documentación presentada por el/la interesado/a, a los fines de verificar el cumplimiento de la normativa aplicable.*
2. *En el marco de esta evaluación, la Comisión podrá requerir la realización de una auditoría in situ en el establecimiento elaborador a los fines de verificar lo declarado por el interesado en la documentación presentada. Además, se podrá requerir la realización de ensayos de laboratorio para complementar esta verificación.*
3. *Evaluada la documentación, y en caso de cumplir con los requisitos establecidos, la Comisión Evaluadora emitirá un dictamen favorable respecto al uso del atributo en el producto en cuestión” (Argentina.gob.ar, 2022)*

En Argentina, existen cinco certificadoras aprobadas, las cuales pueden otorgar el sello vegano, para quien así lo quisiera, siempre y cuando el productor cumpla exitosamente con los requisitos:

- Sello V – Label  
Otorgado por la Unión Vegana Argentina (UVA) en conjunto con SGS.  
([www.unionvegana.org](http://www.unionvegana.org)) ([www.v-label.com](http://www.v-label.com)) ([www.sgs.com](http://www.sgs.com))

- **International Vegan Certificate (IVC)**  
Organismo encargado de certificar productos y servicios veganos, como así también establecimientos veganos. Se encuentran en cumplimiento con la Norma Internacional ISO 23 662:2021 la cual detalla las definiciones y criterios técnicos para los ingredientes o alimentos que podrán denominarse como vegano o vegetariano. ([www.somosivc.com](http://www.somosivc.com))
- **Organización Internacional Agropecuaria (OIA)**  
*“Organización Internacional Agropecuaria S.A. (OIA) es una empresa argentina pionera en certificación, altamente reconocida por su trayectoria profesional a nivel nacional e internacional. Sus acreditaciones y avales internacionales permiten el acceso de los productos que certifica a los más exigentes mercados.”* ([www.OIA.com](http://www.OIA.com))
- **Sello Liaf**  
*“Es un esquema de certificación de productos para alimentos y cosméticos Veganos, por intermedio del cual LIAF CONTROL evalúa la conformidad del origen de las materias primas, aditivos y coadyuvantes utilizados en la elaboración de los productos, para verificar que los mismos No provienen de origen animal o derivados de animales.”* ([www.LiafControl.com](http://www.LiafControl.com))
- **Instituto Argentino de Normalización y Certificación (IRAM)**  
Adquirió dentro de sus certificaciones el Sello IRAM – V y está basado en la norma internacional ISO 23.662.



### Descripción de target y referencia

Con el fin de definir el target y buscar la referencia que más se asemeje al desarrollo, se evaluaron sensorialmente ambos para definirlos.

El target es aquel al cual se apunta semejarse, ya sea igualándolo o superándolo en sus características.

La referencia es aquella correspondiente a la competencia, es decir, aquel o aquellos panes de mercado parecidos sensorialmente al desarrollo, y a los cuales se apunta superar.

En cuanto al target, se evaluaron las marcas comercialmente denominadas como “Fargo, Lacteado” y “Bimbo, Pan de Mesa Blanco”. Se eligieron ambas marcas ya que son de las principales firmas productoras de panificados en Argentina. (Elizabeth P. Lezcano, Alimentos Argentinos.gob.ar)

Luego de evaluarlos, se elegirá el target adecuado, según reúna mayores atributos positivos, evaluados de manera organoléptica. (Alimentos Argentinos, 2010)

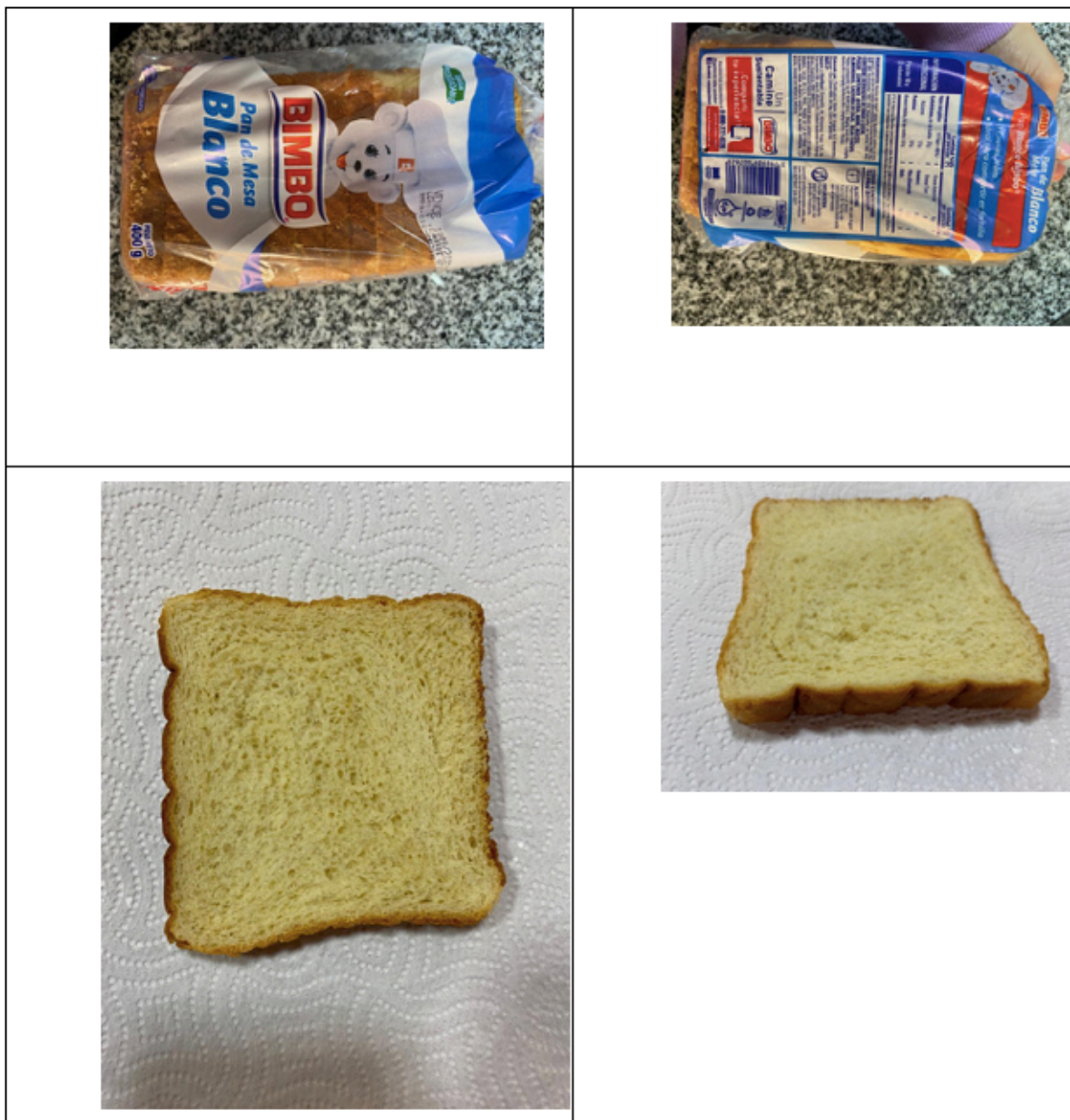
En cuanto a la referencia, se eligió un pan libre de gluten de la marca “Cerro Azul”, debido a que es el que más se asemeja a las características buscadas del producto, tales como ser libre de gluten y sin derivados de origen animal.

En cuanto a la comparativa de los tres panes, se realizará una escala numérica con el fin de simplificar la comparación y que sea lo más precisa posible. La escala estará comprendida del número 1 al número 5, siendo:

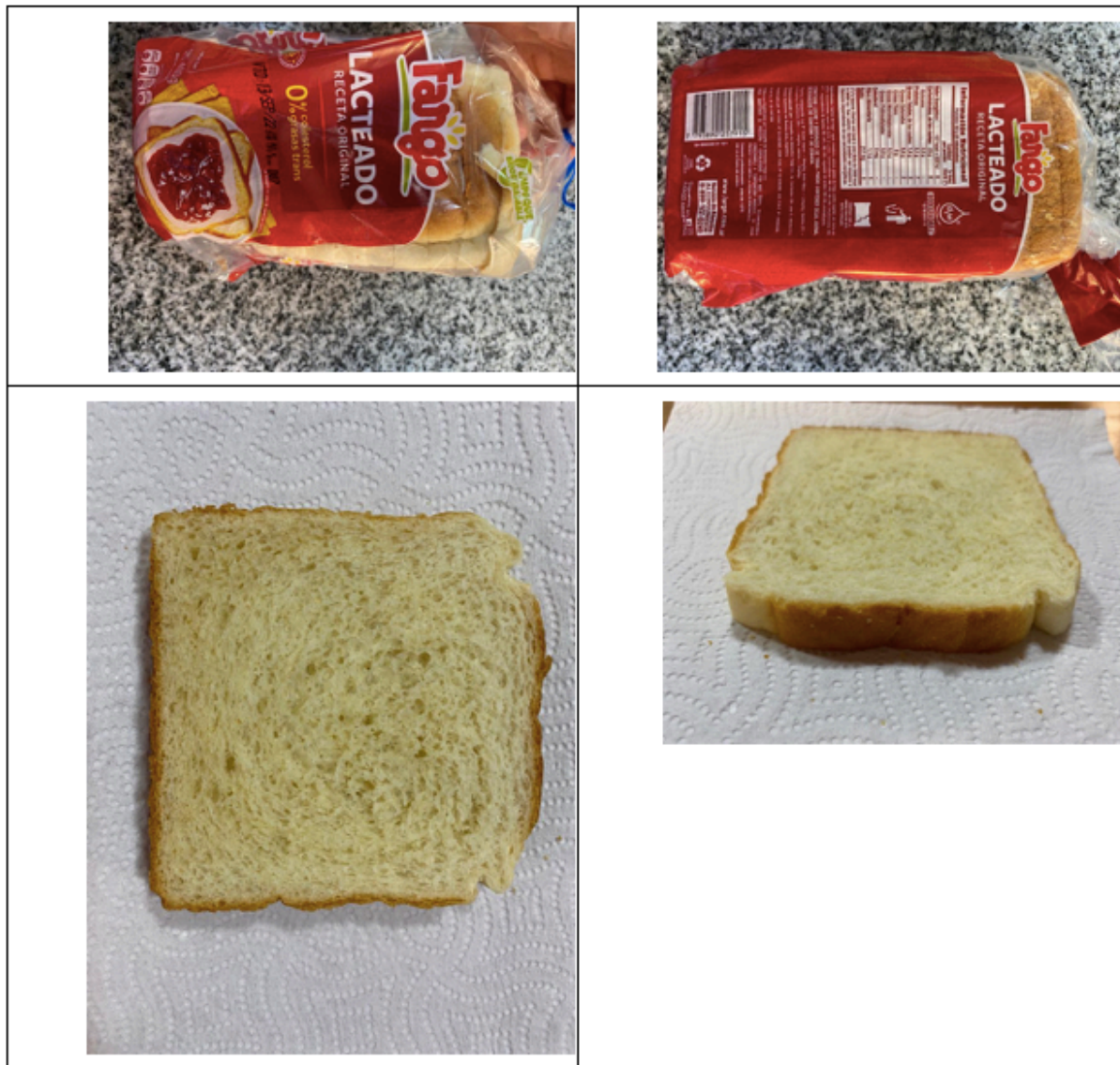
- 1: muy poco
- 2: poco
- 3: medio
- 4: alto
- 5: muy alto

Atributos:	Bimbo, Pan de Mesa Blanco	Fargo, Lacteado	Cerro Azul
Frescura	2	4	1
Color Blanco	3	4	4
Gomosidad en boca	2	2	4
Mouthfeel (sensación de llenado en boca, sensación “grasa”)	4	3	5
Retrogusto amargo	2	1	5
Sabor salado	3	2	3
Sabor dulce	2	3	2

A continuación, se muestran las fotos de los dos posibles targets y de la referencia (competencia).



**Figura 2:** Pan Lactal “Bimbo”



**Figura 3:** Pan Lacteado “Fargo”



**Figura 4:** Pan tipo Lactal sin T.A.C.C y sin leche “Cerro Azul”

Se puede concluir que, según la evaluación sensorial, el pan lacteado marca “Fargo”, es superador según lo buscado en un pan tipo lactal, ya que contiene mayores atributos positivos, tales como la esponjosidad, humedad y color blanco, versus la marca “Bimbo”; es por ese motivo que será el Target del producto a desarrollar.

---

En cuanto a la referencia, se notó que es un pan quebradizo (como se puede apreciar en la **Figura 4**), seco, con excesivo sabor y aroma a manteca artificial y con retrogusto amargo.

### Materias Primas

A continuación, se describen las diferentes materias primas utilizadas en el desarrollo del producto y su impacto en la masa del pan.

#### **Almidón de maíz**

El maíz (*Zea mays L.*), comúnmente llamado maíz, se ha clasificado como el primer cultivo de cereales en el mundo con una producción anual de más de mil millones de toneladas desde 2016 (FAO, 2018).

El maíz contiene aproximadamente un 62 % de almidón, un 8,7 % de proteína y un 4 % de grasa (Hassan, Hoersten y Ahmed, 2019) y es rico en fibra dietética, vitaminas, minerales y elementos funcionales (fenólicos, flavonoides, antocianinas,  $\beta$ -caroteno, y luteína). (Zhang et al., 2016; Žilić, 2012)

#### **Harina de Arroz**

El arroz (*Oryza sativa*) es el alimento básico de gran parte de la población, especialmente del continente asiático. (Astiasarán, I., y Martínez, J. A. (2005)

Numerosas publicaciones se han centrado en el impacto de los hidrocoloides y en el de las mezclas de harina de arroz con otras harinas y almidones, o bien con otras proteínas, las que confirman la importancia de las propiedades de la harina y el resto de los ingredientes en las características de los productos obtenidos (Molina-Rosell, 2013).

La harina de arroz es una de las más apropiadas para la elaboración de productos libres de gluten debido a su bajo contenido en prolaminas, sabor suave, aspecto incoloro, propiedades hipoalergénicas, bajos niveles de sodio y alta digestibilidad del almidón (Torbica et al., 2012), sin embargo las proteínas del arroz son incapaces de formar una red que retenga los gases producidos durante la fermentación y el horneado (Gujral y Rosell., 2004). Por eso a los productos libres de gluten se les agrega hidrocoloides con el fin de que estos imiten las propiedades del gluten.

### **Fécula de papa**

Conocida, también, como fécula de patata es el almidón extraído de la papa (*Solanum tuberosum L.*).

El almidón tiene un efecto significativo sobre la textura, el volumen, la consistencia, la humedad y la vida de anaquel del producto (Aristizábal et al., 2007).

### **Aceite de girasol**

El aceite de girasol aporta materia grasa a la formulación del pan.

La grasa, que puede retrasar el envejecimiento, se encuentra entre los principales ingredientes utilizados para mejorar la textura del pan libre de gluten (Pareyt, Finnie, Putseys y Delcour, 2011; Smith y Johansson, 2004).

Debido a su capacidad para favorecer la retención de gases, la grasa es esencial para aumentar el volumen del pan (Lau, Zhou y Henry, 2016).

### **Glicerina**

El glicerol es un polialcohol, un alcohol que posee tres grupos hidroxilos y que es conocido comercialmente como glicerina. Consiste en un compuesto que es líquido a temperatura ambiente, viscoso, incoloro, inodoro y ligeramente dulce.

Posee propiedades físicas y químicas únicas que originan una gran cantidad de aplicaciones.

Está presente en todos los aceites, grasas animales y vegetales en forma combinada, es decir, unido a los ácidos grasos para formar una molécula de triglicéridos. (Pagliaro,2017)

Debido a que es una sustancia higroscópica, se emplea como humectante, lo que permite elaborar productos horneados, manteniéndolos frescos. (Fernandez, Antúnez, & Marique Aznar, 2017)

### **Fécula de mandioca**

La mandioca o tapioca (*Manihot esculenta Crantz*) es una planta regional típica de Sudamérica, que crece en la provincia argentina de Misiones y alrededores.

Miñarro, *et al.*, (2010) corroboraron que los panes elaborados únicamente con almidones, en este caso almidón de maíz, eran los que mayor volumen tenían.

*Schamne, at al.*, (2010) también estudiaron la optimización de panes sin gluten a través de mezclas de harina de arroz, almidón de maíz y almidón de mandioca, y comprobaron que la dureza de los panes aumentaba si se combinaba la harina de arroz con el almidón de maíz, pero que disminuía en las mezclas realizadas de los dos almidones.

### **Harina de trigo sarraceno**



El trigo sarraceno es uno de los pseudocereales que se sabe que tiene muchos beneficios para la salud, como, por ejemplo, es muy rica en polifenoles y flavonoides. (Torbica et al., 2012)

Las mezclas de harinas de trigo sarraceno y arroz en presencia de grasa vegetal hidrogenada también tienen el potencial de dar panes sin gluten con buenos atributos sensoriales (Marco & Rosell, 2008). Además, es una buena fuente de fibra dietética. (Mariotti et al., 2013)

### **Azúcar**

El azúcar no solo contribuye al sabor dulce sino también a propiedades como aroma, *mouthfeel* y textura. (Di Monaco et al., 2018)

Además, sirve como sustrato de la fermentación en productos alimenticios fermentados. (Struyf et al., 2017a)

### **Polvo de hornear**

El polvo de hornear es un impulsor o leudante químico. Los esponjantes químicos son compuestos que reaccionan en condiciones adecuadas de humedad y temperatura liberando gas en una masa o pasta. Durante la cocción se libera el gas que, junto a la expansión del aire atrapado y del vapor de agua, proporciona al producto acabado una estructura esponjosa característica.

Los esponjantes químicos se añaden a las harinas leudantes, en mezclas preparadas para hornear, en las levaduras comerciales o caseras y en productos a base de masa refrigerada. El dióxido de carbono es el único gas generado por los esponjantes químicos de uso corriente, y se deriva de un carbonato o bicarbonato. (Fennema, 2001)

## **Psyllium**

Las fibras dietéticas son otros ingredientes que pueden influir positivamente en la calidad del pan libre de gluten y el proceso de envejecimiento.

Las fibras solubles parecen tener una mejor capacidad para retrasar el envejecimiento al disolverse en la parte acuosa de la masa, envolviendo los gránulos de almidón y disminuyendo así la cantidad de agua absorbida y, en consecuencia, el grado de gelatinización/retrogradación del almidón. (Tsatsaragkou et al., 2016)

Una de las fuentes emergentes de fibra dietética para el pan sin gluten es el psyllium, la cáscara de la semilla de *Plantago ovata*, que también se puede usar como un sustituto de hidrocoloide debido a sus propiedades de unión/retención de agua, formación de gel y construcción de estructuras. (Cappa et al., 2013a, Cappa et al., 2013b; Mancebo, San Miguel, Martínez, & Gómez, 2015; Fratelli, Muniz, Santos, & Capriles, 2018; Santos, Aguiar, Centeno, Rosell, & Capriles, 2020; Ziemichód, Wójcik, & Różyło , 2019)

Los productos horneados sin gluten formulados con psyllium como agente estructural recibieron una buena aceptación sensorial tanto de personas celíacas como no celíacas (Zandonadi, Botelho, & Araújo, 2009).

## **Levadura seca**

Con la designación de levadura, se entiende el producto constituido a base de hongos microscópicos (*Sacaromicetas*).

Pueden tener diferentes orígenes: obtenerse de la fabricación de cerveza, vino, sidra, etc., u obtenerse especialmente en establecimientos destinados a ese fin, donde se cultiva en

mostos especiales. Puede presentarse en varias formas: prensada, seca, para panificación, entre otros. (CAA)

La mayoría de los procesos de horneado están vinculados a un paso de fermentación dominado principalmente por la cepa de levadura *Saccharomyces cerevisiae*, mencionada regularmente como levadura de panadería. (Fleet, 2007)

Una levadura de panadería con excelentes características de procesamiento “*debe asegurar una levado uniforme en la masa, ser buena productora de sabor y tolerar un amplio rango de temperaturas, pH, así como concentraciones de azúcar y sal*”. (Linko et al., 1997)

Por lo tanto, la fermentación como paso en la elaboración del pan tiene un gran impacto en la mejora de la vida útil, la textura, el gusto y el sabor del producto final. (Fleet, 2007)

## Sal

La sal (*cloruro de sodio*) no solo tiene un papel importante en el sabor de los alimentos sino también para su conservación, y en la estructuración de algunos productos u otros fines. (Dotsch, et al., 2009)

Es fundamental porque la sal afecta a las propiedades de la masa, al horneado o al pan y a su palatabilidad.

Las propiedades de la masa están influenciadas por la sal ya que la misma, generalmente, estabiliza la tasa de fermentación de la levadura, fortaleciendo la masa y aumentando el tiempo de mezcla de la masa (Miller & Hosene, 2008).

### **Goma xantana**

La goma xantana es un heteropolisacárido ramificado sintetizado por distintas especies de bacterias Xanthomonas, principalmente *X.campestris*, que produce la goma como una cobertura de protección. (Badui,2006)

En la industria alimentaria, su uso se encuentra ampliamente extendido debido a distintas propiedades como: *“solubilidad en agua fría o caliente, alta viscosidad a bajas concentraciones, ausencia de cambio discernibles en la viscosidad de sus soluciones en el intervalo de temperatura 0-100°C, solubilidad y estabilidad en sistemas ácidos, excelente compatibilidad con la sal, interacción con otras gomas, capacidad de estabilizar suspensiones y emulsiones y buena estabilidad de las soluciones frente a la congelación/descongelación”*. (Fennema,2001)

Muchos estudios han demostrado que hidrocoloides como la goma xantana son adecuados para reemplazar la red de gluten debido a sus diversas propiedades funcionales. (Lazaridou et al., 2007)

Generalmente, mejoran el volumen, la textura y la calidad final del pan libre de gluten. (Mir et al., 2016)

### **Concentrado proteico de soja**

La proteína de soja contiene altos niveles de aminoácidos esenciales lisina y metionina. (Marco & Rosell, 2008a, 2008b; Wouters, Rombouts, Lagrain, Delcour, 2016)

Las proteínas tienen una fuerte influencia en las propiedades reológicas de la masa. (Rafa et al.,2013; Choi y Han, 2001)

Las propiedades funcionales de estas proteínas son: “*la capacidad de solubilidad, la unión de agua, grasa y la capacidad de formación de espuma*”. (Boye et al.,2010; Korus et al., 2009)

Además, las proteínas de soya generalmente se agregan a la fórmula del pan como aislados de proteína de soya o harina de soya alta en proteínas para mejorar el comportamiento mecánico de la masa, así como las propiedades de textura, volumen específico y valor nutricional del pan sin gluten. (Marco y Rosell, 2008b)

### **Esencia de manteca**

Es un aromatizante artificial de manteca, vegetal, sin TACC; y su función es aportar al producto el aroma y sabor característicos de un pan lacteado.

### **Lecitina de soja**

Es un emulsionante extraído de la soja. Los emulsionantes se usan comúnmente en productos de panadería para mejorar la suavidad de la miga. (Demirkesen et al. 2010)

### **Sorbato de potasio**

El sorbato de potasio es sal de potasio del ácido sórbico y es utilizado para inhibir el crecimiento de hongos y levaduras en los alimentos con un pH hasta de 6.5. (Badui,2006)

El Código Alimentario Argentino establece un límite máximo de 0.1g/100g, como ácido sórbico.

## **Ácido cítrico**

Dado que el pH óptimo para la actividad de la levadura en el pan es 4.5-5, (Cauvain,2003) se utiliza para ajustar el pH y la actividad del agua y favorecer el proceso de fermentación para mejorar la calidad y extender la vida útil de los productos horneados. (Wehrle et al 1997)

Las condiciones óptimas para mejorar el volumen del pan incluyen valores de pH en el rango 5.1-5.5 correspondiente a los resultados obtenidos por Clarke (2003).

Por su parte, *Clarke et. al.*, (2002) declararon que el tipo y la cantidad de acidificación afectaba el volumen de pan.

*Rahimi et. al.*, (2009) también estudiaron el efecto de diferentes acidificantes (ácidos acético, cítrico, láctico) sobre el volumen específico y los parámetros de fermentación del pan y observaron que la adición de 0,5% de ácido cítrico daba como resultado un pH reducido y un aumento del volumen del pan, siendo más eficaz que el ácido acético.

## **Ácido ascórbico**

Debido a sus efectos positivos sobre las propiedades de la masa, el ácido ascórbico (AsA) se ha utilizado como mejorador de harina durante mucho tiempo. El ácido ascórbico es un mejorador de harina muy popular y ampliamente utilizado en productos panificados para incentivar el proceso de oxidación. (Joye, Lagrain & Delcour, 2009; Šimurina et al., 2014)

---

Este agente oxidante también es utilizado para mejorar las características de manejo de la masa, el volumen específico y la textura del producto terminado. (Umelo et al., 2014)

### Análisis de textura

Con el objetivo de estudiar las características de textura de los panes, se realizó un estudio en el Texturómetro TA.XT Plus (marca “Stable Micro System”) con celda de 5 kg.

El equipo cuenta, entre otras funciones, con el método “Texture Profile Analysis” (TPA), el cual fue el elegido para realizar el análisis de textura de los panes, debido a que es el método más idóneo para el objetivo de la medición.

El TPA fue iniciado en el año 1963 por Szczesniak, quien definió los parámetros de textura para realizar este método objetivo de análisis sensorial. (Hleap y Velasco, 2010)

La prueba en el TPA consiste en comprimir dos veces la muestra con un movimiento de vaivén que imita la mandíbula, y extrae luego, la curva Fuerza - Tiempo con una serie de parámetros de textura que se correlacionan con la evaluación sensorial de dichos parámetros. Los parámetros principales y que lo caracterizan son: dureza, cohesividad, elasticidad, masticabilidad, adhesividad y gomosidad.

Debajo, se mostrará la imagen tanto del equipo, como de la curva Fuerza - Tiempo característica.



**Figura 5:** Texturómetro TA.XT Plus perteneciente a la empresa “Farnesa”



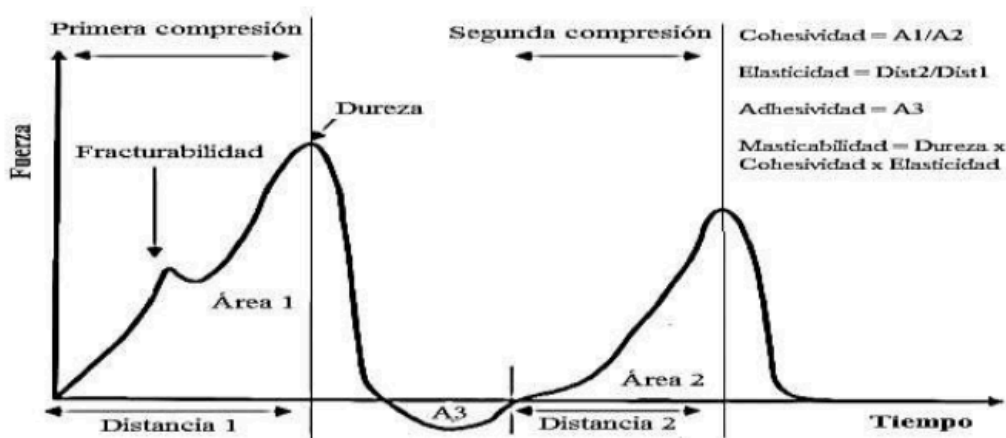


Figura 6: Curva Fuerza - Tiempo, Hleap y Velasco, 2010

A continuación, se mostrarán las distintas definiciones de los parámetros evaluados por el texturómetro TPA:

**Dureza:** es la oposición que ejerce un material cuando se desea alterar su condición física. En el caso de la medición del TPA, es la máxima fuerza que se obtiene de la primera compresión. Sensorialmente, representa la fuerza que se ejerce en la boca para deshacer al alimento.

**Cohesividad:** es el grado de deformación que vive un cuerpo físico antes de romperse, unido por las fuerzas internas de su composición. En el vocabulario sensorial, se refiere a cuanto se mantiene unido el alimento en boca, o cuanto se desarma, ejercido por la fuerza de la masticabilidad. Dentro del gráfico, representa el ‘Área 1’ debajo de la curva sobre el ‘Área 2’ debajo de la curva.

**Elasticidad:** físicamente se refiere a la propiedad de ciertos materiales de ser deformados por una fuerza externa que actúa sobre ellos, y la capacidad que tienen esos materiales de volver a su forma original cuando la fuerza externa desaparece. Sensorialmente se refiere a la misma

fuerza, pero ejercida con los dientes. Dentro del gráfico, representa la compresión ejercida por la fuerza externa hasta la ‘Distancia 1’ y luego el tiempo de recuperación hasta la ‘Distancia 2’.

**Masticabilidad:** hace referencia a la cantidad de veces que debe ser masticado un alimento para poder deglutirlo. Matemáticamente representa el producto de la dureza por cohesividad por elasticidad.

**Adhesividad:** representa la fuerza necesaria que se debe ejercer sobre un material para romper con la fuerza de atracción entre el material y otra superficie. Dentro del área sensorial, hace referencia a la fuerza ejercida por la boca para retirar el producto adherido en ella. Se expresa como el ‘Área 3’, área debajo de la curva que se encuentra por debajo del eje Tiempo.

**Gomosidad:** representa la energía necesaria para descomponer un alimento sólido para que esté apto para deglutir. Sensorialmente, se refiere a la fuerza necesaria para masticar un alimento. Representa el producto entre la dureza y la cohesividad. (Szcześniak, 1963)

Debido al tipo de pan tratado en el presente trabajo - un pan sin gluten y para veganos – se incluirá en las definiciones anteriores, el parámetro ‘Fracturabilidad’, dado que es común encontrarlo en este tipo de panificados, y el cual representa un defecto de calidad:

**Fracturabilidad:** se refiere al pico inicial de fuerza ejercido durante la primera compresión, es decir, la dureza con la cual el alimento se rompe o desmorona. Se encuentra expresado en unidades de fuerza, por lo general Newton. (Armandi Alvis *et. al*, 2014)

## Texture Profile Analysis

El funcionamiento del TPA está basado en la fuerza que ejerce el equipo al comprimir el alimento. Primeramente, se debe setear el tiempo que transcurre entre las dos compresiones, como la altura a la cual debe llegar la sonda del texturómetro hasta el alimento, entre otros parámetros.

Luego se coloca el alimento en el equipo, y comienza la primera compresión, la cual llegará hasta la altura seteada y en la cual, la sonda que toca al alimento iniciará el cálculo de los distintos parámetros a través de la computadora, mediante el gráfico Fuerza - Tiempo, y luego volverá a su sitio original. En esta primera compresión, se calcula la fracturabilidad y la dureza del alimento.

Una vez realizada la primera compresión, y vuelto la sonda a su sitio original, comienza a transcurrir el tiempo seteado previamente, hasta realizar la segunda compresión.

Por último, en la segunda compresión se realiza lo mismo que en la primera, llegando la sonda hasta el alimento, calculando los últimos parámetros y retirándose hasta la altura inicial.

## **OBJETIVOS**

El objetivo del presente trabajo es desarrollar un pan de molde apto para celíacos y libre de ingredientes de origen animal, que sea organolépticamente semejante a un pan de molde tradicional lacteado.

Dado que el pan es un alimento consumido por la mayoría de los argentinos (el 77% de los argentinos consume pan según una encuesta de 'Taste Tomorrow') (Diario Clarín, 2020); y que además, se estima un consumo per cápita por año de 72 Kg de pan, según un estudio

realizado y publicado por el Diario Perfil (Diario Perfil, 2021); se busca desarrollar un pan que cumpla con las necesidades y deseos del segmento de mercado.

#### Objetivos específicos

- Desarrollar un pan de molde que se asimile a las características sensoriales propias de un pan lactal con gluten.
- Evaluar alternativas de materias primas que reemplacen la funcionalidad del gluten, de la leche y el huevo en un pan de molde.

## ANÁLISIS DE MERCADO

### Celiaquía

En nuestro país, se estima que 1 de cada 167 personas adultas son celíacas, mientras que en los niños se estima que es 1 de cada 79 lo es. Dado este número elevado de personas que padecen la enfermedad, es necesario contar cada vez más, con alimentos libres de gluten (ALG) seguros. (ANMAT, Celiaquía y alimentos libres de gluten).

Un ALG según el CAA, está definido como aquel alimento preparado únicamente con ingredientes que, por su origen natural y por la aplicación de buenas prácticas de elaboración, no contiene gluten, como así también define un límite máximo de tolerancia de 10 mg gluten /Kg de alimento para asegurar la salud de las personas.

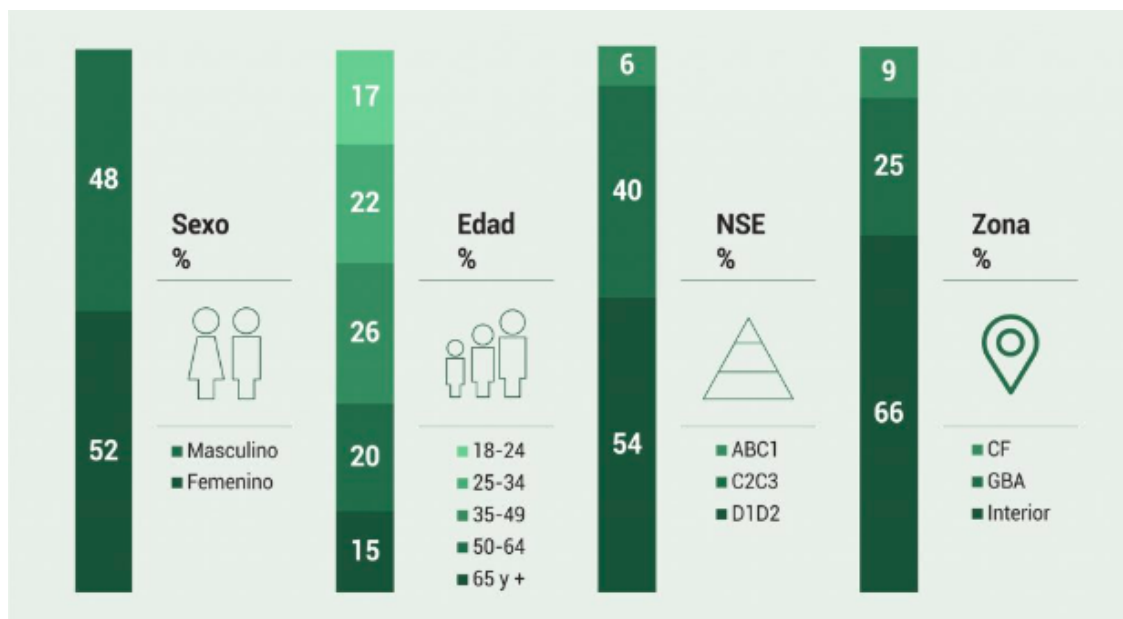
Dentro de la página oficial de la ANMAT, se encuentra el listado de los ALG, siendo estos actualmente 21982 alimentos. Esto se debe a poder tener un control por parte del

Ministerio de Salud sobre qué alimentos dentro del país argentino, son “*libres de gluten*”, según el cumplimiento de la Ley 26.588. El listado es publicado anualmente con sus respectivas actualizaciones, y para que los alimentos sean denominados “libres de gluten”, se les deben realizar los estudios pertinentes, demostrando además el uso de las buenas prácticas de manufactura empleadas para evitar contaminación cruzada en el producto. Luego, la Autoridad Sanitaria competente es quien se encarga de autorizar estos productos (Ministerio de Salud, ANMAT). A modo de interés, el link donde se encuentra el listado con los ALG es: <https://listadoalg.anmat.gob.ar/Home>

## Veganismo

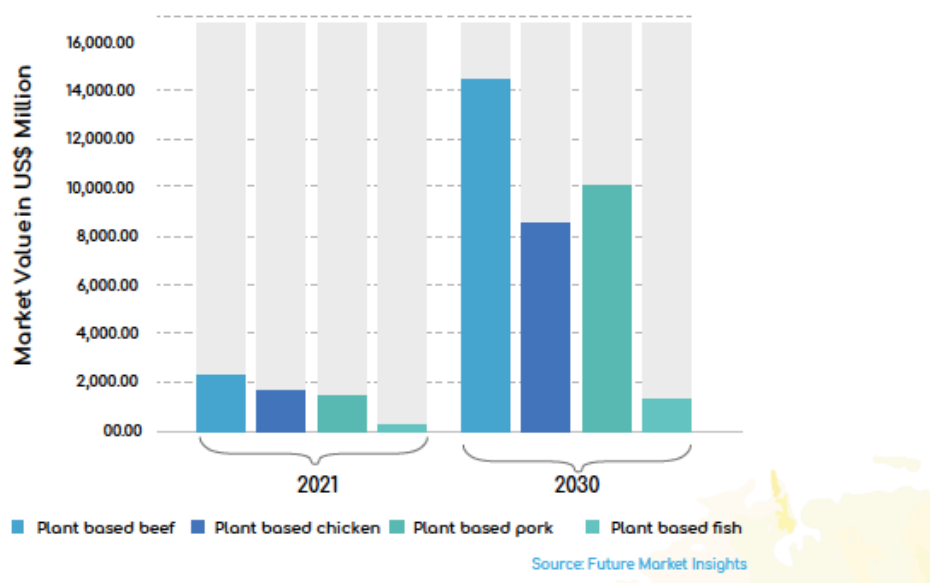
En Argentina, se cuenta con la Unión Vegana Argentina (UVA), una ONG creada para promover y difundir exclusivamente el veganismo y la cual fue fundada en el año 2000 y es miembro de la Unión Vegetariana Internacional (IVU). En julio del año 2020, la UVA realizó un estudio para medir la cantidad de personas veganas y vegetarianas que se encuentran en Argentina, siendo este el porcentaje del 12% de la población argentina, mientras que en la Provincia de Buenos Aires, este porcentaje es del 3%. El fundador y presidente es Manuel Marti, quien afirmó: “*Somos una minoría que crece de forma exponencial y tenemos derecho a ser tratados como tal, necesitamos se instrumenten las políticas públicas necesarias para atender la demanda de nuestra comunidad en educación, salud y justicia*” (UVA, 2020).

En el estudio anteriormente mencionado, se publicó un informe con las estadísticas de este:



**Figura 7:** Estadística sobre la población vegana y vegetariana en Argentina en julio del año 2020. Fuente: UVA, 2020.

Mismos resultados arrojó una informe académico denominado en inglés “The Plant Based Revolution” perteneciente a “Future Market Insight” (FMI) - organización de investigación de mercado, certificada por “ESOMAR”, siendo esta una organización sin fines de lucro, reconocida en muchos países, y la cual está integrada por miembros que apoyan el potencial de los datos analíticos, investigación y el conocimiento - y la cual publicó estadísticas sobre el mercado de productos veganos (análogos cárnicos).



**Figura 8:** Gráfico sobre la previsión de la demanda de productos de origen vegetal entre años 2021-2030, valuado en millones de dólares.



Según este informe, se estima que para el año 2030, el mercado mundial de la industria de “carne” de origen vegetal supere los US\$34.000 millones de dólares.

Además, afirma que en el año 2021, la categoría de alimentos veganos representó  $\frac{3}{5}$  partes de la cuota del mercado mundial. Por otro lado, si bien los análogos cárnicos representan menos del 5% de los alimentos cárnicos, el mercado está creciendo 4 y 7 veces más rápido que el mercado tradicional. Por ejemplo, para el año 2019, en Reino Unido, la cantidad de personas veganas y vegetarianas fue de 600.000 personas. (Heather Rusell, 2020)

## Mercado Nacional



A continuación, a modo de ejemplo, se mostrarán algunos de los panes de molde mas encontrados en las góndolas de las dietéticas y mercados nacionales:



PAN DE MOLDE SIN GLUTEN:	
FOTO:	INGREDIENTES:
<p>"Sentimenti"</p> 	<p>Almidon de maiz, fecula de mandioca, harina de arroz, leche descremada en polvo, huevo, aceite vegetal, levadura, azucar, sal, leudantes (Bicarbonato de sodio, acido tartarico), conservante (Propionato de calcio), estabilizante (goma xantica Ins 415 y goma guar Ins 412)</p>
PAN BLANCO DE MOLDE SIN GLUTEN:	
FOTO:	INGREDIENTES:
<p>"Schar"</p> 	<p>Almidon de maiz, harina de arroz, fibra vegetal, aceite de girasol, proteina de soja, levadura, sal, fibra citrica, azucar, ACI (Ins 330), ESP (Ins 464). CONTIENE DERIVADOS DE SOJA</p>



**Tabla 1:** Panes aptos para celíacos dentro del mercado Nacional.

Fuente: MercadoLibre, Dietéticas Rojas

FOTO:	INGREDIENTES:
<p>"Schar"</p> 	<p>Almidon de maiz, harina de arroz, fibra vegetal, semillas de lino, aceite de girasol, proteina de soja, semilla de girasol, levadura, sal, fibra citrica, azucar, ACI (Ins 330), ESP (Ins 464). CONTIENE DERIVADOS DE SOJA</p>
PAN DE MOLDE SIN GLUTEN:	
FOTO:	INGREDIENTES:
<p>"Kapac"</p> 	<p>Mezcla a base de almidones (Almidon modificado, Almidon de maiz, estabilizantes: INS 464, INS 471, colorante: INS 150d, Antiaglutinante: INS 551), Leche entera en polvo, aceite vegetal, levadura, azucar, sal, vitamina B3 (Ac. Nicotnico), vitamina B6 (Piridoxina), vitamina B1 (Tiamina), vitamina B9 (Ac. folico), vitamina B12 . Conservante: INS 282. CONTIENE LECHE, TRAZAS DE HUEVO Y SO2</p>

**Tabla 2:** Panes aptos para celíacos dentro del mercado Nacional.

Fuente: MercadoLibre, Dietéticas Rojas

PAN CAMPERO CRIOLLO SIN SEMILLAS Y SIN GLUTEN:	
FOTO:	INGREDIENTES:
<p>"Bio"</p> 	<p>Almidon de mandioca modificada, almidon de maiz modificado, gelificante: Hidroxipropilmetilcelulosa INS 464, emulsionante: Monodiglicerido (Vegetal) INS 471, azucar, aceite vegetal, levaura, sal</p>
PAN DE MOLDE SIN GLUTEN:	
FOTO:	INGREDIENTES:
<p>"Bio"</p> 	<p>Mezcla a base de almidones (Almidon modificado de maiz, almidon modificado de mandioca, estabilizante INS 464, monoglicerido INS 471), agua, harina de maiz, azucar, aceite de girasol, levaura, sal, conservante E282, gelificante E412</p>



**Tabla 3:** Panes aptos para celíacos dentro del mercado Nacional.

Fuente: MercadoLibre, Dietéticas Rojas

PAN SIN LECHE Y SIN GLUTEN	
FOTO:	INGREDIENTES:
<p>"Cerro Azul"</p> 	<p>Agua, fecula de maiz, fecula de mandioca, harina de arroz, aceite de girasol, azucar, glucosa, sal, levadura seca, espesante: Goma Guar (INS:412), emulsionante: lecitina de soja (INS:32), conservante: propionato de calcio (INS: E-282), aroma artificial a manteca</p>
PAN DE MOLDE SIN GLUTEN, SIN LECHE Y SIN HUEVO	
FOTO:	INGREDIENTES:
<p>"Cerro Azul"</p> 	<p>Agua, fecula de maiz, fecula de mandioca, harina de arroz, aceite de girasol, azucar, glucosa, sal, levadura seca, espesante: goma guar (INS: 412), emulsionante: lecitina de soja (INS:322), conservante: propionato de calcio (INS: E-282), aroma artificial a manteca. CONTIENE DERIVADOS DE SOJA</p>

**Tabla 4:** Panes aptos para celíacos dentro del mercado Nacional.

Fuente: MercadoLibre, Dietéticas Rojas

PAN LACTAL SIN GLUTEN	
FOTO:	INGREDIENTES:
<p>"Dimax"</p> 	<p>Harina de arroz, almidon de maiz, fecula de mandioca, fecula de papa, clara de huevo deshidratada en polvo, leche entera en polvo, azucar, ceite de girasol de alto oleico, EMU: metilcelulosa (INS 461), hidroxipropilmetilcelulosa (INS 464), carboximetilcelulosa sodica (INS 466), sal, levadura de cerveza, CONS: propianato de calcio (INS 282), ACI: acido citrico (INS 330), ACREG: sodio acetato (INS 262i). CONTIENE LECHE Y DERIVADO DE HUEVO</p>
PAN SIN GLUTEN Y 0% GRASAS TRANS	
FOTO:	INGREDIENTES:
<p>"Dimax"</p> 	<p>Harina de arroz, almidon de maiz, fecula de mandioca, fecula de papa, clara de huevo deshidratada en polvo, azucar, aceite de girasol de alto oleico, EMU: metilcelulosa (INS 461), hidroxipropilmetilcelulosa (INS 464), carboximetilcelulosa sodica (INS 466), sal, levadura de cerveza, CONS: propionato de calcio (INS 282), ACI: acido citrico (INS 330), ACREG: sodio acetato (INS 262i). CONTIENE DERIVADO DE HUEVO</p>

**Tabla 5:** Panes aptos para celíacos dentro del mercado Nacional.

Fuente: MercadoLibre, Dietéticas Rojas



PAN SIN GLUTEN Y 0% GRASAS TRANS	
FOTO:	INGREDIENTES:
<p>"La Delfina"</p> 	<p>Premezcla a base de harina de arroz, harina de sorgo y almidón de maíz; semillas de lino trituradas; semillas de girasol; aceite; concentrado de soja; levadura; conservante (INS 282). CONTIENE DERIVADOS DE SOJA, PUEDE CONTENER LECHE, HUEVO Y NUECES</p>

**Tabla 6:** Panes aptos para celíacos dentro del mercado Nacional.

Fuente: MercadoLibre, Dietéticas Rojas

### Mercado Internacional

En el mercado internacional, existen más opciones de panes libres de gluten y 100% vegetales. Estos productos, se caracterizan por contar en su formulación con muchos más ingredientes y aditivos que los panes nacionales. A continuación, se presentarán ejemplos para ilustrar este punto:

PAN SIN GLUTEN Y LIBRE DE HUEVO Y/O LECHE		País donde se comercializa
FOTO:	INGREDIENTES:	
<p>"Schar"</p> 	<p>Almidon de maiz, agua, masa madre (harina de arroz y agua), almidon de arroz, sirope de arroz, fibra vegetal (psyllum), aceite de girasol, harina de mijo, proteina de soja, harina de quinoa, espesante: hidroxipropilmetilcelulosa, levadura, sal, miel</p>	<p>Alemania</p>
PAN SIN GLUTEN Y LIBRE DE HUEVO Y/O LECHE		País donde se comercializa
FOTO:	INGREDIENTES:	
<p>"Schnitzer"</p> 	<p>Masa madre natural de arroz (harina de arroz, agua), harina de arroz, copos de mijo, harina de maiz, aceite de girasol, proteina de guisante, dextrosa, sal marina, vinagre de sidra de manzana, levadura, agente espesante: goma guar, goma xantana, especias, aroma natural</p>	<p>Alemania</p>

**Tabla 7:** Panes aptos para celíacos dentro del mercado internacional.



Fuente: Kaufland Alemania.

PAN SIN GLUTEN		País donde se comercializa
FOTO:	INGREDIENTES:	
<p>"Proceli"</p> 	<p>Almidón de maíz, agua, huevo, margarina (aceites y grasas vegetales: palma, coco, girasol), emulsionante: E471, E481; acidulante: ácido cítrico, conservante: E202, E281; aromas, colorante: caroteno, jarabe de azúcar invertido, azúcar, espesante: goma xantica E464, levadura, fibra de arroz, sal, harina de algarroba.</p>	<p>España</p>
PAN SIN GLUTEN Y LIBRE DE HUEVO Y/O LECHE		País donde se comercializa
FOTO:	INGREDIENTES:	
<p>"Beiker"</p> 	<p>Almidón de maíz, agua, masa madre (harina de arroz, agua), almidón de arroz, cereales (harina de mijo, harina de quínoa), fibra vegetal (psyllum), jarabe de azúcar de remolacha, jarabe de arroz, aceite de girasol, copos de soja, semillas de girasol, salvado de soja, semillas de lino, espesante: hidroxipropilmetilcelulosa, copos de mijo, proteína de soja, levadura, sal yodada, miel</p>	<p>España</p>

**Tabla 8:** Panes aptos para celíacos dentro del mercado internacional.

Fuente: Mercadona España.



PAN SIN GLUTEN		País donde se comercializa
FOTO:	INGREDIENTES:	
<p>"Canion Bakehouse"</p> 	<p>Agua, harina de tapioca, harina de arroz integral, harina de sorgo de grano entero, azúcar de caña, almidón de patata, harina de avena de grano entero*, aceite de canola prensado por expulsión, semillas de girasol, harina de arroz integral cultivada, contiene un 2% o menos de cada uno de los siguientes ingredientes: Goma xantana, claras de huevo, melaza, huevos, mijo integral, levadura, sal marina, teff integral, quínoa integral, amaranto integral, vinagre de azúcar de caña ecológico, harina de trigo sarraceno integral, enzimas. *Certificado como libre de gluten.</p>	<p>Estados Unidos</p>
PAN SIN GLUTEN		País donde se comercializa
FOTO:	INGREDIENTES:	
<p>"Sam's Choice"</p> 	<p>Agua, harina de arroz integral, almidón de tapioca, jarabe de tapioca, harina de sorgo integral, goma xantana, contiene un 2% o menos de cada uno de los siguientes elementos: Huevos enteros, aceite de oliva virgen extra, sal, harina de arroz cultivada, propionato de calcio (inhibidor del moho), aceite de palma totalmente hidrogenado, monoglicéridos, levadura, enzimas.</p>	<p>Estados Unidos</p>

**Tabla 9:** Panes aptos para celíacos dentro del mercado internacional.

Fuente: Walmart Estados Unidos.

### Conclusión del mercado nacional e internacional

Se puede concluir que, como muestran las tablas, existe gran variedad de panes sin gluten dentro del mercado nacional como internacional, aunque se puede notar, como se mencionó anteriormente, que los panes internacionales ofrecen más opciones y variedades de ingredientes, a diferencia del mercado nacional.

### Mercado Meta

El mercado meta está apuntado al segmento de mercado con edades de todos los años, de ambos sexos, que residan en la Provincia de Buenos Aires, y con ingresos medio-alto, es decir, por encima de la línea de pobreza, el cual representa el 60,8% de la población argentina. (ANMAT, 2020)(INDEC, 2023)

Esta segmentación de mercado se debe a una encuesta realizada por ANMAT en el año 2016 “*Encuesta sobre prácticas y percepciones de la comunidad celíaca acerca de los alimentos libres de gluten*” en el que se informan y muestran estadísticas obtenidas sobre encuestas realizadas a 5758 personas que manifiestan presentar la celiaquía, de las cuales el 49,2% reside en la provincia de Buenos Aires, y el 19% en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires. (ANMAT, 2020)

A su vez, dentro del segmento detallado previamente, se encuentra el nicho de mercado, representado por personas celíacas y/o veganas. Cabe destacar que se menciona “y/o veganas” debido a que está apuntado a personas que pueden no ser celíacas, pero si veganas, ya que existen consumidores que no poseen la enfermedad celíaca, pero optan por productos libres de gluten por varias razones tales como el control del peso corporal, nutrición, estética, entre otras; siendo esta tendencia propia de varios países, aparte de Argentina. (Radici, 2023)

### Investigación de mercado

#### Definición de problema y objetivo

El problema encontrado en la investigación mercado, es la presencia de la enfermedad celíaca en la población argentina y el constante crecimiento de dietas vegetarianas. (Radici, 2023)

En cuanto a la necesidad, se refiere a una necesidad básica, fisiológica y de relacionada a la alimentación; y con lo que respecta al deseo propiamente dicho, el consumidor busca un pan que además de cumplir con la necesidad de que sea sin gluten y/o sin derivados de animales, que sea fresco. (Diario Clarín, 2020)

Es por eso que se tiene como objetivo investigar la factibilidad de introducción y crecimiento del desarrollo “pan de molde sin de gluten y 100% vegetal” dentro de la Provincia de Buenos Aires, Argentina.

## Cálculo del tamaño de la muestra:

Para el cálculo de la muestra, representativa del mercado meta, se utilizó la fórmula estadística para el caso de poblaciones infinitas, esto es cuando se encuentra integrada por un número superior a los 100.000 individuos.

$$n = (N \times z^2 \times pxq) / (e^2 \times (N-1)) + 1 \quad (1)$$

Donde:

n: tamaño de muestra buscado

N: tamaño de la población o universo

e: error estándar

Z: valor estadístico de la distribución normal

pxq: varianza de la población

Dado que la presente investigación se centra en la Provincia de Buenos Aires, se estimó una población (N) de 18.039.509 personas. (INDEC, 2023).

Se utilizaron los siguientes parámetros:

$$N = 18.039.509$$

$$e = 5\% (0.05)$$

$$Z = 1.96$$

$$p = q = 0.50$$

$$p \cdot q = 0.25$$

El valor estadístico de la distribución normal  $Z$ : 1.96 se corresponde con un nivel de confianza del 95%.

Se tomó la varianza máxima, al ser desconocida y al hacer falta un tamaño de muestra más grande.

Completando en la Fórmula 1, se obtiene:

$$n = (18.039.509 \times 1.96^2 \times 0.25) / (0.05^2 \times (18.039.509 - 1)) + 1$$

$$n = 385$$

Donde  $n$ : **385** representa la cantidad mínima de individuos a encuestar, en Provincia de Buenos Aires, de forma tal que sea representativa con un grado de confianza del 95%.

## Encuesta a Consumidores

Con el fin de conocer el contexto de los consumidores, se realizó una encuesta digital (a través de la aplicación de “Google Forms”) y física (impreso a papel), obteniendo 1060 resultados en total. (ANEXO A)

Cabe mencionar que la encuesta fue entregada de manera aleatoria a personas no conocidas y la mayoría de las encuestas fueron entregadas en locales de productos alimenticios sin gluten.

Primero se realizaron preguntas para conocer al consumidor, saber su edad y sexo. El 35,3% es mayor a 50 años, el 33,3% tiene de 31 a 50 años, el 28,4% de 18 a 30 y el resto es menor a los 18 años. En cuanto al sexo de los participantes, 73,5% corresponde a mujeres y el 26,5% a hombres.

Luego, la segunda parte del cuestionario incluye los “Hábitos de consumo”, dividido a su vez, en tres partes. La primera parte, pregunta sobre el consumo de productos libres de gluten, la segunda parte sobre el consumo de productos veganos, y la tercera parte sobre la frecuencia del consumo de pan lactal.

Como resultado, se destaca que el 36,3% de los encuestados “a veces” consumen productos sin gluten, el 28,4% sí lo hace, y de ambas partes, la razón principal de su elección es “para tener más variedad en la dieta” con un 39,4%, siendo únicamente el 7% de los encuestados celíacos/as y el 5,6% porque “conviven con alguien celíaco”. En cuanto a la frecuencia de consumo, el 50,7% lo hace ocasionalmente, mientras que el 28,4% consume productos libres de gluten 2 o 3 veces por semana.

En cuanto a los productos aptos para veganos, el 38,2% de los encuestados respondió que consume “a veces” y el 24,5% si consume. La mayor razón del consumo es “para evitar el maltrato animal” con un 48,5%, mientras que las dos razones que le siguen son “porque me importa el medioambiente” y “por una razón nutricional”, ambas respuestas con un 32,4%. En cuanto a la frecuencia de consumo, el 51,5% consume ocasionalmente, mientras que el 32,4% consume de 2 a 3 veces por semana.

En cuanto al consumo de pan lactal, el 39,6% de los encuestados afirma que consume ocasionalmente, mientras que el 37,6% “algunas veces por semana” y solo el 9,9% no consume.

Cabe destacar, que el 98,1% de los encuestados están dispuestos a comprar un pan tipo lactal sin gluten y apto vegano a sabiendas que es rico y esponjoso, mientras que el 85,5% está dispuesto a pagar un precio más alto por este producto.

---

### Conclusión del análisis de mercado:

Según los resultados de la encuesta (método cuantitativo) tanto como de la observación directa del consumidor (método cualitativo) se concluye que el desarrollo hoy en día esta en auge ya que existe una gran proporción de personas tanto adultas como no adultas que son celíacas, al mismo tiempo que cada vez más existen personas con dietas libre de ingredientes de origen animal.

Es por esto y por la investigación realizada sobre el mercado de productos sin gluten y libres de ingredientes de origen animal dentro de la Provincia de Buenos Aires, que se puede concluir que ambos mercados de productos alimenticios están creciendo aceleradamente y son una oportunidad de mercado al cual apuntar.

### Ventaja Competitiva

Es importante entender las necesidades del segmento de mercado y crear valor para el mismo, de esta manera se lograría la diferenciación y posicionamiento en la mente del consumidor, obteniendo así una ventaja competitiva con respecto a la competencia. La misma puede darse ya sea otorgando precios más bajos, o aportando mayor cantidad de beneficios que justifiquen precios más altos.

La ventaja competitiva del desarrollo es la *diferenciación*, ya que se diferencia de la competencia en el segmento de celíacos y veganos, el cual aporta una textura, aroma y sabor similar a un pan lactal tradicional (con gluten y lácteos).

### Estrategias de marketing necesarias para concretar el proyecto

Dentro de las estrategias pensadas para el presente desarrollo, se consideraron las estrategias de producto, plaza y promoción.

Dentro de las estrategias de producto, se consideró realizar un packaging apropiado para el tipo de producto, resaltando las características propias del producto. Se realizó a su vez, una evaluación sensorial para poder tener conocimiento sobre el mercado y sobre las preferencias del consumidor, y a su vez, se realizó un análisis de textura en un texturómetro, para poder conocer mejor al producto y sus características físicas.

En cuanto a las estrategias de promoción, se tomaron estrategias tales como influencia en redes sociales (*Facebook, LinkedIn*) a través de la marca y a través de *influencers*. En cuanto a publicidad, se pensó en hacer publicidad con carteles físicos en la calle y publicidad en la aplicación *YouTube* y en la radio. Las opciones mencionadas son elegidas con la finalidad de captar a todas las edades, ya que la enfermedad celíaca está presente en un rango amplio de edades.

Para la estrategia de plaza, se establece, en un principio, la distribución selectiva del producto en tiendas especializadas, dietéticas y solo algunos supermercados seleccionados.



## PARTE II

### FORMULACIÓN DE PROTOTIPO

#### Pruebas preliminares

##### Objetivo:

El objetivo de las pruebas preliminares es conocer, entender el comportamiento y función de los distintos ingredientes principales de un pan de molde libre de gluten y para veganos.

##### Desarrollo:

Se realizaron tres panes de molde siguiendo una línea de mejora con respecto a su pan anterior.

En cuanto al proceso de elaboración, primeramente, se dejó espumar por 15 minutos la levadura seca con una cucharada de la mezcla de harinas junto con una cucharada del azúcar, y media taza del agua tibia utilizada (28 C grados aproximadamente). Una vez espumada la levadura se mezcló con el resto de los ingredientes y se batió con batidora eléctrica por 5 minutos a velocidad media. Luego se dejó leudar la masa formada durante 40 minutos en moldes de 400g, y finalmente se cocinaron a 180 C grados por 60 minutos.

##### **Fórmula 1:**

Se utilizó un mix de harina de arroz, maíz, trigo sarraceno, fécula de mandioca y, además, se incorporó un mix comercial de psyllium y semillas de lino como base de la mezcla.

El pan resultante presentó una miga oscura, pesada, con mala distribución de los gases producto de la fermentación, con presencia de gomosidad y sabor a cereal muy pronunciado.

**Fórmula 2:**

Para mejorar la textura de la primera formulación, se incrementó el contenido del mix de psyllium y semillas de lino y se redujo el contenido de goma xántica.

La incorporación de un mayor contenido de psyllium y lino produjo una miga más elástica y la reducción de la goma xántica disminuyó la consistencia gomosa, permitiendo la formación de una matriz menos tensa que pudo resistir mejor a los gases del leudado.

Por otra parte, el aumento del contenido de semillas de lino aportó un amargor que no resultó agradable al paladar y el incremento del mix pronunció, aún más, la coloración de un modo no favorable.

**Fórmula 3:**

Se incorporó una mayor cantidad de trigo sarraceno y se disminuyó la cantidad del mix de psyllium y lino.

El aumento del porcentaje de trigo sarraceno solo pronunció el sabor a cereal integral, de un modo desagradable, mezclado con el retrogusto amargo que continuó aportando el mix, a pesar de su reducción.

De acuerdo con los resultados obtenidos, se optó por retirar el trigo sarraceno y reformular el mix, preponderando la utilización de una mezcla más blanquecina y con sabores más amables al paladar.

## Resultados:

A continuación, se mostrarán las fotos de los tres panes realizados en la **Figura 9**.



**Figura 9:** Foto izquierda: fórmula 1, foto del medio: fórmula 2, foto derecha: fórmula 3

## Conclusión:

Las 3 fórmulas realizadas permitieron conocer cuales ingredientes entregan atributos favorables y/o con potencial, y cuales ingredientes poseen atributos desfavorables, tales como las semillas de lino y el trigo sarraceno.

Es por eso que, a partir de conocer la *performance* de los ingredientes evaluados, se podrá comenzar a formular la base del pan, en el que se busca una miga blanca y esponjosa.

## Desarrollo de los prototipos

### Objetivo:

El objetivo del desarrollo de las pruebas es hallar la fórmula que cumpla con los atributos buscados y definidos en el presente proyecto.

Desarrollo:

Una vez obtenida la base del pan con el reemplazo de harinas principales, se comenzará a desarrollar distintas fórmulas para conocer las distintas funcionalidades y comportamiento de los ingredientes.

Dado que encontrar una fórmula que reúna todas las características de un pan de molde convencional es complejo, se buscará una miga esponjosa, suave al paladar y que sea lo más clara o blanca posible a la vista.

Se comenzará por probar algunas combinaciones de leudado biológico y químico, para así poder obtener la esponjosidad deseada, la cual va acompañada de una correcta estructura de la miga capaz de soportar los gases de la fermentación, análoga a la estructura formada por el gluten. Para ello, se ajustará la cantidad de psyllum en las formulaciones, ya que su función principal para este tipo de desarrollo es generar una malla elástica capaz de retener los gases, proporcionándole elasticidad a la masa formada.

Otro ingrediente de gran importancia a probar será el agua, ya que, si se agrega menos agua de la requerida, quedará un pan seco y quebradizo, pero si se excede en la cantidad, se obtendrá como resultado un pan aglutinado, compacto y poco aireado.

Una vez logrado el equilibrio deseado entre los ingredientes mencionados, se procederá a incorporar proteína de soja. Este ingrediente le proporcionará mayor estructura a la miga, otorgándole mayor retención de aire y mayor absorción de agua, obteniendo una miga más húmeda.

Por otro lado, se evaluará la *performance* de la fécula de papa, con el objetivo de obtener una miga más suave al paladar, pero sin que pierda la elasticidad propia de un pan de molde.

En cuanto al sabor, se ajustarán los ingredientes tales como el azúcar, sal, saborizante sabor manteca y materia grasa, ya que es el ingrediente que le otorgará la mayor palatabilidad al pan.

Por último, se procederá a variar los ingredientes que le otorgan mayor coloración al producto, siendo estos el psyllum y proteína de soja. Se buscará llegar a un equilibrio entre la funcionalidad de ambos ingredientes, y el color blanco.

En cuanto al proceso de elaboración, se mantuvo el mismo que el utilizado para los desarrollos preliminares.





A continuación, se mostrará en la **Figura 12** las fórmulas desarrolladas y evaluadas, con sus respectivos ingredientes y cantidades:

Fórmula:	Agua (ml)	Fécula de maíz (g)	Harina de arroz (g)	Fécula de papa (g)	Fécula de mandioca (g)	Harina de trigo sarraceno (g)	Harina de arroz ultrafina (g)	Harina de arroz integral (g)	Azúcar (g)	Aceite de girasol (g)	Psyllium + lino (g)	Psyllium (g)	Sal (g)	Aislado protéico de soja (g)	Levadura seca (g)	Polvo de hornear (g)	Goma xántica (g)	Lecitina de soja (g)	Peso total (g)
1	280	120	80		60	48			40	30	6		4		4	4	6		682
2	320	100	90			130			20	30	30		10		10		5		745
3	320	100	90			150			20	30	20		10		10		5		755
4	440	100	120		120				40	40	30		7		10	16	10		933
5	440	130	120		120				40	40		9	7		10	16	10		942
6	440	130	120		120				40	40		18	7		10	16	10	6	951
7	440	130			120			120	40	40		10	7		10	16	10		943
8	380	130			120			120	40	40		6	7		10	16	10		879
9	330	130			120			120	40	40			7		10	16	10		823
10	400	130	120		120				40	40		18	7		10	16	10		911
11	400	130			120			120	40	40			7	5	10	16	10		898
12	500	130	120		120				40	40		18	7	5	10	16	10		1016
13	440	130	120		120				40	40		12	7	5	10	16	10		950
14	420	130	120		120				40	40		9	7	5	10	16	10		927
15	420	130	120		120				40	40		11	7	5	10	16	8		927
16	450	130	120		120				40	40		11	7	8	10	16	8		960
17	420	130			120			120	40	40		11	7	5	10	16	8		927
18	420	130	120	60	60				40	40		11	7	5	10	16	8		927
19	420	130	120	90	30				40	40		11	7	5	10	16	8		927
20	420	130	120	80	40				40	40		11	7	5	10	16	8		927
21	420	130	120	80	40				46	46		11	7	5	10	16	8		939
22	372	130	120	80	40				24	46		11	9	5	11	16	8		872





Figura 10: Tabla con las 22 fórmulas

## Resultados

A continuación, se mostrarán los resultados obtenidos de las distintas formulaciones:





Fórmula	Objetivos	Foto	Observaciones
4	Elevar el contenido de leudante químico y eliminar el trigo sarraceno.		Cubierta dorada, con miga mas clara aunque con retrogusto amargo por presencia de semillas de lino.
5	Obtener una miga mas clara y eliminación del sabor amargo: eliminación de semillas de lino.		Desequilibrio hídrico, con aglutinamiento de la miga e incorrecto leudado por exceso de agua. Eliminación de sabor amargo y miga mas clara.
6	Observar comportamiento de la lecitina de soja dejando fijos los demás ingredientes.		Miga mas compacta y mayor aglutinación (misma cantidad de agua que fórmula anterior).
7	Observar comportamiento de la harina de arroz integral, reemplazando la harina de arroz refinada al 100%. Reducción además de contenido de psyllum y agua.		Miga menos compacta aunque no se obtuvo la esponjosidad deseada.

**Figura 11:** Resultados de las formulaciones 4-7





Fórmula	Objetivos	Foto	Observaciones
8	Disminuir el aglutinamiento, aumentando cantidad de leudante químico, y disminuyendo cantidad de psyllum y agua.		La disminución del porcentaje de psyllum generó una matriz incapaz de soportar los gases de fermentación, y el aumento del leudante no ayudó a retenerlos.
9	Comparar fórmula anterior con misma formulación pero quitando al 100% el contenido de psyllum, para entender su funcionalidad, ajustando correctamente el contenido de agua.		Color mas blanco, aspecto quebradizo, textura arenosa, pesada, ausencia de malla elástica encargada de la retención de gases de fermentación.
10	Realizar fórmula número 2 re-ajustando contenido de agua y aplicando 100% de harina de arroz refinada (no la integral).		Textura esponjosa, sin aglutinación de la miga.
11	Evaluar comportamiento de la masa con el agregado de aislado de proteína de soja, partiendo de la fórmula 6 que no contiene psyllum.		Pan con mejor estructura y mayor retención de aire y agua, pero sin la esponjosidad deseada que otorga el psyllum. Color blanco deseado.

**Figura 12:** Resultados de las formulaciones 8-11





Fórmula	Objetivos	Foto	Observaciones
12	Evaluar comportamiento de la masa con el agregado de aislado de proteína de soja, partiendo de la fórmula 7, pero con aumento de agua debido a la absorción extra que genera el agregado de proteína.		Pan muy esponjoso con gran volumen y sabor agradable. Dosis justa entre niveles de psyllum y proteína de soja. Aumento de coloración debido al agregado de ambos ingredientes.
13	Disminuir dosis de psyllum en un 33% con la finalidad de obtener un pan mas blanco, ajustando la cantidad de agua.		Miga mas blanca e igualdad de volumen y esponjosidad que fórmula anterior.
14	Obtener un pan aún mas blanco que fórmula anterior: disminución del psyllum en un 50% ajustando cantidad de agua.		Miga mas blanca que fórmula anterior, pero se obtuvo una matriz menos elástica y con menor capacidad de sostén del leudado, y como resultado disminución del volumen.
15	Reducir la goma xantana, por generar mayor aglomeración/compactación en la miga en los bordes del pan. Evaluar dosis de psyllum intermedia entre fórmula 10 y 11, para tratar de obtener así, con todos los cambios, un pan lo mas blanco posible, textura esponjosa y rendimiento de volumen.		Elasticidad de la matriz deseada, capaz de soportar los gases provocados por los agentes leudantes, obteniendo una miga bien porosa y suave.

**Figura 13:** Resultados de las formulaciones 12-15

Fórmula	Objetivos	Foto	Observaciones
16	Evaluar consecuencias de un aumento del contenido protéico, a través del aumento del porcentaje del aislado de soja.		Resultado negativo: no solo no aumentó el volumen del pan, sino que además se obtuvo un pan menos esponjoso, con una estructura mas turgente y seca al pasar los días posteriores a la elaboración. El aumento de proteínas resultó excesivo, generando una matriz mas rígida, menos tersa y mas reseca. Se continuará desarrollando con la dosis anterior de proteína.
17	Reemplazar la harina de arroz por una harina de arroz ultra fina y evaluar su <i>performance</i> .		Reducción de la capacidad de retención de aire en relación al pan elaborado con la harina de arroz de granulometría mayor. Por esta razón, se decide continuar con el uso de la harina de arroz anterior.
18	Mejorar la textura y sabor del pan: reemplazo de un 50% de la fécula de mandioca por fécula de papa, partiendo de la fórmula 12, para así obtener un pan de molde mas suave en boca, típico de una pan tipo lactal.		Pan mas suave en boca, mejor sabor y mayor esponjosidad.
19	Evaluar <i>performance</i> de la fécula de papa, aumentando su dosis anterior: reemplazo del 75% de la fécula de mandioca por fécula de papa.		Pan similar a la fórmula anterior, pero con el correr de los días el pan comenzó a ser menos elástico y menos húmedo.

**Figura 14:** Resultados de las formulaciones 16-19

Fórmula	Objetivos	Foto	Observaciones
20	Encontrar una dosis intermedia de la fécula de papa entre las dos fórmulas anteriores: dosis del 67% de fécula de papa.		las características organolépticas, se asemejan a las dos últimas pruebas, con la diferencia que con el transcurso de los días el pan sigue conservando humedad y elasticidad. Por lo tanto, se tomó esta relación mandioca/papa para continuar con la formulación.
21	Potenciar el sabor del pan: aumentar contenido de azúcar, aceite y adición de saborizante artificial sabor manteca.		El pan resultante se asemeja al dulzor característico de un pan tipo lactal ,y el saborizante de manteca aportó aroma y potenció el sabor lacteado típico de este producto.

**Figura 15:** Resultados de las formulaciones 20-21

Como muestran las figuras, el primer paso fue ajustar la dosis del leudado. Una vez obtenida la cantidad deseada, se probó el pan con contenido de semillas de lino, y como le otorgaron un sabor amargo y un color más oscuro, se decidió quitarlas.

Por otro lado, se quiso probar el comportamiento de la lecitina de soja dejando fijas las demás variables, y como resultado se obtuvo una miga más compacta con mayor aglutinación. Esto fue debido a que se utilizó la misma cantidad de agua que la fórmula anterior, y por la funcionalidad propia de la lecitina de soja. El objetivo fue comprobar si la lecitina de soja dejaba un pan con una corteza más suave y uniforme a la vista, pero terminó trayendo resultados negativos.

En cuanto a la harina de arroz, se probó reemplazarla por harina de arroz integral, pero no sólo no mejoró la textura del pan, sino que no se obtuvo la coloración deseada.

Para entender la importancia y funcionalidad del psyllum, se decidió quitarlo al 100% y analizar como quedaba el pan resultante. Fue predecible el resultado, ya que quedó un pan con textura arenosa y compacta. Este resultado da a entender la importancia del psyllum, ya que es el encargado principal de generar la malla adecuada para la retención de los gases de la fermentación, análoga a la formada por el gluten.

Una vez observada la funcionalidad del psyllum, se realizó otra fórmula también sin psyllum, pero con proteína de soja aislada para, como al igual que con el psyllum, comprender su funcionalidad en cuanto a la estructura del pan. Se obtuvo así un pan con mayor retención de aire y agua, pero sin la esponjosidad deseada.

Una vez evaluada la funcionalidad del psyllum y de la proteína de soja aislada, se buscó una dosis adecuada que genere la estructura y esponjosidad esperada.

Para lograr el color blanco típico de un pan tipo lactal, se fue re-ajustando la dosis de psyllum ya que este al tener color oscuro, coloreaba al producto final.

En cuanto a la palatabilidad, y textura en boca del pan, se buscó integrar fécula de papa a la formulación: se obtuvo un pan más suave y esponjoso. Una vez lograda esta textura, se modificaron las dosis del azúcar, aceite y saborizante sabor manteca, obteniendo así, resultados superadores a los propuestos inicialmente.

Finalmente, la fórmula definitiva es la número 22 con la fórmula base indicada en la **Figura 15**, sumada a los ingredientes correspondientes a la vida útil, tal como se muestra en la **Figura 16**:

FÓRMULA FINAL NÚMERO 22		
Ingredientes:		
Agua (ml)	310,00	40,4%
Fécula de maíz (g)	108,00	14,1%
Harina de arroz (g)	100,00	13,0%
Fécula de papa (g)	67,00	8,7%
Fécula de mandioca(g)	33,00	4,3%
Azúcar (g)	20,00	2,6%
Aceite de girasol (g)	38,00	5,0%
Psyllum (g)	9,00	1,2%
Sal (g)	7,20	0,9%
Aislado protéico de soja (g)	4,20	0,5%
Levadura seca (g)	9,00	1,2%
Polvo de hornear (g)	13,40	1,7%
Goma xántica (g)	6,70	0,9%
Glicerina (g)	35,00	4,6%
Ácido ascórbico (g)	0,80	0,1%
Ácido cítrico (g)	1,50	0,2%
Sorbato de potasio (g)	1,00	0,1%
Esencia sabor manteca (g)	3,50	0,5%
Peso Final Teórico (g)	767,30	100%

**Figura 16:** Fórmula final número 22

## ANÁLISIS DE TEXTURA

Con la finalidad de medir los distintos parámetros de textura del desarrollo, se realizó un estudio de textura en el texturómetro TA.XT Plus (marca “Stable Micro System”).

A la hora de realizar este tipo de desarrollo, es importante conocer qué características de textura debe cumplir, ya que de eso dependerá la aceptabilidad por parte del consumidor. Es por eso que se evaluaron los parámetros de: dureza, cohesividad, elasticidad, masticabilidad, gomosidad y fracturabilidad. Con el fin de evaluar todos estos parámetros en el texturómetro referido, se evaluó, además, la adhesividad del producto, ya que está incorporado como un parámetro más del equipo.

### Descripción del estudio

Se analizaron 4 tipos de panes de molde:

- Target: de la marca “Fargo”
- Referencia/competencia: de la marca “Cerro Azul”
- Desarrollo
- Desarrollo con harina de arroz procesada

En cuanto a las muestras de pan, se cortaron rodajas de los panes de 25mm de altura, obtenidas del centro de cada pan.

Con lo que respecta a la configuración del equipo, se utilizó el programa preestablecido en el Software; y se modificó únicamente la distancia del sensor a la muestra, siendo esta distancia igual a 10mm; y el tiempo de compresión siendo igual a 5 segundos.

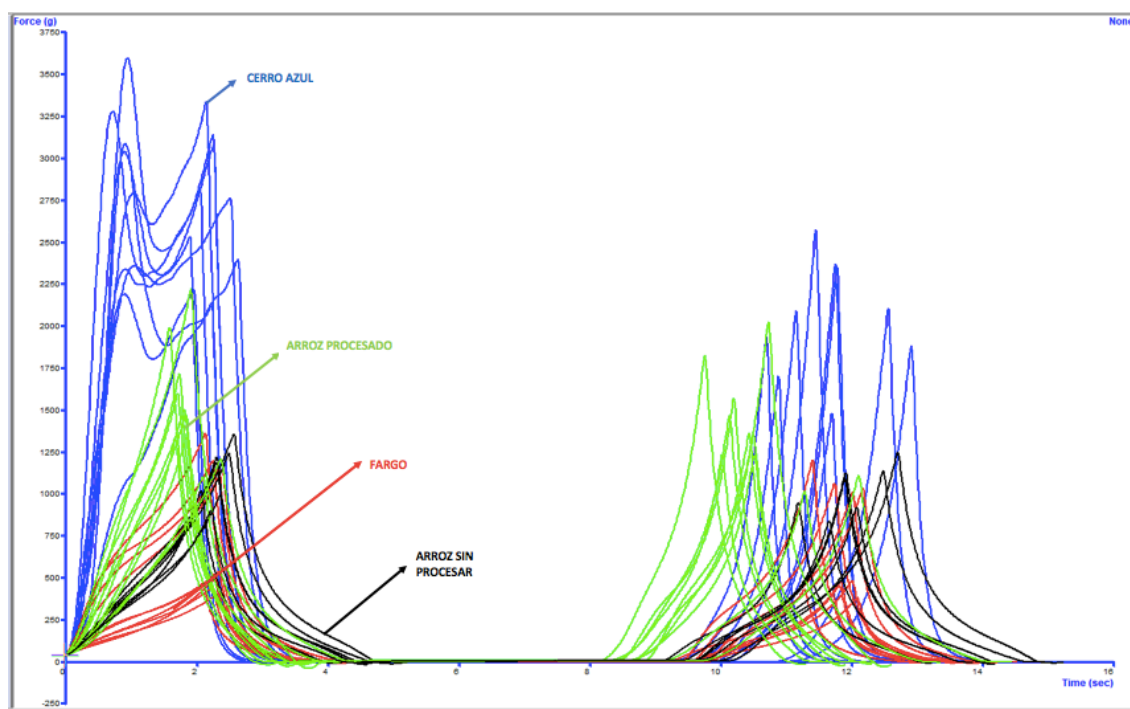
Por último, con el fin de conseguir resultados sólidos, se realizaron 7 pruebas por cada pan.

## Resultados TPA

A continuación, se mostrarán en la **Figura 17** los resultados de los cuatro panes, cada uno con una repetición de 7 veces (7 muestras distintas por pan evaluado), y el gráfico resultante en la **Figura 18**.

MUESTRAS:	Hardness g	Fracturability g	Adhesiveness g.sec	Springiness (elasticidad)	Cohesiveness	Gumminess	Chewiness (masticabilidad)	Resilience
Cerro Azul	3341,2	2796,6	-0,1	0,8	0,3	930,6	744,5	0,14
Cerro Azul	3145,7	3598,1		0,9	0,3	819,7	710,4	0,13
Cerro Azul	3082,4	3043,9		0,8	0,3	782,6	626,8	0,13
Cerro Azul	2122,5	3092,8	-0,4	0,9	0,2	433,7	394,8	0,10
Cerro Azul	2825,6	3284,7	-2,5	0,8	0,2	658,6	552,6	0,12
Cerro Azul	2536,8	2341,3	-0,2	0,9	0,3	694,6	610,5	0,14
Cerro Azul	2399,6			0,8	0,3	699,0	547,5	0,15
Fargo	1154,8		-2,3	1,0	0,6	723,6	720,5	0,26
Fargo	1364,3		-0,9	2,9	0,6	863,6	2469,3	0,27
Fargo	542,1		-0,7	2,3	0,7	359,9	832,0	0,26
Fargo	419,9		-0,1	2,8	0,7	303,3	834,1	0,31
Fargo	1200,7		-1,7	2,3	0,6	763,9	1782,4	0,27
Fargo	470,4		-0,1	3,1	0,7	351,6	1102,0	0,34
Fargo	1147,4		-1,9	2,6	0,7	786,0	2042,4	0,31
Tesis Arroz normal	1245,1		-1,1	3,0	0,8	942,5	2801,0	0,48
Tesis Arroz normal	1022,0		-2,8	3,3	0,8	828,7	2747,5	0,55
Tesis Arroz normal	903,4		-1,8	3,2	0,8	733,8	2330,2	0,53
Tesis Arroz normal	1359,5		-5,4	2,8	0,8	1044,0	2972,9	0,50
Tesis Arroz normal	1191,6		-3,8	3,1	0,8	958,0	2974,3	0,54
Tesis Arroz normal	996,0		-1,1	3,1	0,8	803,1	2497,8	0,52
Tesis Arroz normal	1222,5		-4,4	3,0	0,8	945,1	2860,0	0,52
Tesis Arroz Procesado	2225,2		-10,9	3,4	0,7	1637,5	5567,5	0,50
Tesis Arroz Procesado	1214,4		-0,5	3,1	0,8	939,0	2896,3	0,48
Tesis Arroz Procesado	1338,4		-2,0	3,6	0,8	1081,4	3926,0	0,53
Tesis Arroz Procesado	1474,6		-4,8	3,6	0,8	1144,8	4078,7	0,51
Tesis Arroz Procesado	1105,7		-1,0	3,3	0,8	898,9	3006,4	0,52
Tesis Arroz Procesado	1508,0		-0,4	3,8	0,7	1127,5	4236,0	0,48
Tesis Arroz Procesado	1329,5		-0,3	4,0	0,8	1122,4	4449,4	0,58

**Figura 17:** Resultados del análisis de textura en TPA



**Figura 18:** Gráfico fuerza-tiempo resultante del análisis de textura en TPA

Como se puede notar tanto en la **Figura 17** como en el gráfico de la **Figura 18**, los resultados fueron positivos en cuanto a las propiedades buscadas y desarrolladas, es decir, el pan desarrollado con harina de arroz sin procesar obtuvo una curva similar a la del target Fargo.

Cabe destacar, que lo remarcado en rojo de la **Figura 17**, son los valores mas bajos de las 7 muestras de cada pan, mientras que lo remarcado en verde, son los valores mas altos. Ambos tipos de valores, los remarcados en rojo como en verde, son los valores deseados.

Lo observado de los parámetros principales fue:



- Dureza: dentro de los dos productos desarrollados (harina de arroz procesada y harina de arroz sin procesar), el que contiene harina de arroz sin procesar, resultó tener una menor dureza que el que tiene la harina de arroz procesada. A su vez, la primera es la que mas se acerca a la dureza del target (“Fargo”), siendo esta última muestra la que menor dureza presentó de las 4 muestras de pan. La dureza es uno de los parámetros mas característicos e importantes a la hora de desarrollar un pan de molde.
- Fracturabilidad: este parámetro aparece únicamente en la referencia/competencia “Cerro Azul”. Es representado por el primer pico de la primera compresión y hace referencia a un producto quebradizo, tal como lo es este pan en particular. Es un parámetro no deseado, es por eso que fue positivo que no haya aparecido en el desarrollo.
- Elasticidad: como se puede observar en la **Figura 19**, el pan con mayor elasticidad fue el desarrollo que contiene la harina de arroz procesada, luego el segundo desarrollo que contiene harina de arroz sin procesar, el target “Fargo” como anteúltimo, y finalmente, el menos elástico resultó ser la referencia/competencia “Cerro Azul”. La elasticidad significa que el alimento recupera casi la totalidad de su forma luego de la compresión, resultando más esponjoso y menos quebradizo.
- Cohesividad: los dos desarrollos fueron los valores más altos de cohesividad, seguido del target “Fargo” y por último “Cerro Azul”. La cohesividad refiere a la recuperación del pan luego de la compresión antes de quebrarse, siendo este parámetro deseado.

- Gomosidad: es un parámetro no deseado, siendo este el producto entre la dureza y la cohesividad. Si bien los dos desarrollos resultaron tener una menor dureza que la referencia “Cerro Azul”, obtuvieron valores mayores de cohesividad.
- Masticabilidad: es producto de la dureza, elasticidad y cohesividad. Es por eso que a menor dureza, menor masticabilidad y por ende menor fuerza ejercida por la boca. En cuanto al desarrollo, como se obtuvieron mayores niveles de elasticidad y cohesividad, se obtuvieron mayores niveles de masticabilidad con respecto a “Fargo” y “Cerro Azul”.

## Conclusión Análisis Textura en TPA

Como muestra el gráfico de la **Figura 20**, la curva del desarrollo con harina de arroz sin procesar fue muy similar a la curva del target “Fargo”. Con respecto al pan con harina de arroz procesada, la sin procesar brindó mejor resultado, debido a que cuanto menor es la granulometría de la harina, menor retención de aire puede contener en el pan, obteniendo menores volúmenes finales, y por ende menor esponjosidad. (CONICET, 2015) (Esther de la Hera, 2013)

Por último, las diferencias entre las curvas de “Cerro Azul” con respecto al desarrollo de harina sin procesar y “Fargo”, son altas. Esto muestra que se consiguió asimilar al desarrollo con el target, obteniendo los resultados buscados.

## EVALUACIÓN SENSORIAL

Una vez cerrada la formulación del producto, se llevaron a cabo pruebas sensoriales para determinar el grado de diferencias con muestras existentes del mercado, así como también para entender cual será el posicionamiento y el nivel de aceptabilidad para los consumidores, a fin de validar si el presente desarrollo, es viable al lanzamiento.

### Perfil descriptivo

Se llevó a cabo en las instalaciones de la UADE, un ensayo del tipo descriptivo, para obtener el perfil sensorial del presente desarrollo, y compararlo con el producto target, “el deseado”, es decir, “Fargo Lacteado” y la competencia más directa, “Cerro Azul”.



**Figura 19:** Cabinas sensoriales pertenecientes a la Universidad Argentina de la Empresa (UADE)

Para este análisis, se reclutó a un grupo de personas de la universidad, el cual será llamado “panel”, mediante un formulario de reclutamiento, a los cuales se les dio un entrenamiento y sesión de calibración previa a la evaluación sensorial, llamado “toma formal”.

En la sesión de entrenamiento y calibración, se les presentaron las muestras a evaluar al panel y se les pidió que las prueben y describan en cada uno de los atributos sensoriales: apariencia, aroma, sabor y textura. (ANEXO B)

Una vez realizada la descripción, se realizó una puesta en común de cada atributo presente en las muestras, y se llegó a un acuerdo sobre aquellos que se consideran más relevantes o críticos a la hora de evaluar un pan de molde.

Los atributos a evaluar según el criterio del panel fueron:

1. Color
2. Esponjosidad
3. Masticabilidad
4. Gomosidad
5. Cohesividad

Una vez definidos los atributos críticos a evaluar, se les presentó al panel, la definición de cada uno de ellos, la metodología apropiada para evaluarlos y referencias en escala de intensidad para así lograr la calibración del panel, y que la evaluación del mismo sea homogénea.

A continuación, se detalla la información entregada al panel:

Atributo	Definición	¿Cómo se evalúa?	Referencia de escala
Color	Impresión que producen en la	Colocar el producto sobre una	9: Pantone 000C White

	retina, los rayos de luz reflejados y absorbidos por un cuerpo. En el caso del pan, cuanto mas blanco sea el producto, mejor será su valoración	superficie blanca, en condiciones apropiadas de luz, y evaluar la percepción de intensidad del color blanco. Se puede incluir referencia Pantone	
Esponjosidad	Cualidad de lo que es esponjoso, poroso, aireado y suave. Atributo visual y al tacto.	Visual: observando la cantidad y la altura de los poros presentes en el producto.  Tacto: presionando levemente el producto y evaluar el grado de retorno de la miga.	0: Galleta de arroz  5: pan figacitas de manteca  9: Bizcochuelo vainilla "Exquisita"
Masticabilidad	Cantidad de veces que se debe masticar un alimento para que esté en condiciones de ser deglutido. Combinación de	Contar la cantidad de veces necesarias para que el producto esté en condiciones de ser deglutido, un tamaño de muestra estandarizado.	0: helado de anana "Frigor"  5: chocolate con leche "Milka"  9: gomita "Mogul"

	dureza, cohesividad y elasticidad		
Gomosidad	Energía requerida para desintegrar el alimento, y que esté listo para deglutir	Medir la fuerza necesaria para desintegrar el alimento durante la masticación.	0: Manteca 5: Caramelo masticable “Sugus” 9: gomita “Mogul”
Cohesividad	Atributo mecánico relacionado con el grado de fragilidad de un producto, y la capacidad de mantener su estructura luego de la primera masticación.	Morder el producto con las muelas, y evaluar el grado de rotura del alimento luego de la primera mordida.	1: papa frita “Pringles” 5: budín de vainilla “9 de Oro” 9: Caramelo Butter Toffee

**Tabla 10:** Atributos sensoriales

El panel fue entrenado en los atributos detallados y fue calibrado en las intensidades mediante muestras “control” para asegurar la homogeneidad del panel y la representatividad de los resultados.

Cabe destacar que la evaluación con el panel se llevó a cabo teniendo en cuenta una escala de intensidad de 10 puntos, que va del 0 al 9, y se interpreta de la siguiente manera:

0: Sin percepción del estímulo

1-3: percepción baja del estímulo

4-6: percepción media del estímulo

7-9: percepción alta del estímulo



La sesión de entrenamiento y calibración se llevó a cabo en una sala de reuniones de la universidad, donde el panel se encontraba reunido para el consenso.

Luego de la calibración, el panel fue instruido a realizar la toma formal, de manera individual y en las cabinas del laboratorio de evaluación sensorial de la universidad.

El panel se conformó de 15 panelistas en total, quienes evaluaron de manera monádica secuencial, y en orden fijo, las tres muestras de pan de molde en estudio.

Las muestras fueron entregadas codificadas con números de tres dígitos a cada panelista, para eliminar cualquier indicador que pueda inducir a una respuesta errónea sobre las muestras.

A continuación, se detalla la codificación utilizada:

- 583 Pan de molde “Fargo” – Target
- 921 Pan de molde “Cerro Azul” – Competencia
- 424 Pan de molde del desarrollo

Las fotos ilustrativas de las tres muestras aparecen a continuación.



**Figura 20:** Target: pan lactal “Fargo Lacteado”, codificado como 583





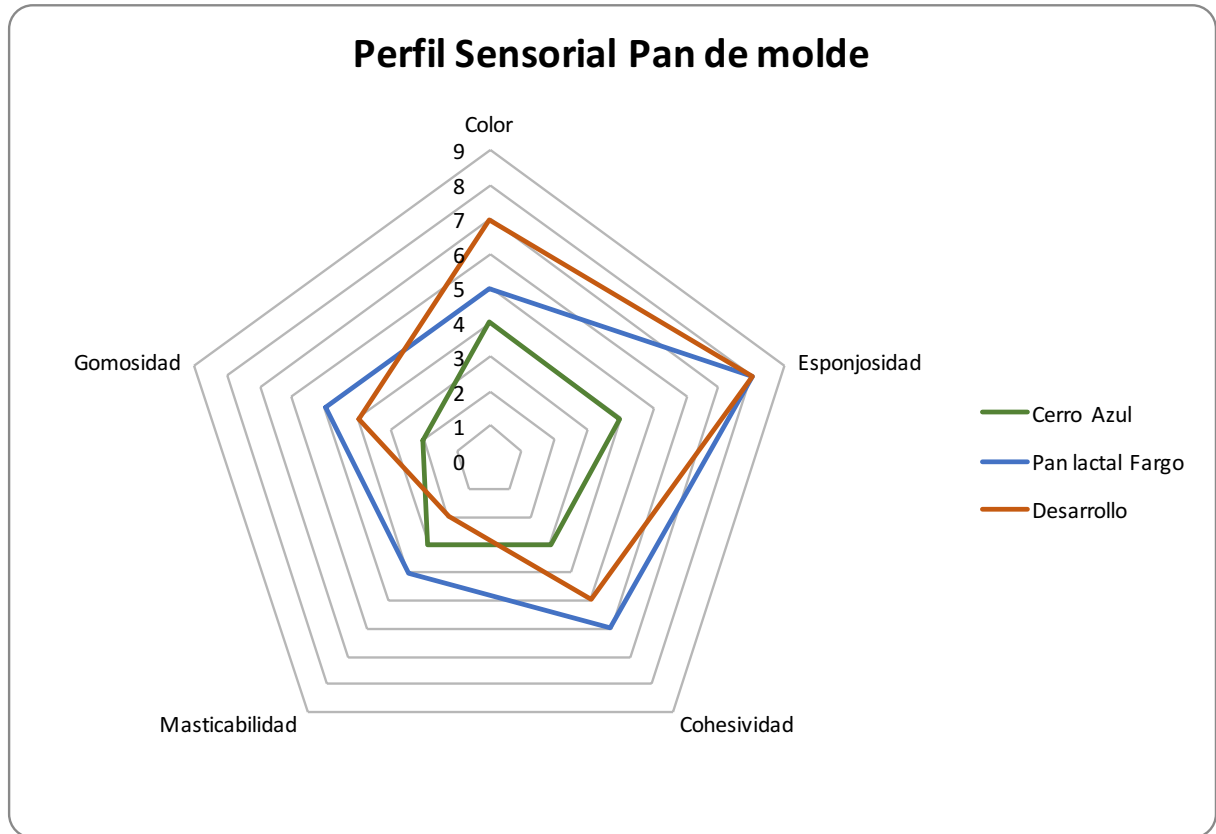
**Figura 21:** Referencia/competencia: pan tipo lactal “Cerro Azul”, codificado como 921



**Figura 22:** Desarrollo, codificado como 424

Para la evaluación, a cada panelista se le entregó además de las muestras, una hoja de evaluación con los atributos a evaluar y la indicación de poner intensidades en la escala. Al finalizar, el líder del panel recolectó los datos en un Excel, y verificó que las respuestas tengan cierto grado de homogeneidad entre los panelistas.

Con los datos obtenidos de cada panelista para cada uno de los atributos, se realizó un promedio con las respuestas, y se realizó el típico gráfico araña o perfil sensorial. El mismo se detalla a continuación.



**Figura 23:** Gráfico araña de los tres panes de molde evaluados.

### Conclusión

Se observa que entre el desarrollo y el producto target, no existen diferencias significativas perceptibles por el panel entrenado, en los atributos gomosidad, esponjosidad y cohesividad. Sí se observan diferencias en color, siendo el color del desarrollo de mayor agrado, lo que podría ser percibido por el consumidor como de mejor calidad. Por otro lado, el desarrollo posee menor masticabilidad que el target.

Existen diferencias significativas entre “Cerro Azul” y las otras dos propuestas, obteniendo el primero, valores de intensidad inferiores al de las otras dos muestras para los atributos críticos.

A primera vista, con estos resultados se puede ver que el desarrollo es bastante cercano al target en los atributos críticos, y no así fue con la competencia “Cerro Azul”. Para verificar esta medición y entender si las diferencias entre los productos son positivas para el desarrollo en cuestión, se llevó a cabo además un estudio con consumidores para evaluar la aceptabilidad del producto.

### Estudio con consumidores

A fin de comprender cual será el posicionamiento en el mercado para nuestro producto y su aceptabilidad, se realizó un *screening* con consumidores habituales de la categoría.

Para el reclutamiento de este estudio, se realizó una encuesta online con personas de la universidad. (ANEXO C)

El estudio se llevó a cabo en las instalaciones de la universidad, en el cual se le entregó a cada consumidor las tres muestras en estudio:

- 176 Pan de molde “Fargo” – Target
- 295 Pan de molde “Cerro Azul” – Competencia
- 344 Pan de molde del desarrollo

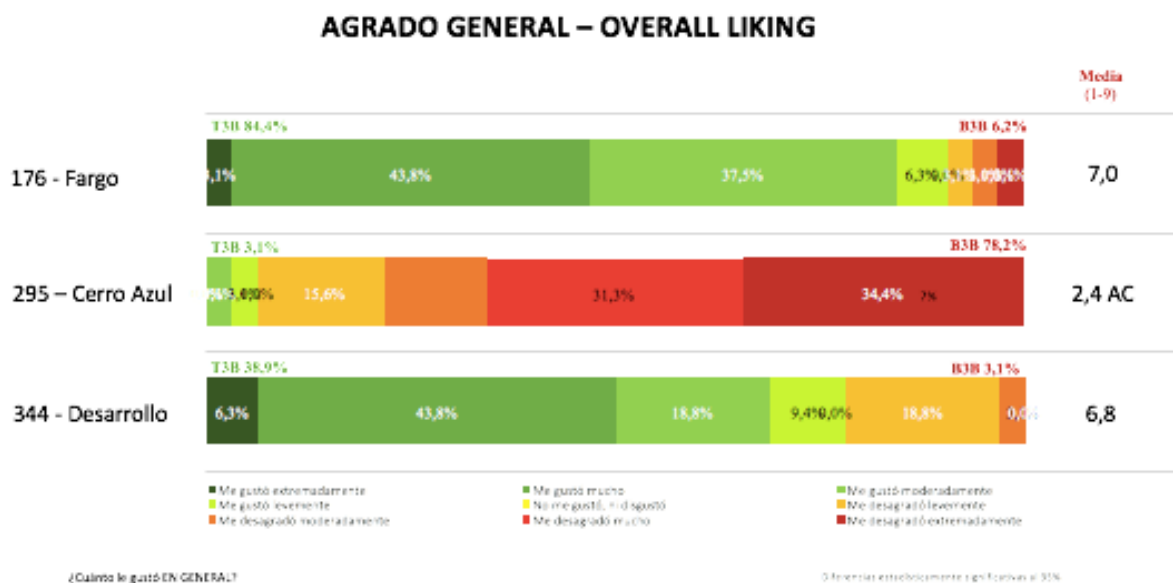
Para esto, se codificaron las muestras con códigos de 3 dígitos, y la evaluación se realizó de manera monádica secuencial de orden fijo.

A los consumidores se les entregó un cuestionario por muestra, que debieran completar a medida que iban probando.

Se realizaron preguntas de agrado general, agrado de atributos específicos como apariencia, sabor y textura, y preguntas de JAR – “Just About Right” para entender si existen atributos que penalicen al producto. También se les pidió a los consumidores que realicen un ranking de preferencia con las muestras evaluadas.

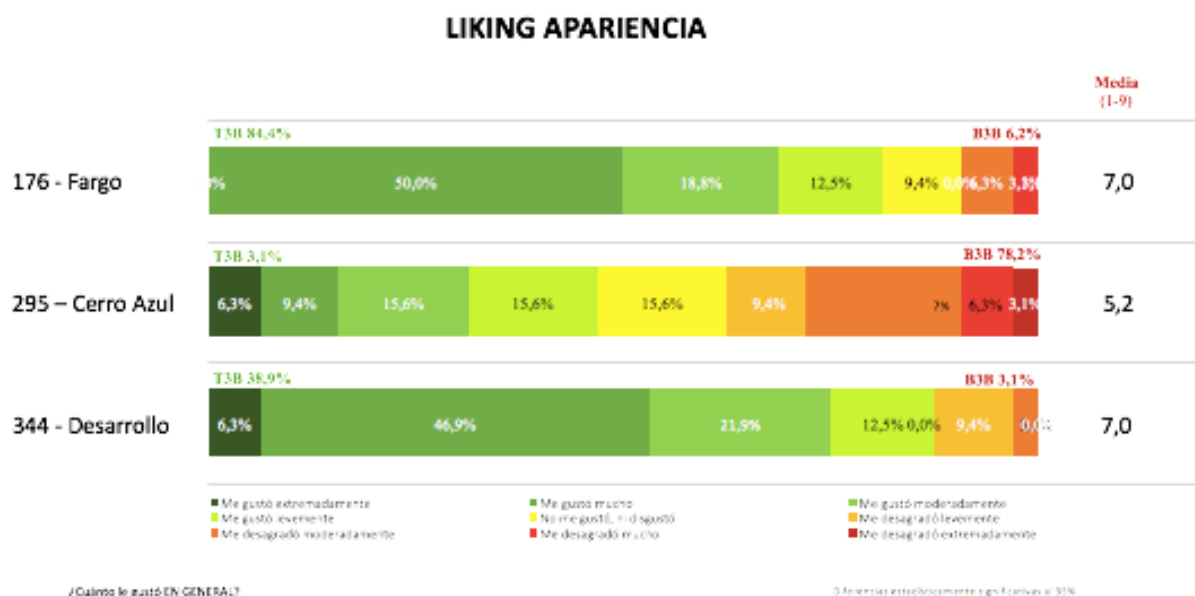
Los datos fueron recolectados y cargados en Excel, y se realizaron los análisis estadísticos a través de XLSTAT. Para el análisis se empleó el método ANOVA (varianza) para obtener los valores de las medias de cada atributo y análisis de preferencia.

A continuación, se detallan los resultados:



**Figura 24:** Gráfico de barras de *overall liking*

Como se puede observar en los resultados de *overall liking*, tanto el desarrollo como el target, obtuvieron una valoración de agrado general muy cercana y sin diferencias significativas. Ambas muestras con altos valores para el nivel “Me gustó mucho”, siendo este del 43,8%, lo cual puede interpretarse como un resultado positivo para el desarrollo. Por otro lado, la competencia presentó resultados desfavorables, con diferencia significativa con respecto a las otras dos muestras, y con altos valores de desagrado.



**Figura 25:** Gráfico de barras de apariencia

En cuanto a la apariencia se observa un comportamiento similar al obtenido en el *overall liking*. El producto target y el desarrollo tienen buenas valoraciones para el atributo, y no presentan diferencias significativas entre sí. En cambio, el producto de competencia repite la valoración negativa observada en el punto anterior.

## LIKING COLOR



**Figura 26:** Gráfico de barras de color

Observando los resultados del color, el desarrollo obtuvo porcentajes mayores en las puntuaciones “Me gustó extremadamente” y “Me gustó mucho” versus el target, y más aún, que la competencia. Este parámetro es considerado crítico a la hora del desarrollo del producto, ya que lo que se busca es que el mismo posea apariencia de un pan de molde análogo a los lacteos, es por eso la importancia del color blanco.

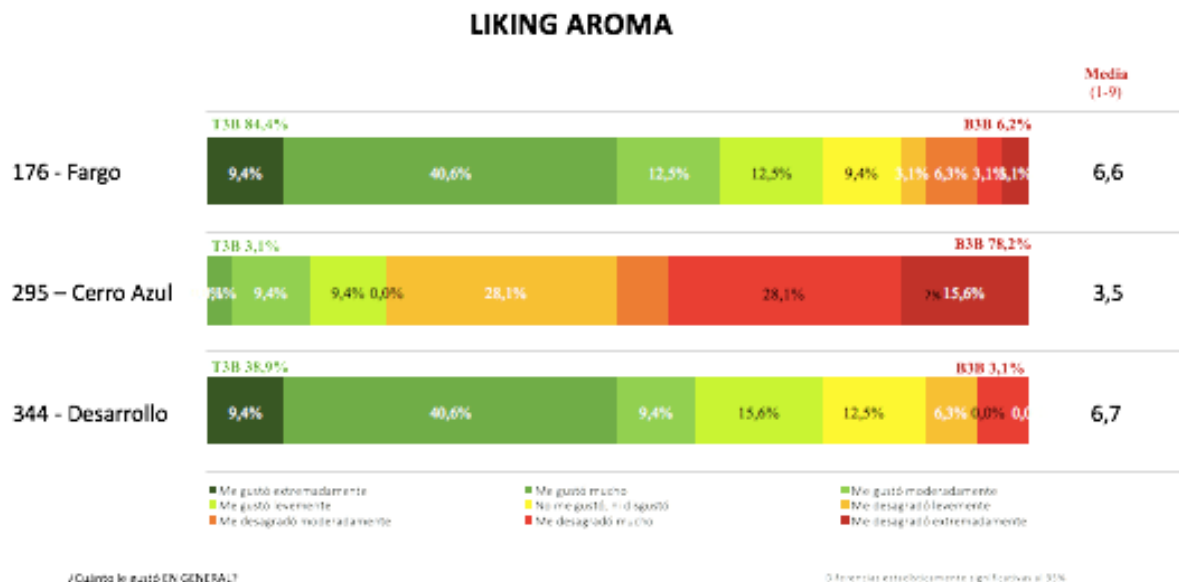
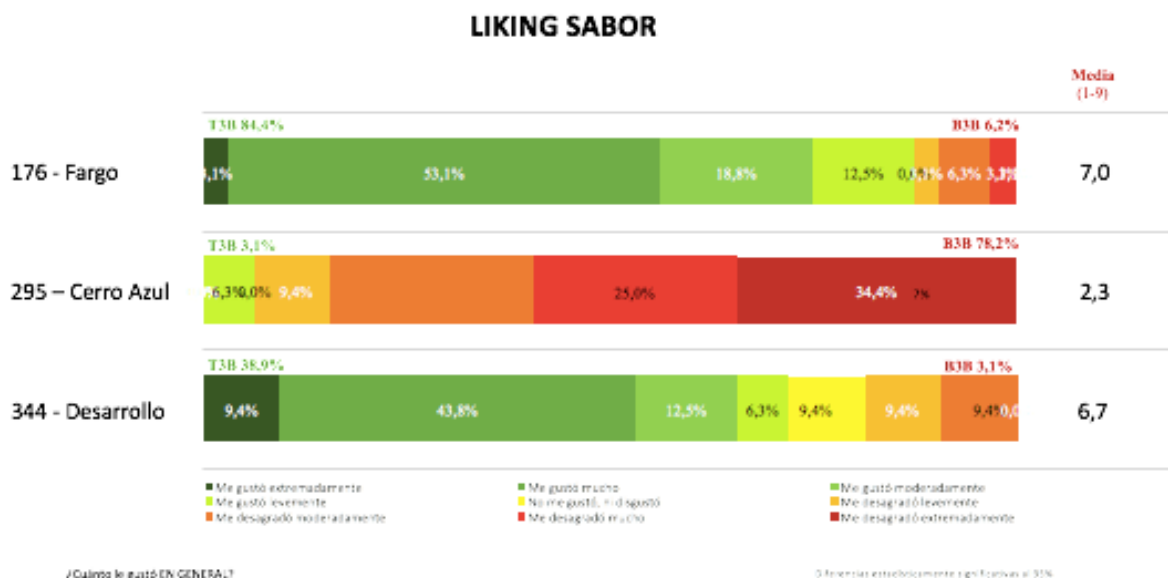


Figura 27: Gráfico de barras de aroma

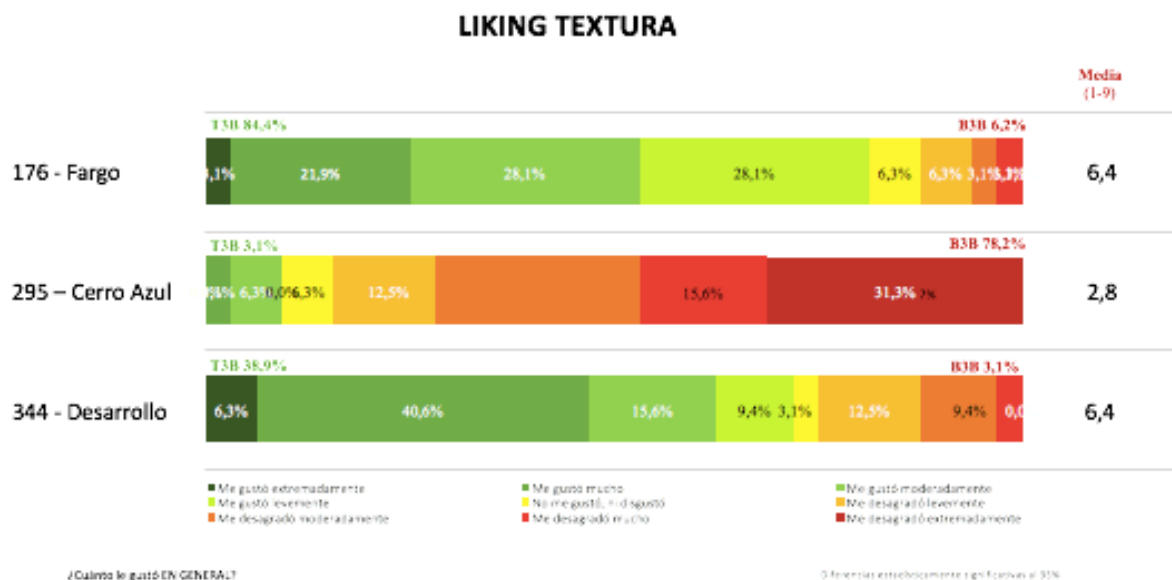
El aroma tuvo resultados semejantes en las dos primeras puntuaciones positivas versus “Cerro Azul”, siendo este un resultado positivo. Por otro lado, se observa que el desarrollo, por su parte, no obtuvo resultados de desagrado. Además, la competencia tuvo mayoritariamente valoraciones negativas, hasta de rechazo por parte del consumidor.





**Figura 28:** Gráfico de barras de sabor

En cuanto al sabor, atributo más crítico en el desarrollo de un producto alimenticio, se puede observar que la valoración que el consumidor le da al desarrollo es por demás positiva. No presenta diferencias significativas con el producto target, y a su vez supera ampliamente a la competencia “Cerro Azul”.



**Figura 29:** Gráfico de barras de textura

Finalmente, en cuanto a la textura, se obtuvieron resultados también positivos, comparado con el target, y semejante a los parámetros anteriores, la competencia obtuvo resultados negativos.

Just About Right (JAR)

Según la “Society of Sensory Professionals” “Las escalas Just about right (JAR) miden la adecuación del nivel de un atributo específico y se utilizan para determinar los niveles óptimos de atributos en un producto”. (Johnson, 2021)

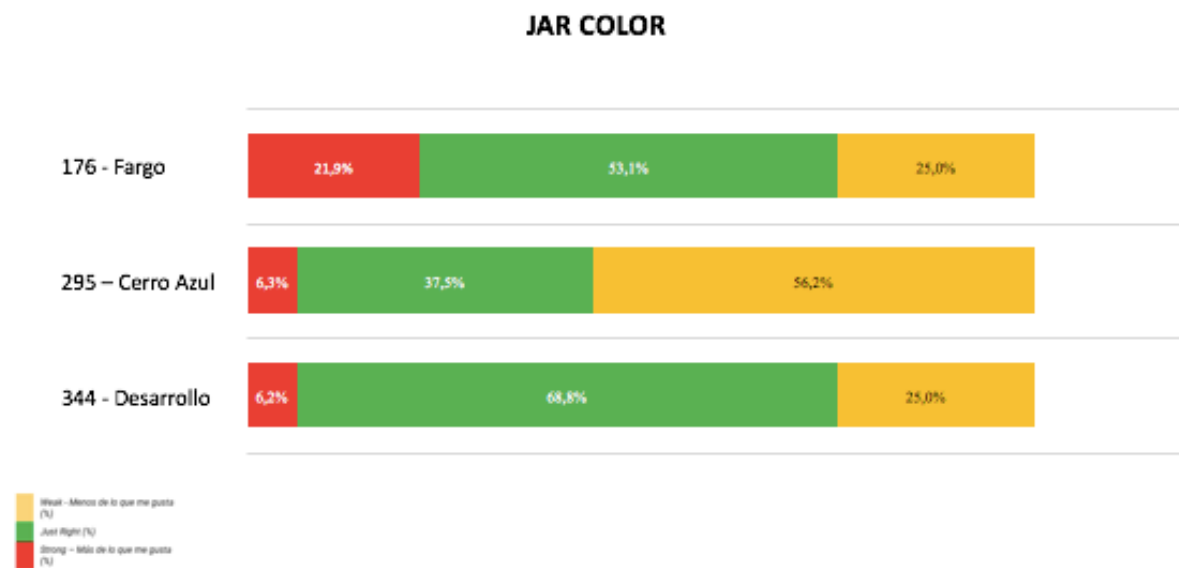
Por otro lado, afirman “aunque existen muchas variaciones de las escalas JAR, éstas suelen constar de cinco o siete puntos, que van desde demasiado poco a demasiado para una característica determinada. Uno de los extremos se etiqueta como ‘demasiado poco’, el otro

como ‘demasiado’ y el punto medio como ‘justo’ o ‘casi justo’”. Se considera que para que el punto medio sea óptimo, es decir, el nivel JAR, éste tiene que tener al menos un 60%, y en los extremos, si se obtiene más de 30% de acumulado, representa una penalidad o punto de ajuste. (Johnson, 2021)

En los gráficos se representa lo siguiente:

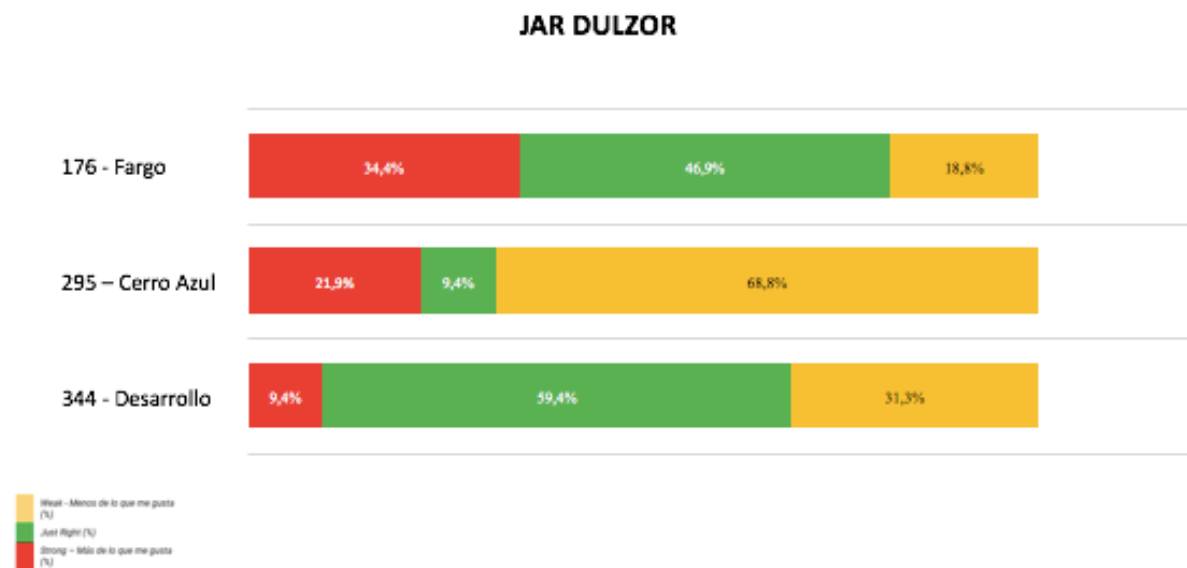
- Mas intenso nivel 5+4 (color rojo)
- JAR nivel 3 (color verde)
- Menos intenso nivel 1+2 (color amarillo)

A continuación, aparecerán los gráficos con sus respectivos resultados.



**Figura 30:** Gráfico de barras de color

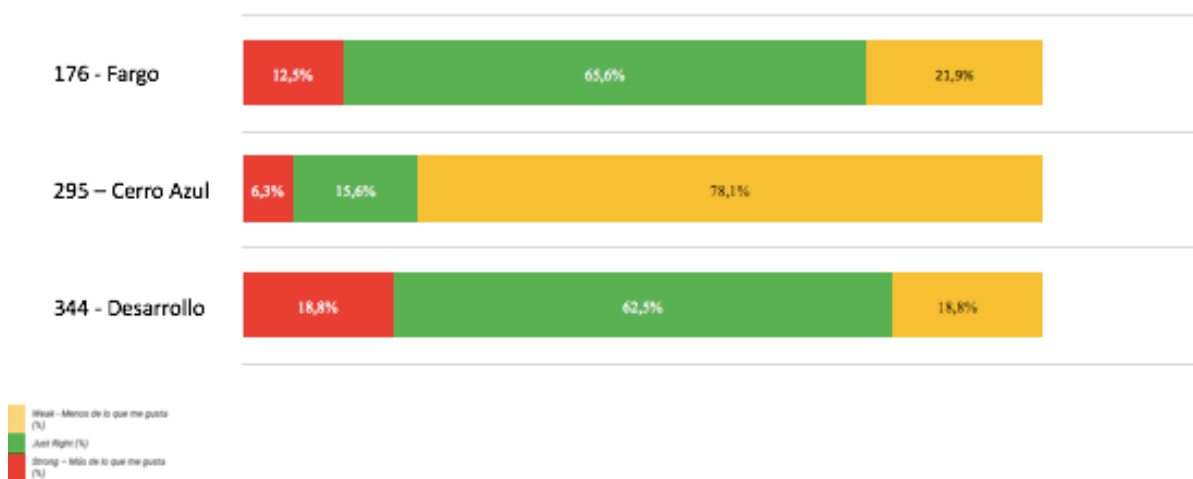
Como se puede observar en cuanto al color, el desarrollo obtuvo resultados muy favorables ya que el JAR superó el 60%, y no así sucedió con el target y con la competencia.



**Figura 31:** Gráfico de barras de dulzor

En cuanto al dulzor, se puede observar que si bien hay un buen porcentaje de valoraciones en “justo como me gusta” para el desarrollo, aún hay oportunidades de mejora. Según los valores obtenidos, para el 31,3% de los consumidores, el dulzor esta menos intenso de lo que les gusta, y sería ideal poder aumentar un poco la intensidad para que mejore la valoración del consumidor.

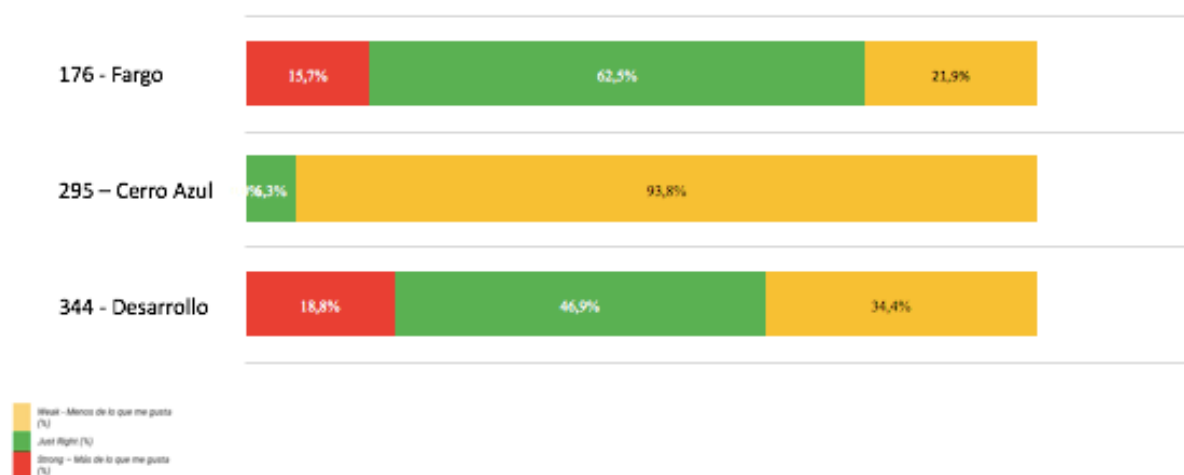
## JAR FRESCURA



**Figura 32:** Gráfico de barras de frescura

El JAR de la frescura fue positivo tanto en el desarrollo como en el target, superando ambos el 60%, no siendo así con la competencia.

### JAR TEXTURA



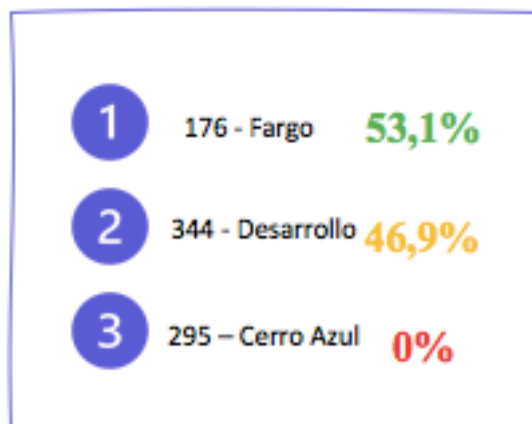
**Figura 33:** Gráfico de barras de textura

En cuanto a la textura, se observa que hay algunas oportunidades de mejora para el desarrollo, ya que existe un cierto porcentaje de personas que penalizan al producto como menos esponjoso de lo que les gustaría (34,4%).

### Ranking

Una vez que los consumidores probaron las 3 muestras, se les pidió que las ordenen según su preferencia del 1 al 3, siendo 1 la muestra que mas les gustó, y 3 la que menos les gustó.

Los resultados obtenidos fueron los siguientes:



**Figura 34:** Resultados del Ranking

## Conclusión

Luego de los ensayos sensoriales realizados, se pudo concluir que el desarrollo presenta características típicas de un pan lacteado, sin diferencias significativas con el producto target del mercado en la mayoría de los atributos. Solo se observa una diferencia significativa en el color del producto, siendo el desarrollo percibido como más blanco que el resto, condición que en general es percibida como positiva por los consumidores de este tipo de pan, por lo cual este atributo no representa un factor de ajuste por el momento.

En cuanto a la aceptación del producto, se pudo observar que el desarrollo es bien percibido y valorado por los consumidores que participaron del ensayo, y que su percepción es muy cercana a la del producto target, por lo que se podría concluir que el presente desarrollo tendrá una buena aceptación una vez lanzado al mercado.

También se puede concluir que el desarrollo es sensorialmente superior al producto de competencia más directa “Cerro Azul”.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Análisis microbiológico

Todos los análisis microbiológicos, requisitos por el CAA, se realizaron el día siguiente a la elaboración del producto, en los laboratorios microbiológicos de la Universidad Argentina de la Empresa (UADE).

#### Recuento de bacterias aerobias mesófilas (BAM)

Se realizó una siembra en profundidad, por duplicado, de un volumen de 1ml de las diluciones 10-1, 10-2 y 10-3.

Se utilizó el Agar PCA (Plate Count Agar), a una temperatura de 45°C, y se adicionó a cada placa de Petri, aproximadamente un volumen de 15 ml del mismo, con movimientos de rotación y en forma de cruz. Luego de solidificar, y dispuestas de forma invertida, se llevaron las placas a estufa a 37°C durante 48hs.

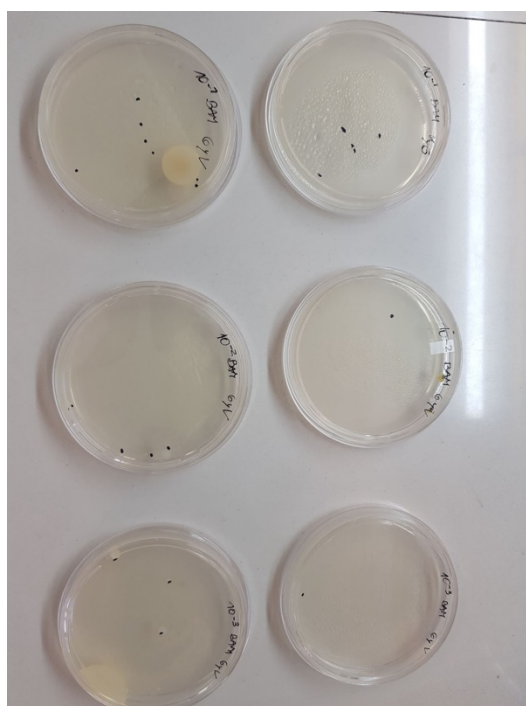
Transcurrido el tiempo indicado, se procedió al recuento de las placas que tuvieran entre 30 y 300 ufc (**Figura 37**). El resultado se calcula a partir de la ecuación 2.



Resultado BAM(ufc/g): Promedio de placas x Factor de dilución x Factor de volumen

(2)

Si no se hallara crecimiento, se consideran las placas del homogenato y el resultado se expresa como Bacterias aerobias mesófilas < 10 ufc/g.



**Figura 35:** Recuento de BAM

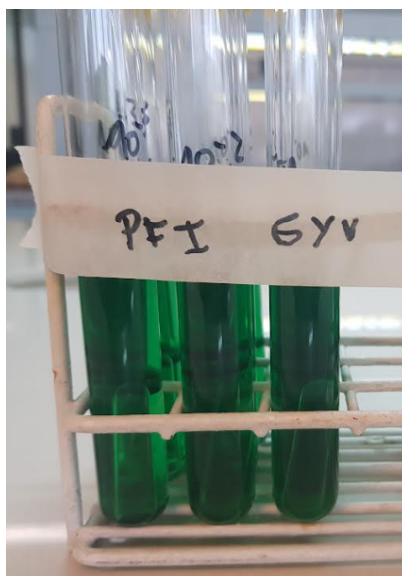
### Recuento de coliformes totales

Se utilizó la metodología del número más probable (NMP) que consta de una fase presuntiva y una fase confirmatoria.

Se sembró 1ml de la dilución 10-1 por triplicado, en la fase presuntiva, en tubos con 10ml de caldo lactosa bilis verde brillante (LBVB) de simple concentración con campanita de Durham. Luego, se llevó a incubar a estufa a una temperatura de 37°C durante 48hs (Figura 38).

En la etapa confirmatoria, se toma una ansada de los tubos positivos (que presentaron producción de gas) y deben sembrarse por agotamiento en Agar Endo, incubando a 37°C durante 24hs. Las colonias típicas presentan color rojizo con o sin brillo metálico y mediante el conteo de los tubos positivos confirmados para cada dilución, se acude a la tabla de NMP y se expresa el resultado como NMP de coliformes por gramo.

En caso de resultar negativo, la expresión del resultado es NMP/g <3.



**Figura 36:** Recuento de coliformes totales.

### Investigación de *Escherichia coli* en 1 gramo

Se realizó la siembra por duplicado de 10 ml de la dilución 10-1 en un tubo con 10 ml de Caldo LBVB de doble concentración con campanita de Durham y se incubó en estufa a 35°C durante 48hs (**Figura 39**). En caso de presentar gas, en la campanita, se debe proseguir tomando una ansada del tubo y sembrar en Agar Endo, con incubación a 35°C durante 24hs. Luego, si se obtienen colonias rojas con o sin brillo metálico, se toman con ansa de 3 a 5 colonias sospechosas y se siembra en Agar Nutritivo (AN), incubando a 35°C durante 18 a 24hs.

Finalmente, se realiza la prueba IMViC a cada colonia y la coloración de Gram, con incubación a 35°C durante 48hs. Cuando se identifican bacilos Gram- no esporulados con un IMViC: +++- (para *E.coli* típica) o -+--(*E.coli* atípica) se confirma la presencia de *Escherichia coli*.

Los resultados se expresan como Se detecta o No se detecta la presencia de *Escherichia coli* en 1 gramo.



**Figura 37:** Investigación de *Escherichia coli*.

### Investigación de *Salmonella* en 25 gramos

Se comenzó con la etapa de pre-enriquecimiento donde se siembran 25g de muestra en 225 g de Agua de peptona bufferada (APB). Luego se homogeniza y se incuba a 35°C durante 24hs.

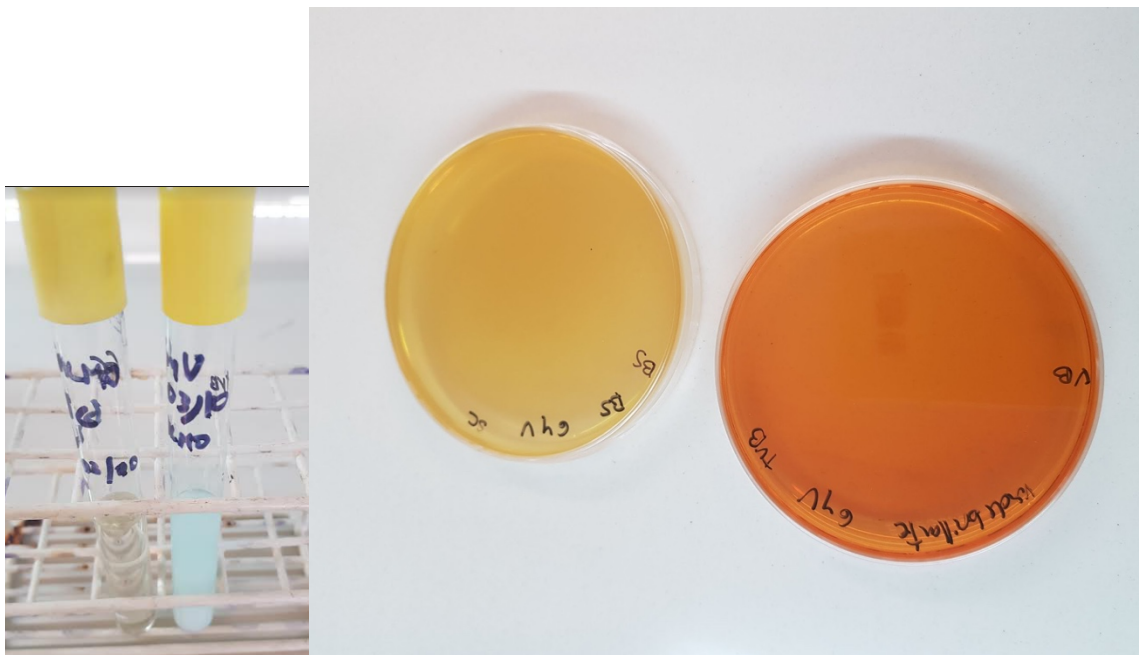
A continuación, se realiza el enriquecimiento selectivo, donde siembra 1 ml del preparado anterior en 10 ml de Caldo tetrationato verde brillante (TVB) y otro 1 ml en 10 ml de Caldo selenito mas cistina (SC). Se incuban a 43°C durante 24hs (Figura 40).

Se prosigue con la fase de aislamiento, donde a partir de los enriquecimiento anteriores se siembra por agotamiento en Agar verde brillante (VB) y en Agar bismuto sulfito (BS). Se

incuba el Agar BS a 35°C durante 48hs y el Agar VB durante 24hs. En el Agar BS las colonias características presentan coloración marrón a negra con brillo metálico y en el Agar VB rojiza con halo rojo brillante.

Se debe realizar un aislamiento, picando 5 colonias características de cada placa y luego sembrarlas en AN con incubación de 35°C durante 24hs. Se selecciona una colonia de la placa con AN y se siembra en Agar TSI y en Agar LIA, con incubación de 35°C durante 24hs.

Finalmente, se realiza la identificación serológica. El resultado de la prueba se expresa como Se detecta o No se detecta la presencia de *Salmonella* en 25 gramos.



**Figura 38:** Investigación de *Salmonella* en 25 g

### Investigación de *Staphylococcus aureus coagulasa positiva* en 0.1g

Dados dos tubos con 10 ml de Caldo Giolitti-Cantoni con 0,1 ml de solución estéril de telutito de potasio al 1%, se sembró 1ml de la dilución 10-1 y se tapo con tapón de vaspar. Se incubó a 35°C durante 48hs y, luego, de cada tubo se toma una ansada y se siembra en Agar-Baird Parker (BP), incubando a 35°C durante 48hs.

Se prosigue sembrado 5 colonias típicas y atípicas en caldo infusión cerebro corazón (BHI) y se incubó a 35°C durante 24hs.

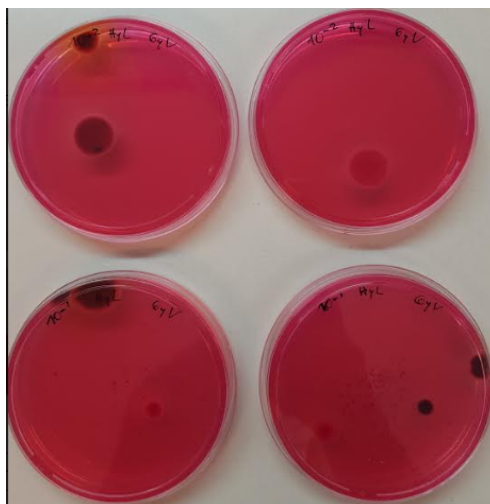
Finalmente, se realiza la prueba de la coagulasa y se expresa el resultado como Se detecta o No se detecta la presencia de *Staphylococcus aureus coagulasa (+)* en 0.1 gramos.

### Recuento de hongos y levaduras

Se sembró, en profundidad, por duplicado, 1 ml de las dos primeras diluciones y se agregó, aproximadamente, 15 ml de Agar rosa de bengala cloranfenicol(RC) y se mezcló con movimiento de cruz y de rotación. Cuando solidificaron se incubaron (sin invertir) en estufa a 25°C durante cinco días (Figura 5). Se seleccionan las placas que tienen entre 10 y 150 colonias, se realiza el recuento y se expresa como hongos y levaduras en ufc/g (Ecuación 3).

*Resultado hongos y levaduras(ufc/g): Promedio de las placas x Factor de dilución (3)*

De no hallarse colonias, se consideran las placas correspondientes a la siembra de la dilución 10-1 y el resultado se expresa como <10ufc/g.



**Figura 39:** Recuento de hongos y levaduras.

## Análisis fisicoquímicos

### Actividad de agua (Aw)

Por definición, la actividad del agua es la humedad relativa de equilibrio que es dividida por cien. (Paul Singh Dennis, 2009)

Con lo que respecta a los alimentos, es la cantidad de agua libre que éstos poseen y que se encuentra disponible para que los microorganismos puedan desarrollarse y proliferar, y puedan generarse así, además, reacciones fisicoquímicas en el alimento. (Badui, 2006)

Es por esto por lo que es muy importante analizar la actividad de agua que posee el alimento en cuestión, ya que de eso dependerá su conservación y su vida útil.

Con lo que respecta al análisis del Aw, se usó el equipo “Aqualab” del laboratorio de la Universidad Argentina de la Empresa (UADE). La medición consta en calibrar primeramente al equipo con una solución patrón y luego comenzar a realizar el análisis del alimento. Éste se coloca dentro del equipo y se da comienzo al análisis hasta que la pantalla avisa cuando el resultado se encuentra disponible.

Para el análisis del desarrollo, se evaluaron 4 muestras y se calculó el promedio.



**Figura 40:.** Imagen del AquaLab de UADE

## Humedad

Para el análisis de humedad del pan, se utilizó una termobalanza y se realizaron 4 mediciones, obteniéndose el promedio.

La termobalanza aparte de pesar la masa inicial del alimento, pesa además la masa final del alimento, y la humedad se calcula realizando la diferencia de masas. El equipo posee un aparato calefactor el cual va calentando el alimento y por ende, evaporando el agua del mismo.





**Figura 41:** Imágenes de la termobalanza utilizada

## Proteínas

Para el análisis de las proteínas se utilizó el método Kjeldahl, a través de la cuantificación del nitrógeno proteico del alimento y luego el cálculo del porcentaje de proteína en el alimento. El método consiste en determinar la cantidad de nitrógeno presente a través de una digestión en medio ácido fuerte, alcalinización, destilación y por último titulación acidimétrica.

Para ello se pesaron 3 muestras de aproximadamente 3 g, se colocó en los balones de Kjeldahl y adicionaron 10 g de catalizador más 20 ml de ácido sulfúrico concentrado. Una vez adicionado todo lo anterior, se calentó suavemente y luego hasta ebullición, hasta no encontrar rastros de materia carbonosa.

Luego se adicionaron 20 ml de ácido bórico al 2% y se llevó a destilar. Inicialmente la solución de ácido bórico es roja o rosada y luego se va tornando azulada turquesa.

Por último se realizó la titulación con ácido clorhídrico HCl 0,053 N hasta el viraje de color, anotando el volumen utilizado para la titulación.

### Grasa total

Para la determinación de la materia grasa del pan desarrollado, se llevó a cabo el método de Soxhlet.

Para ello se pesaron 3 muestras de 2g cada una y se colocó en un cartucho seco junto con algodón y material poroso que se colocaron en el extractor de Soxhlet. Luego se midieron 60 ml de éter de petróleo (35C-60C) dentro de los vessels que se ubicaron en el equipo.

Una vez realizado los pasos anteriores, se retiraron los vessels y se los llevaron a estufa a 105 C grados durante 15 minutos para secar el contenido. Luego se pesaron los vasos y a través de la ecuación se calculó la cantidad de materia grasa contenida en cada muestra analizada.

En cuanto a las grasas trans, no se ha encontrado una cifra significativa de este tipo de grasa en el producto, según las tablas de U.S. Department of Agriculture (USDA).

### Grasas saturadas

Las grasas saturadas fueron calculadas según indicaciones de la U.S. Department of Agriculture (USDA), que, en este caso, son el aceite de girasol y la esencia de manteca.

La composición nutricional de la esencia sabor manteca se obtuvo mediante la Tabla Nutricional obtenida del proveedor en la cual aparece el porcentaje de grasas saturadas del producto.

### Fibra dietaria

Para obtener el resultado de la fibra dietaria, se calculó la sumatoria de cada uno de los ingredientes del desarrollo con su porcentaje correspondiente dentro de la fórmula, a través de los datos tomados de USDA, por razones económicas.

### Cenizas

Con la finalidad de contabilizar las cenizas presentes en el desarrollo, se determinó la cantidad de materia mineral no volátil a través de la calcinación del alimento.

Para realizar la determinación, se pesaron alrededor de 2 g de muestra por triplicado y dentro de un crisol fue llevado a mufla hasta llegar a una temperatura de 500-550 grados Celsius hasta lograr cenizas blancas, luego se enfrió en desecador y pesó.

### Sodio

Para el cálculo del sodio total del pan, se utilizó información proveniente de las tablas de USDA, por razones económicas, en el que se sumaron las cantidades aportadas por cada ingrediente de la fórmula.

### Carbohidratos

Para la obtención del contenido de carbohidratos de la fórmula, se realizó la diferencia de 100 g de muestra y la suma del contenido de proteínas, grasas, humedad, fibra alimentaria y cenizas.

Dentro de los carbohidratos se encuentran los azúcares, los cuales fueron obtenidos a través de las tablas de USDA.

## RESULTADOS

### Análisis microbiológico

#### Recuento de bacterias aerobias mesófilas (BAM)

**Resultado** <10ufc/g

#### Recuento de coliformes totales

**Resultado** <3NMP/g

#### Investigación de *Escherichia coli* en 1 gramo

**Resultado:** No se detecta la presencia de *Escherichia coli* en 1 gramo.

#### Investigación de *Salmonella* en 25 gramos

**Resultado:** No se detecta la presencia de *Salmonella* en 25 gramos.

Investigación de *Staphylococcus aureus coagulasa positiva* en 0.1g

**Resultado:** No se detecta la presencia de *Staphylococcus aureus coagulasa (+)* en 0.1gramos.

Recuento de hongos y levaduras

**Resultado** < 10ufc/g.

## Análisis fisicoquímicos

Dentro de cada análisis fisicoquímico obtenido que se incluya en la tabla nutricional según la disposición del CAA, se calculará el resultado obtenido con el rendimiento calculado:

Rendimiento pan de molde = 0,877

Peso final del pan (g) = 400 g

Actividad de agua (Aw)

Muestra	Aw
1	0,864
2	0,908
3	0,917
4	0,915

**Resultado** → Aw de 0,901

Humedad (%)

Muestra	Peso inicial de la muestra(g)	Peso final de la muestra(g)	% Humedad
1	1,007	0,577	42,64
2	1,000	0,583	41,52
3	1,014	0,557	44,91
4	1,008	0,597	40,48

**Resultado promedio** → Humedad = 42,4 %

Materia grasa(%)

$$\% \text{ materia grasa} = \frac{(\text{Peso cristalizador} + \text{muestra}) - (\text{Peso cristalizador}) \times 100}{\text{Peso de la muestra}} \quad (4)$$

Muestra	Peso del cristalizador(g)	Muestra(g)	Peso final (cristalizador + muestra)(g)	% Materia grasa
1	75,509	2,225	75,551	1,888
2	77,652	2,540	77,730	3,071
3	80,175	2,638	80,206	1,175

**Resultado promedio** → Grasa total = 2,0 %

**Resultado** → Grasas saturadas = 0,3%

**Grasa total con rendimiento aplicado** = 2,0 % / 0,877 = 2,3 % en producto cocido (5)

**Grasa saturada con rendimiento aplicado** = 0,3 % / 0,877 = 0,34 % en producto cocido (6)

## Fibra dietaria

**Resultado** → Fibra = 1,0 g/100 g de muestra

*Fibra dietaria con rendimiento aplicado* =  $1,0 \text{ g} / 0,877 = 1,14 \text{ g}/87,7 \text{ g de producto cocido}$  (7)

## Sodio

**Resultado** → Sodio = 487 mg sodio/100 g producto

*Sodio con rendimiento aplicado* =  $487 \text{ mg} / 0,877 = 555 \text{ mg sodio}/87,7 \text{ g producto cocido}$  (8)

## Carbohidratos

**Resultado** → Contenido de Azúcar = 3,1 g/100 g producto

*Contenido de Azúcar con rendimiento aplicado* =  $3,1 \text{ g} / 0,877 = 3,5 \text{ g}/100 \text{ g producto cocido}$  (9)

**Resultado** → CHO =  $100 - (2,6 + 2,0 + 42,4 + 1,0 + 2,1) = 49,9\%$

*Carbohidratos con rendimiento aplicado* =  $49,9 / 0,877 = 56,9 \%$  en producto cocido (10)



## Proteínas

$$\% \text{ Nitrógeno} = \frac{(Va \times Na \times 0,014 \times 100)}{\text{Peso de la muestra}} \quad (11)$$

$$\% \text{ Proteínas} = \frac{(Va \times Na \times 0,014 \times 100)}{\text{Peso de la muestra}} \times \text{factor} \quad (12)$$

Donde:

Va: volumen del ácido

Na: normalidad del ácido

Factor = 6,25

Muestra	Muestra (g)	Volumen del ácido (ml)	Normalidad ácido (N)	Nitrógeno (%)	Proteínas (%)
1	2,96 25	14,4	0,053	-	-
2	3,01 78	16,7	0,053	-	-
3	3,02 13	16,8	0,053	-	-
Promedio muestras 1, 2 y 3	3,00 05	16,6	0,053	0,411	2,57

**Resultado**  $\rightarrow \pi = 2,6 \%$

$$\textit{Proteínas con rendimiento aplicado} = 2,6 \% / 0,877 = 2,9 \% \textit{ en producto cocido}$$

(13)

## Cenizas

$$\% \textit{ Cenizas} = \frac{(C-A)}{(B-A)} \times 100 \quad (14)$$

Donde:

$$A: \textit{ tara} \rightarrow A = \textit{Crisol}_{"4"} = 37,8744$$

$$B: \textit{ tara + muestra} \rightarrow B = \textit{Muestra}_{"4"} + \textit{Crisol}_{"4"} = 39,79 \quad (15)$$

$$C: \textit{ tara + cenizas} \rightarrow C = \textit{Peso final}_{"4"} = 37,9142 \quad (16)$$

Muestra	Muestra (g)	Peso final (crisol mas muestra) (g)	Crisol (g)	Cenizas (%)
1	1,9071	35,7363	35,6980	-
2	1,9238	38,4464	38,4053	-
3	1,9160	39,5601	39,5201	-
Promedio "4" (muestras 1, 2 y 3)	1,9156	37,9142	37,8744	2,0776

**Resultado** → Cenizas = 2,1 g/100 g de muestra

## ROTULADO NUTRICIONAL

### Información Nutricional

Para el análisis de la información nutricional se realizaron dos cálculos: por un lado se calcularon los valores nutricionales teóricos a través de la información brindada por la *U.S. Department of Agriculture (USDA)*, y por el otro lado, se complementaron los resultados nutricionales obtenidos de los ensayos de laboratorio con ciertos resultados obtenidos también de la USDA.

En cuanto al primer cálculo, la tabla correspondiente a los datos nutricionales obtenidos de la USDA es la siguiente.

TABLA NUTRICIONAL SEGUN USDA			
	CANTIDAD POR 100 g	CANTIDAD POR PORCIÓN	%VD (*)
Valor energético (Kcal)	218,4	98,3	5
Carbohidratos (g)	38,2	17,2	6
Azúcares (g)	3,1	1,4	-
Proteínas (g)	1,4	0,6	1
Grasas totales (g)	4,4	2,0	4
Grasas Saturadas (g)	0,3	0,1	0
Grasas Trans (g)	0	0,0	-
Fibra Alimentaria (g)	1	0,5	2
Sodio (mg)	487	219,2	9

**Tabla 11:** Tabla Nutricional obtenida de la USDA

Por último, en cuanto al segundo cálculo, se utilizaron los resultados obtenidos del laboratorio, y los nutrientes que no fueron analizados en el laboratorio, se consiguieron también de la página de la USDA.

El cálculo del valor energético de los nutrientes analizados en el laboratorio se realizó en base a lo establecido en el Capítulo V del CAA, utilizando los siguientes valores de conversión:

- Carbohidratos (excepto polialcoholes) 4 kcal/g – 17 kJ/g
- Proteínas 4 kcal/g – 17 kJ/g
- Grasas 9 kcal/g – 37 kJ/g
- Alcohol (Etanol) 7 kcal/g – 29 kJ/g
- Polialcoholes 2,4 kcal/g – 10 kJ/g
- Polidextrosas 1 kcal/g – 4 kJ/g
- Fibra Alimentaria - 2 kcal/g (CAA, Capítulo V)

Por otro lado, se aplicó el valor del rendimiento, el cual fue calculado a través de la diferencia de peso del pan previo a la cocción, y el peso luego de la cocción. El mismo tuvo un resultado igual a 0,877, y fue aplicado a las cuentas correspondientes de los valores nutricionales.

El cálculo del valor energético teórico del desarrollo es el siguiente:

$$Kcal / 100 g = (\%CHO \times 4 Kcal/g) + (\%\pi \times 4 Kcal/g) + (\%MG \times 9 Kcal/g) + (\%Fibra \times 2 Kcal/g) \quad (17)$$

$$Kcal / 100 g = (49,9 \% \times 4 Kcal/g) + (2,6 \% \times 4 Kcal/g) + (2 \% \times 9 Kcal/g) + (1 \% \times 2 Kcal/g) \quad (17)$$

$$Kcal / 100 g = 199,6 + 10,4 + 18 + 2 \quad (17)$$

$Kcal / 100 g = 230 Kcal / 100 g \quad (17)$
--

Y con el rendimiento aplicado, posee el siguiente resultado:

$Kcal / 100 g \text{ producto crudo} = 230 Kcal / 0,877 = 262 Kcal / 87,7 g \text{ de producto cocido} \quad (17)$
--

A continuación, se encuentra la tabla correspondiente al cálculo, con el rendimiento aplicado:

TABLA NUTRICIONAL SEGUN ENSAYOS DE LABORATORIO + USDA CON RENDIMIENTO APLICADO			
	CANTIDAD POR 100 g	CANTIDAD POR PORCIÓN	%VD (*)
Valor energético (Kcal)	262,1	118,0	5,898132554
Carbohidratos (g)	56,9	25,6	9
Azúcares (g)	3,5	1,6	-
Proteínas (g)	2,9	1,3	2
Grasas totales (g)	2,3	1,0	2
Grasas Saturadas (g)	0,3	0,1	1
Grasas Trans (g)	0	0,0	-
Fibra Alimentaria (g)	1,1	0,5	2
Sodio (mg)	555	249,8	10

**Tabla 12:** Tabla Nutricional obtenida de ensayos y de la USDA

Por último, la tabla nutricional tendría la siguiente presentación:

<b>INFORMACIÓ NUTRICIONAL</b>			
<b>Porción: 45 g (1 rebanada)</b>			
<b>Porciones por envase: 9</b>			
	<b>CANTIDAD POR 100 g</b>	<b>CANTIDAD POR PORCIÓN</b>	<b>%VD (*)</b>
<b>Valor energético</b>	<b>262 kcal – 1096 KJ</b>	<b>118 kcal – 494 KJ</b>	<b>6%</b>
<b>Carbohidratos</b>	<b>56,9 g</b>	<b>25,6 g</b>	<b>9%</b>
<b>Azúcares</b>	<b>3,5 g</b>	<b>1,6 g</b>	<b>-</b>
<b>Proteínas</b>	<b>2,9 g</b>	<b>1,3 g</b>	<b>2%</b>
<b>Grasas totales</b>	<b>2,3 g</b>	<b>1,0 g</b>	<b>2%</b>
<b>Saturadas</b>	<b>0,3 g</b>	<b>0,1 g</b>	<b>-</b>
<b>Trans</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0%</b>
<b>Fibra</b>	<b>1,1</b>	<b>0,5</b>	<b>2%</b>
<b>Alimentaria</b>			
<b>Sodio</b>	<b>555 mg</b>	<b>249,8 mg</b>	<b>10%</b>

**\* El porcentaje de valores diarios (%VD) está basado en una dieta de 2000 kcal u 8400 kJ. Sus valores pueden ser mayores o menores dependiendo de sus necesidades energéticas.**

**Ingredientes:** Agua, fécula de maíz, harina de arroz, fécula de papa, aceite vegetal, glicerina, fécula de mandioca, azúcar, levadura química, psyllum, levadura seca, sal, goma xántica, aislado proteico de soja, aromatizante artificial, regulador de la acidez: INS 330, conservante: INS 202, antioxidante: INS 300.

## Etiquetado frontal

El día 27 de octubre del 2021 se aprobó en Argentina la Ley de Etiquetado frontal, la Ley 27.642, la cual tiene como objetivos: *“Garantizar el derecho a la salud y a una alimentación adecuada. Dar información nutricional comprensible de los alimentos envasados y bebidas analcohólicas para resguardar los derechos de las y los consumidores.”*; *“Advertir a las y los consumidores sobre los excesos de: azúcares, sodio, grasas saturadas, grasas totales y calorías”* y *“Prevenir la malnutrición en la población y reducir las enfermedades crónicas no transmisibles”*. ([www.Argentina.gob.ar](http://www.Argentina.gob.ar))

Por otro lado, el 22 de marzo del 2022 se sancionó el Decreto Reglamentario 151/2022 el cual reglamenta la presente Ley, en la que se fijaron dos etapas en relación a los límites establecidos y de esta manera poder determinar el exceso de los nutrientes críticos, además de la presencia de edulcorantes y/o cafeína. Las etapas mencionadas en el Decreto son dos, y ambas tienen un plazo establecido de tiempo para la adaptación de las empresas a la incorporación de los sellos correspondientes.

Finalmente, el 27 de septiembre del 2022 se modificó el C.A.A. por la Resolución Conjunta 7/2022.

De esta manera, se deberá colocar en la cara principal del rótulo, el sello correspondiente a cada nutriente crítico en exceso (azúcares, sodio, grasas saturadas y grasas totales), y deben estar colocados según las disposiciones de la Ley en cuestión.

## Aplicación de etiquetado frontal en el desarrollo

Para el cálculo de los nutrientes críticos, la ANMAT dispuso un contador de nutrientes para así poder detectar si los mismos se encuentran en exceso o no.



Según la calculadora de sellos de la ANMAT, el único sello que debe llevar el desarrollo es el de ‘*exceso en sodio*’, a partir de la segunda etapa. El cálculo fue realizado sobre una porción de producto terminado de 45 g, y como se puede ver en la **Figura 42**, el sodio presente en el desarrollo es de 556 mg/100g, el cual es mayor a 300 mg/100 g y por ende debe llevar impreso en cada una de las caras del rótulo, el sello de ‘*exceso en sodio*’.

La Calculadora del Sistema de Sellos y Advertencias Nutricionales permite el cálculo oficial del perfil de nutrientes críticos y presenta los sellos de advertencias y leyendas precautorias que deben consignar los productos alimenticios alcanzados por la Ley N° 2764 y el Decreto 151/2022.

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	5,4	<20	N/A	<10	N/A
% Energía Grasas Totales	7,6	<35	N/A	<30	N/A
% Energía Grasas Saturadas	0,8	<12	N/A	<10	N/A
Sodio mg/kcal	2,1	<5	N/A	>=1	EXCESO
Sodio mg/100g	556	<600	N/A	>=300	
Calorías	262,2	<300	N/A	<275	N/A
Edulcorante	-	-	N/A	-	N/A
Cafeína	-	-	N/A	-	N/A

\* Los edulcorantes o endulzantes no consignarán el sello "EXCESO EN AZÚCAR" de acuerdo a las especificaciones del artículo 6° del Decreto N°151/2022.

**Figura 42:** Resultados de la Calculadora de sellos de la ANMAT

El sello de ‘*exceso en sodio*’, ilustrativamente sería como el que se muestra en la **Figura 43**, según las disposiciones de la presente Ley.



**Figura 43:** Sello de exceso en sodio

Cabe mencionar que la normativa gráfica de los sellos se encuentra en el Anexo II del Decreto reglamentario 151/2022. Así mismo, dependiendo de la superficie de la cara principal del rótulo, dependerá el tamaño dispuesto para el/los sello/s correspondiente/s.

Por otro lado, al contener el sello de ‘*exceso en sodio*’, el rótulo del desarrollo no podrá poseer *claims*, según el Artículo 235 quinto del C.A.A.

## VIDA ÚTIL

*“La vida de anaquel es determinada para cada alimento en particular y el hecho de incorporar nuevos ingredientes en el diseño de nuevos productos, puede traer consigo variación de la vida de anaquel del alimento”.* (Kennt et al., 1997)

*“El alimento es intrínsecamente perecedero y, en función de sus características físicas y químicas, de sus propiedades y las condiciones de almacenamiento, llegará un momento en que cualquiera de sus cualidades de calidad no serán aceptables o se convertirá en perjudicial para el consumidor”.* (Kilcast and Subramaniam, 2001).

El análisis de vida útil del producto fue realizado a temperatura ambiente. Se elaboró una partida del producto suficiente para cubrir el programa de controles por más de 60 días.

Para realizar las pruebas, una vez salidos del horno, los panes fueron rociados con la solución de sorbato de potasio (1 g sorbato de potasio + 4g de agua + 95ml alcohol) y enfriados por 2 horas, en un ambiente a 25 °C con una humedad ambiente de 65%, perteneciente al área de panadería de la empresa DESTACC S.R.L.

Finalmente, fueron rociados, nuevamente, con la solución de conservante e inmediatamente empaquetados en bolsas de polietileno para pan tipo lactal, termoselladas. Cada pan fue rociado con 8ml de solución al salir del horno y con otros 8ml justo antes de ser envasado, sumando un total de 16 ml.

Los panes fueron almacenados en un ambiente de temperatura controlada a 25°C (área específica delimitada e identificada para el estudio de vida útil, con el fin de que no se manipule o use el producto en estudio por otras personas) por 7, 14, 21, 28, 35, 42, 49 y 56 días; proveyendo así, muestras con distintos tiempos de almacenamiento de un solo lote.

Para el estudio de la vida útil del panificado se realizaron determinaciones según criterios microbiológicos y sensoriales.

## Análisis microbiológico

### Prueba de adición de glicerina

Se decidió utilizar glicerina para conferir plasticidad y un mayor grado de humectación al panificado. Se adquirió glicerina de grado alimenticio de la empresa Fleibor.

Se realizaron dos pruebas iniciales con dos dosis diferentes de glicerina en la fórmula del pan. Por un lado, se adicionó un 2% de glicerina en una masa de pan y, por el otro, se agregó un 5% de glicerina en otra.

### Resultado:

Si bien la adición de un 5% de glicerina dio por resultado un pan excesivamente dulce, al cabo de 6 días de almacenamiento, el pan presentó una textura en boca mucho más untuosa y húmeda respecto a la formulación con el 2% de glicerina. Por lo tanto, se decidió continuar las pruebas posteriores con un porcentaje de glicerina del 5%, disminuyendo el agua y el azúcar de la fórmula para restablecer el equilibrio perdido.

Al séptimo día de almacenamiento, el pan presentó desarrollo fúngico en su superficie, motivo por el cual no se pudo continuar con la evaluación y se determinó incorporar un conservante a la masa de pan que permitiera extender su vida útil.

### Prueba de adición de sorbato de potasio

Con el objetivo de aumentar la vida útil del panificado se evaluó el agregado de diferentes dosis de sorbato de potasio.

Para la adición de sorbato de potasio, los cálculos se realizaron en base al límite máximo admitido por el CAA y a los siguientes pesos moleculares: sorbato de potasio (150,22 g/mol) y ácido sórbico (112,13 g/mol).

Debido a que el CAA establece un límite máximo de 0.1% de ácido sórbico, esto es equivalente a un máximo de 0.13% expresado en sorbato de potasio (esto es el equivalente a 1g de sorbato de potasio en 772g de mezcla húmeda previo a su cocción).

### Adición de sorbato de potasio al 50% del máximo permitido (CAA)

Se comenzaron las pruebas adicionando a la masa húmeda de pan una cantidad equivalente al 50% del límite máximo establecido por el CAA (esto es 0.5g de sorbato de potasio en 772g de mezcla previa a su cocción).

Resultado al día 7:

BAM presentó un número de colonias incontables en las tres diluciones.

Hongos y levaduras: presentó un recuento <10 ufc/g en las tres diluciones.

### Adición de sorbato de potasio al 75% del máximo permitido (CAA)

Se evaluó aumentar la dosis del conservante para poder extender la vida útil y se adicionó una cantidad equivalente al 75% del límite máximo establecido por el CAA (esto es 0.75g de sorbato de potasio en 772g de mezcla previa a su cocción).

Resultado al día 7:

BAM presentó un número de colonias incontables en las tres diluciones.

Hongos y levaduras: presentó un recuento <10 ufc/g en las tres diluciones.

#### Adición del 100% sorbato de potasio permitido(CAA)

Se utilizó la dosis máxima permitida por el CAA para evaluar la duración del panificado (0.13% de sorbato de potasio).

Resultado al día 7, 14:

BAM: presentó un recuento <10 ufc/g en las tres diluciones.

Hongos y levaduras: presentó un recuento <10 ufc/g en las tres diluciones.

Resultado al día 21:

BAM presentó un número de colonias incontables en las tres diluciones.

Hongos y levaduras: presentó un recuento <10 ufc/g en las tres diluciones.

Luego de las pruebas con dosis creciente del conservante, se observó que el mismo presentó una excelente inhibición en cuanto al crecimiento de hongos y levaduras, pero no así en el crecimiento de bacterias aerobias mesófilas.

Se decidió evaluar la adición de ácidos con el objetivo de inhibir el crecimiento de bacterias aerobias mesófilas, obteniendo un pan cuya vida útil pueda superar los 21 días sin sobrepasar los límites microbiológicos.

### Prueba adición de ácido cítrico y ácido ascórbico

Se evaluó la adición de un antioxidante como ácido ascórbico y un regulador de acidez como ácido cítrico.

#### Adición de 0.13% ácido cítrico y 0.1% ácido ascórbico

Resultado al día 7, 14, 21:

BAM: presentó un recuento <10 ufc/g en las tres diluciones.

Hongos y levaduras: presentó un recuento <10 ufc/g en las tres diluciones.

Resultado al día 28:

BAM presentó un número de colonias incontables en las tres diluciones.

Hongos y levaduras: presentó un recuento <10 ufc/g en las tres diluciones.

Se pudo observar que la adición de dichos porcentajes de ácidos logró incrementar hasta 21 días el período hasta el cual el pan es apto microbiológicamente para su consumo.

### Adición de 0.2% ácido cítrico y 0.1% ácido ascórbico

Se probó aumentar en un 50% el porcentaje de ácido cítrico para evaluar su impacto en el crecimiento de bacterias aerobias mesófilas en el pan.

Resultado al día 7, 14, 21, 28, 35, 42:

BAM: presentó un recuento  $<10$  ufc/g en las tres diluciones.

Hongos y levaduras: presentó un recuento  $<10$  ufc/g en las tres diluciones.

Resultado al día 49:

BAM: presentó un recuento de 5,5.103 ufc/g, inferior al máximo permitido (5.104 ufc/g)

Hongos y levaduras: presentó un recuento  $<10$  ufc/g en las tres diluciones.

Resultado al día 56:

BAM presentó un número de colonias incontables en las tres diluciones.

Hongos y levaduras: presentó un recuento  $<10$  ufc/g en las tres diluciones.

Se pudo observar que la adición de 0.2% ácido cítrico y 0.1% ácido ascórbico



logró incrementar hasta 49 días el periodo hasta el cual el pan es apto microbiológicamente para su consumo.

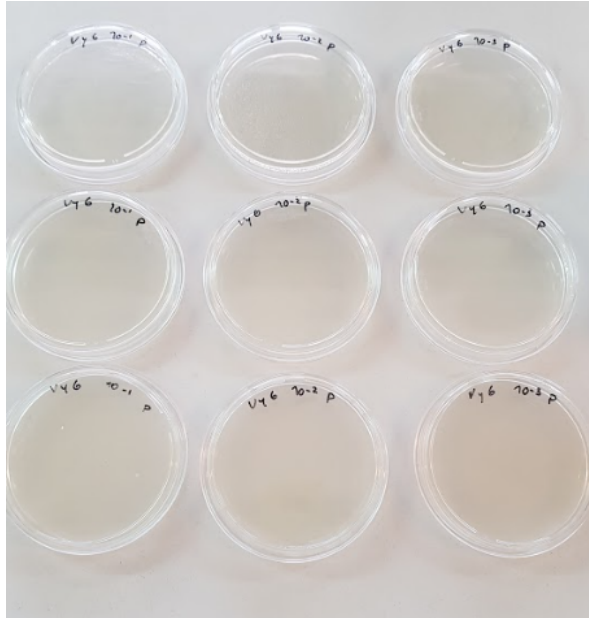
A continuación, las fotos representativas de este apartado.



**Figura 44:** Pan envasado

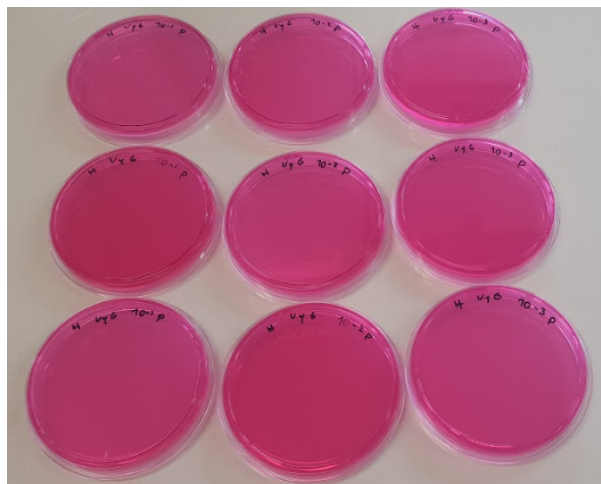
Fotos de resultados al día 7, 14, 21, 28, 35, 42

BAM:



**Figura 45:** BAM en placa de Petri

Hongos y levaduras:

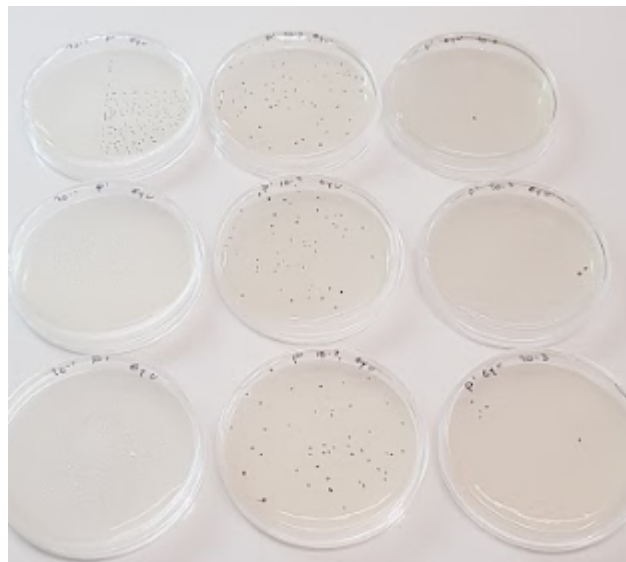


**Figura 46:** Hongos y levaduras en placa de Petri

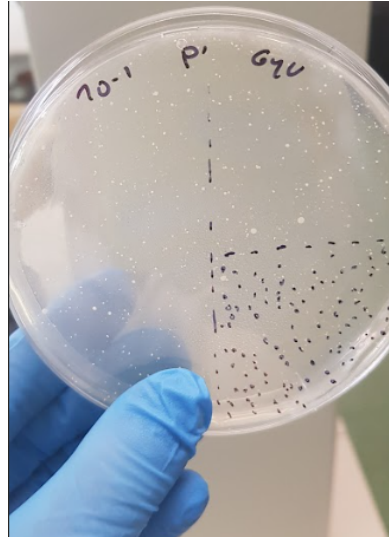
Fotos de resultados al día 49:

BAM:

Como se puede observar debajo, aquí es el primer día en el que aparece crecimiento en las placas de BAM

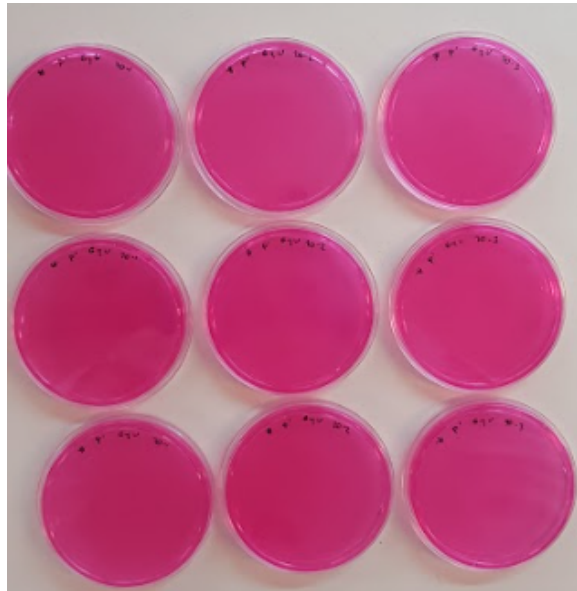


**Figura 47:** BAM en placa de Petri



**Figura 48:** BAM en placa de Petri

Hongos y levaduras:

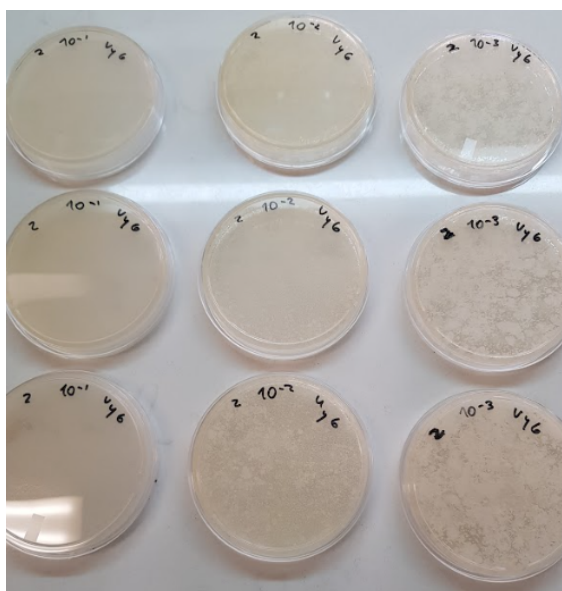


**Figura 49:** Hongos y levaduras en placa de Petri

## Fotos de resultados al día 56

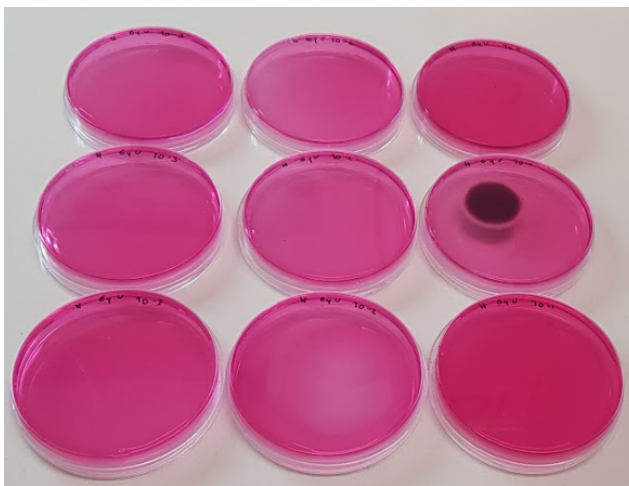
En este día concluyen las fotos de BAM y hongos y levaduras, ya que en BAM el recuento sobrepasa los límites del CAA, dando por finalizado el periodo microbiológico de la vida útil.

BAM:



**Figura 50:** BAM en placa de Petri

Hongos y levaduras:



**Figura 51:** Hongos y levaduras en placa de Petri

## Análisis sensorial

El envejecimiento en los productos de panificación ha sido definido como “*la disminución de la aceptación del consumidor causada por cambios sensoriales en la miga del pan no originadas por la acción microbiana*” (Bechtel, 1953). Es así que la evaluación sensorial es considerada importante para la estimación del tiempo de vida útil.

Se realizó una escala, basada en la escala de calidad de Karlsruhe, para la evaluación de características organolépticas del producto, el cual permite evaluar el impacto del transcurso del tiempo en diferentes atributos del panificado.

Para ello se convocaron a tres evaluadores, quienes pertenecen al área de desarrollo de productos de los sectores de repostería y pastas frescas, con experiencia en lo que refiere al análisis sensorial de muestras.

Las edades de los evaluadores del pan estuvieron en el rango de 25 a 50 años. Los mismos recibieron muestras semanales durante las ocho semanas de almacenaje.

Las evaluaciones se realizaron en cabinas separadas y los evaluadores recibieron una bandeja descartable con una rodaja de pan de 1cm de grosor.

Los panelistas evaluaron cuatro atributos: apariencia, aroma, sabor y textura, asignándoles un puntaje numérico del 1 al 5, donde 5 es el óptimo y 1 es completamente defectuoso.

Se estableció una metodología en la que el producto sea aceptable para el consumo y su vida útil, hasta el valor promedio de 3. Cuando se obtuvieron valores inferiores a 3, se dio por finalizada la vida útil, y se tomó el punto anterior, donde todavía el promedio era 3, como el tiempo total de vida útil del producto.

A continuacion, la tabla de calidad con escala Karlsruhe.

<b>Tabla general del test de valoración de calidad con escala Karlsruhe</b>	
<b>Calidad</b>	<b>Escala</b>
Excelente	1
Muy buena	2
Suficiente	3
Mala	4
Muy mala	5

**Tabla 13:** Tabla General Del Test de Valoración de Calidad Con Escala Karlsruhe

Resultados

Las valoraciones obtenidas por los panelistas se resumen en la siguiente tabla:

	Cantidad de días	Tiempo 1		Tiempo 2		Tiempo 3		Tiempo 4		Tiempo 5	
		01/2/23		08/2/23		15/2/23		01/3/23		08/3/23	
		Puntaje	Promedio	Puntaje	Promedio	Puntaje	Promedio	Puntaje	Promedio	Puntaje	Promedio
Apariencia	Panelista 1	5	5	5	4,8	5	4,5	4	3,8	4	3,3
	Panelista 2	5		4,5		4		3,5		3	
	Panelista 3	5		5		4,5		4		4	
Aroma	Panelista 1	5	5	4,5	4,3	4	4	3	3,2	3,5	3,2
	Panelista 2	5		4		4		3,5		3	
	Panelista 3	5		4,5		4		3		3	
Sabor	Panelista 1	5	5	5	4,5	4	4	3,5	3,2	2	2,2
	Panelista 2	5		4		4		3		2,5	
	Panelista 3	5		4,5		4		3		3	
Textura	Panelista 1	5	5	4	4	3	3,7	3	3,2	2	2
	Panelista 2	5		4		4		3,5		2	
	Panelista 3	5		4		4		3		2	

**Tabla 14:** Tabla de evaluaciones sensoriales



En el Tiempo 1, correspondiente al pan elaborado en el día, se obtuvo la máxima puntuación (5), de los evaluadores, en apariencia, aroma, sabor y textura del pan.

En los Tiempos 2 y 3 se aprecian disminuciones en los valores otorgados pero se mantienen por encima del límite promedio(3).

Se observa que hasta los 21 días (Tiempo 4) de almacenamiento el panificado mantiene el promedio de todos los atributos por encima del valor 3. Luego, el producto continúa disminuyendo las puntuaciones en casi todos los parámetros organolépticos, con una caída más pronunciada en los atributos de sabor y textura, quedando por debajo de los valores mínimos aceptables de calidad.

## Conclusión

Si bien el análisis microbiológico arrojó una duración de 49 días, la evaluación sensorial presentó un periodo de aceptabilidad de 21 días. Por lo tanto, el tiempo en el que se pueden garantizar ambos criterios de inocuidad y propiedades organolépticas aceptables, se determinó en una vida útil de 21 días desde su fecha de elaboración.

## **DISEÑO DE PACKAGING**

De acuerdo a los distintos tipos de envase para panificados, el propuesto para el presente desarrollo es la bolsa plástica de polipropileno (PP) ya que tiene la ventaja de ser termosellable, y por ende poder soportar y contener mejor los gases de atmósfera modificada, para así, poder aumentar aun mas la vida útil del producto.

A continuación, se podrá observar la propuesta de packaging con su respectiva etiqueta frontal y y rótulo nutricional.



Figura 52: Packaging del pan de molde del desarrollo con rotulo de frente y dorso



**Figura 53:** Etiqueta frontal

**Ingredientes:** Agua, fécula de maíz, harina de arroz, fécula de papa, aceite vegetal, glicerina, fécula de mandioca, azúcar, levadura química, psyllum, levadura seca, sal, goma xántica, aislado proteico de soja, aromatizante artificial, regulador de la acidez: INS 330, conservante: INS 202, antioxidante: INS 300.

.....

### INFORMACIÓN NUTRICIONAL

Porción: 45 g (1 rebanada)  
Porciones por envases 9

INFORMACIÓN NUTRICIONAL			
Porción: 45 g (1 rebanada)			
Porciones por envase: 9			
	CANTIDAD POR 100 g	CANTIDAD POR PORCIÓN	%VD (*)
Valor energético	262 kcal – 1096 KJ	118 kcal – 494 KJ	6%
Carbohidratos	56,9 g	25,6 g	9%
Azúcares	3,5 g	1,6 g	-
Proteínas	2,9 g	1,3 g	2%
Grasas totales	2,3 g	1,0 g	2%
Saturadas	0,3 g	0,1 g	-
Trans	0	0	0%
Fibra Alimentaria	1,1	0,5	2%
Sodio	555 mg	249,8 mg	10%

\* El porcentaje de valores diarios (%VD) está basado en una dieta de 2000 kcal u 8400 kJ. Sus valores pueden ser mayores o menores dependiendo de sus necesidades energéticas.

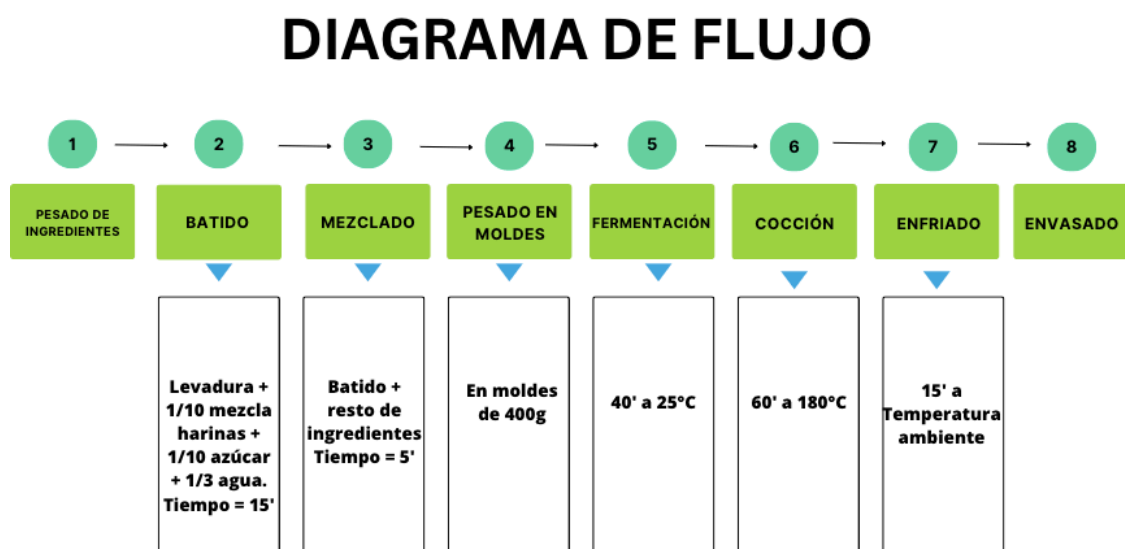
**Ingredientes:** Agua, fécula de maíz, harina de arroz, fécula de papa, aceite vegetal, glicerina, fécula de mandioca, azúcar, levadura química, psyllum, levadura seca, sal, goma xántica, aislado proteico de soja, aromatizante artificial, regulador de la acidez: INS 330, conservante: INS 202, antioxidante: INS 300.

UNA VEZ ABIERTO, CONSERVAR EN UN LUGAR FRESCO Y SECO, HASTA LA FECHA DE VENCIMIENTO INDICADO EN EL ENVASE.

**Figura 54:** Dorso del packaging

## DIAGRAMA DE FLUJO

A continuación, se encuentra el diagrama de flujo del proceso productivo del desarrollo, en la **Figura 55**.



**Figura 55:** Diagrama de flujo del proceso productivo

## EVALUACIÓN DE COSTOS

El cálculo de los costos involucrados en el desarrollo fue realizado, diferenciando los costos variables de los costos fijos.

A continuación, se describirá el cálculo de ambos tipos de costos.

### Costos variables

Son aquellos que tienen una relación directa con las unidades producidas, es por ello que dependen de la producción.

A continuación, se detallarán los costos variables calculados para la materia prima involucrada para el desarrollo del pan tipo lactal.

En la **Tabla 15** se detalla el costo expresado como \$/Kg de materia prima y el proveedor correspondiente. Los precios son correspondientes al mes de febrero del año 2023, Argentina.

En la **Tabla 16** se detalla la cantidad utilizada de cada materia prima sobre el Kg del producto final, con el valor correspondiente expresado como \$/Kg producto.

<b>PRECIOS DE MATERIA PRIMA CORRESPONDIENTE A LA FECHA 02/2023</b>		
<b>INGREDIENTES</b>	<b>COSTO \$/Kg</b>	<b>PROVEEDOR</b>
Fécula de maíz	178,96	GLUTAL
Harina de arroz	159,72	BERNESA
Fécula de papa	698,78	DICOMERE
Fécula de mandioca	813,12	FEMAG
Azúcar	310	LEDESMA
Aceite de girasol	755,55	NATURA
Psyllum	6120	DICOMERE
Sal	275	CELUSAL
Aislado protéico de soja	5227,5	DLK NUTRITION
Levadura seca	2900	LEVEX
Polvo de hornear	1290	PERGOLA
Goma xántica	3466,65	ONZA DE ORO
Glicerina	1812	FLEIBOR
Ácido ascórbico	2800	SANTANA INGREDIENTES
Ácido cítrico	1900	SANTANA INGREDIENTES
Sorbato de potasio	5300	SANTANA INGREDIENTES
Esencia sabor manteca	470	ONZA DE ORO

**TABLA 15:** Precio por Kg de la materia prima



INGREDIENTES	UNIDAD FÍSICA (Kg)	UNIDAD MONETARIA (\$/Kg)	COSTO (\$)
Agua	0,404	0	0
Fécula de maíz	0,141	178,96	25,19
Harina de arroz	0,130	159,72	20,82
Fécula de papa	0,087	698,78	61,02
Fécula de mandioca	0,043	813,12	34,97
Azúcar	0,026	310	8,08
Aceite de girasol	0,050	755,55	37,42
Psyllum	0,012	6120	71,78
Sal	0,009	275	2,58
Aislado protéico de soja	0,005	5227,5	28,61
Levadura seca	0,012	2900	34,02
Polvo de hornear	0,017	1290	22,53
Goma xántica	0,009	3466,65	30,27
Glicerina	0,046	1812	82,65
Ácido ascórbico	0,001	2800	2,92
Ácido cítrico	0,002	1900	3,71
Sorbato de potasio	0,001	5300	6,91
Esencia sabor manteca	0,005	470	2,14
<b>TOTAL</b>	<b>1,000</b>		<b>475,62</b>

**TABLA 16:** Costo variable de materia prima por Kg producto

Según los cálculos detallados, el Kilo de producto final tiene un costo variable de \$475,62, y la unidad de producto final, la cual pesa 0,4Kg, tiene un costo variable de \$190,25. El agua no fue considerada dentro de los costos variables, ya que se tomaría para el desarrollo el uso provisto por la planta.

## Costos fijos

Son aquellos que no dependen de la variabilidad de la cantidad producida, es decir, del volumen de producción.

Para el cálculo de los costos fijos se hizo una estimación del mercado actual correspondiente al segmento de mercado (Provincia de Buenos Aires) para poder estimar un máximo de producción mensual para abastecer a la totalidad del mercado, y de esa forma estimar una producción razonable en función del tamaño del mercado.

En la primera etapa de los cálculos, se cuantificó estimativamente el segmento de mercado correspondiente a la Provincia de Buenos Aires que se encuentra por encima de la línea de pobreza. Según informó el El Instituto Nacional de Estadística y Censos (INDEC) en el segundo semestre del año 2022, la población argentina bajo la línea de pobreza fue del 39,2%, por lo tanto el segmento del presente trabajo abarca un 60,8% de la población argentina.

Según el INDEC, la población en la Provincia de Buenos Aires es de 18.039.509 personas. De las cuales, el 60,8% de ellas no se encuentran bajo la línea de pobreza, dando como resultado una población de 10.968.021 personas. (INDEC, 2023)

Sobre las 10.968.021 personas calculadas, se le aplicó el porcentaje correspondiente a las personas que son vegetarianos, veganos y/o celíacos que residen en la Provincia de Buenos Aires a la fecha. En este caso, se sumaron los porcentajes correspondientes a vegetarianos/veganos y celíacos de Buenos Aires, dando un porcentaje del 3,60%, obteniendo como resultado una población de 394.717 personas, siendo este número, el nicho total de mercado.

- Población vegetariana y/o vegana en Buenos Aires, Argentina, según UVA, 2020: 3%

➤ Población celiaca según ANMAT: como se mencionó en el capítulo de Análisis de Mercado, 1 de cada 167 argentinos adultos son celíacos. Con un segmento de 10.968.021 personas, se calculó entonces que 65.677 personas son celíacas, representando un 0,60% del segmento de mercado.

Los datos fueron obtenidos en:

- Vegetarianos/ veganos de Buenos Aires (UVA, 2020)
- Población argentina y de Buenos Aires (INDEC, 2023)
- Celíacos en Argentina (ANMAT, 2023)

Una vez realizado el cálculo, se estimó cuantos Kg de pan por persona al año se consume. Esta información fue obtenida de una nota realizada en el Diario Perfil correspondiente a la fecha octubre 2021, en la cual, según un estudio realizado, se estima que el consumo de pan en Argentina alcanza los 72 Kg/per cápita por año. (Perfil, 2021)

Para esta parte se calculó sobre la estimación del nicho de mercado (394.717 personas) cuantos kilos de pan per cápita al año se consumirían, según la estimación del Diario Perfil. Por lo tanto, se multiplicó 394.717 por 72 dando un resultado de 28.419.654 Kg de pan estimado por año en Buenos Aires. Dividiendo ese valor por 12 meses, da un resultado de 2.368.305 Kg de pan estimado mensual en Buenos Aires.

Por último, para calcular cuantas unidades de pan mensual representa ese resultado, se dividieron los 2.368.305 Kg de pan estimado por 0,4 Kg (peso de 1 unidad de pan empaquetado) dando un resultado de 5.920.761 de unidades de pan estimado (presentación de 0,4 Kg) mensuales en Buenos Aires.

Finalmente, se puede concluir que la producción mensual potencial de unidades de pan para proveer al nicho total de mercado es de 5.920.761 de unidades pan.

Si bien no se apuntará a abastecer la totalidad del mercado, este cálculo es relevante para saber cuál es la limitante de consumo actual.

Por otro lado, se calcularon los costos fijos correspondientes al consumo de un horno industrial convector rotativo a gas HR130 marca Brunetti y el costo de mano de obra.

El cálculo de los costos fijos fue hecho sobre el consumo de una unidad de horno ya que es el equipo que consume mayor energía del proceso del desarrollo, siendo los otros consumos de electricidad y gas menos representativos para su cálculo.

Para calcular el costo energético del horno, se realizaron los cálculos correspondientes según el consumo energético del mismo, y tomando de ejemplo el valor económico en pesos por KWh según una boleta bimestral (61 días) de la Empresa Distribuidora y Comercializadora Norte Sociedad Anónima (Edenor) del mes de julio del año 2023 de una planta de producción de panificados.

Según la boleta de Edenor, el consumo de 1 KWh tiene un valor de \$42,7 la hora. (ANEXO D)

Para el cálculo del consumo del horno se estimó una producción mensual de 20.800 Kg de pan (52.000 unidades de pan de 0,4 Kg cada uno) ya que la capacidad de 1 horno es de 130 Kg/hr, y la cocción del pan lleva un tiempo de 1 hora. Para ello se tuvo en cuenta una jornada laboral de lunes a viernes de 8 horas laborales y para la producción mensual se tomaron en cuenta 20 días laborales.

A continuación, se muestra en la **Figura 56** los datos técnicos obtenidos de la ficha técnica del horno marca Brunetti 130.

Datos técnicos		HR130
Producción	130 kg/hora	
Dimensiones	1500 x 2000 x 2200 h mm	
Capacidad	15 bandejas de 90 x 70 cm o 30 bandejas de 45 x 70 cm	
Consumo de gas	3,5 kg/h	
Tensión	380 / 220 V	
Quemador	EQA 80.000 kcal/h	
Cant. de motores	3	
Peso neto	850 kgs	
Parámetro	Motor (Turbina de ventilación)	Motor (Giro del carro)
Voltaje	380 V	380 V
Frecuencia	50 Hz	50 Hz
Potencia (HP)	2,2 HP	0,37 HP
Potencia (kW)	3 kW	0,5 kW
Velocidad	1420 RPM	1370 RPM
Corriente (A)	8,42 / 4,84 (TRI/EST)	1,93 / 1,11 (TRI/EST)
Rendimiento (%)	79,9%	-
Factor de potencia	0,81	0,74

**Figura 56:** Ficha Técnica horno marca Brunetti HR130

Por otro lado, según la ficha técnica correspondiente del horno en cuestión, el mismo tiene un consumo de 5 KWh y como la cocción del pan tiene una duración de 1 hora, multiplicando los 5 KWh por 20 días y por 8 horas da un consumo de 742 Kwh y \$10.864 mensuales.

Con lo que respecta al consumo de gas de una unidad de horno Brunetti, se calculó el gasto económico de 1 m<sup>3</sup> de gas obtenido de una boleta de Naturgy Energy Group, S. A. (Naturgy) del mes de junio, 2023. (ANEXO E)

Según los cálculos, 1 m<sup>3</sup> de gas tiene un valor de \$54,34. El horno al poseer un consumo de 3,5 Kg/hr de gas, se convirtió este valor a m<sup>3</sup> y luego se multiplicó por 20 días y por 8 horas laborales. Como resultado se obtuvo un consumo de gas en un mes laboral de 1 horno de 767 m<sup>3</sup> y con un valor económico de \$41.685 mensual.

Finalmente, para el cálculo de la mano de obra, se estimó el costo de 3 operarios: el primer operario es considerado para el preparado de la masa y cocción de los panes; el segundo operario para el enfriado de los panes, envasado y empaquetado; y el tercer operario como auxiliar de los dos primeros realizando las tareas de asistencia, orden y limpieza.

El costo de la hora hombre de un operario fue obtenido del Sindicato de Trabajadores de Industria de la Alimentación, el cual tiene un sueldo mensual de \$193.304. Como se estimará el costo de 3 operarios, el valor total de los 3 por mes será de \$579.912.

A continuación, se encuentran las tablas con el resumen de los costos fijos calculados.

Valores correspondientes a junio-julio 2023			
	Unidad de medida	Cantidad	\$
Consumo gas natural	m3	1	54,3
Consumo electricidad	Kwh	1	14,6
Sueldo operario	hr	1	1.208,15

**Tabla 17:** Valores económicos por unidad de medida

Costo fijo correspondiente al consumo mensual (20 días hábiles de 8hs cada uno) de 1 horno industrial correspondiente a los meses junio-julio 2023, Argentina			
	Unidad de medida	Cantidad estimada de consumo	\$
Consumo gas natural	m3	767,12	41.685
Consumo electricidad	Kwh	742,40	10.864
<b>TOTAL</b>			<b>52.549</b>

**Tabla 18:** Resumen costos fijos por consumo de 1 horno

Valores correspondientes a junio-julio 2023		
	Cantidad	Sueldo mensual (20 días de 8hs) (\$)
Sueldo operario	1	\$ 193.304,00
Sueldo operario	3	\$ 579.912,00

**Tabla 19:** Costo operarios

## Conclusión

Como conclusión, según el cálculo de la producción mensual potencial de Kg de pan correspondientes al nicho de mercado, es decir, 2.368.305 Kg de pan; y según los Kg de pan estimados según capacidad de 1 horno Brunetti en 1 mes laboral, es decir, 20.800 Kg pan; se calculó cuantos hornos del mismo modelo se necesitarían para llegar a cubrir la producción mensual potencial, dando un resultado de 114 hornos.

Por otro lado, en la Tabla siguiente se muestra un resumen de los costos calculados por un mes laboral con un horno en funcionamiento.

	Unidad de medida	Cantidad estimada de consumo	\$
Consumo gas natural	m3	767,12	\$ 41.685
Consumo electricidad	Kwh	742,40	\$ 10.864
Operarios	hr	480	\$ 579.912
<b>Total gastos mensuales indirectos</b>			<b>\$ 632.461</b>
Total unidades de pan (0,4Kg) a producir mensualmente	Unidad		52000,00
<b>Costo total indirecto por unidad de pan producido:</b>	<b>Unidad</b>	<b>0,4</b>	<b>\$ 12</b>
Consumo de materia prima unitario	Unidad	0,4	\$ 190
<b>Total costo producción de un mes con consumo de 1 horno:</b>	<b>mes</b>	<b>1</b>	<b>\$ 202</b>

**Tabla 20:** Resumen costos en un mes laboral

## PARTE III

### COMENTARIOS FINALES

En el presente trabajo de desarrollo del pan de molde sin gluten y sin ingredientes de origen animal, se pudo lograr una fórmula con valoración positiva, demostrada a través de la evaluación sensorial.

Esto posiciona al desarrollo como un producto potencial en reemplazo del gluten en los panificados, siendo no solamente una propuesta atractiva para el target estudiado, sino también para todo aquel que quiere llevar una dieta libre de gluten de manera opcional.

Sin embargo, se considera que existen oportunidades de mejora y aspectos que podrían trabajarse o mejorarse en el futuro, ellos son:

- Efectuar un estudio para determinar la dosis y combinación de gases para realizar una atmósfera modificada en el envase, con el fin de extender la vida útil del producto.
- Establecer el precio de venta.
- Realizar los cálculos de una producción de pan a nivel industrial para cubrir mayor parte del mercado, y ser más eficiente en los costos mediante una economía de escala.



## CONCLUSIÓN

Según lo estudiado y analizado en el trabajo, se puede decir que en Argentina existe un alto consumo de panificados, y que, además, existe un nicho de mercado con personas que sufren la enfermedad celíaca, como así también un nicho con personas que optan por una dieta libre de ingredientes de origen animal. Dentro de este contexto analizado, se decidió desarrollar un pan de molde que cumpliera las necesidades de dicho nicho de mercado.

Luego de varios intentos de formulación, se llegó a la fórmula definitiva, la cual tuvo valoración positiva a través de las evaluaciones sensoriales, y además, fue valorada como superior a la competencia directa evaluada, dando a entender que tendrá una buena aceptación dentro del mercado.

El análisis de textura fue realizado a través de un texturómetro, en el que se midieron dureza, cohesividad, elasticidad, masticabilidad y gomosidad. Con los resultados arrojados por el equipo, se pudo demostrar que el desarrollo presentó similitudes significativas en cuanto al target.

Se realizaron evaluaciones sensoriales y microbiológicas para estimar la vida útil del pan, y se llegó a la conclusión de que el desarrollo cuenta con una vida útil de 21 días.

En cuanto a los costos, se evaluaron los costos fijos y variables, correspondientes al uso de un horno industrial con una capacidad de 130 Kg pan por hora. Luego, se calculó el valor nutricional del pan y se diseñó el rótulo junto con el packaging del mismo.

El desafío del presente trabajo fue lograr un pan de molde libre de gluten y sin ingredientes de origen animal, que satisfaga las necesidades del segmento de mercado

analizado, y que además tuviera como ventaja competitiva ser análogo a un pan lactal convencional (es decir, con gluten, leche y otros derivados de origen animal), con las características de textura propias, tales como esponjosidad, poca gomosidad, y predominancia del color blanco.

Luego de haber realizado el desarrollo con las evaluaciones y resultados propios de cada evaluación, se pudo demostrar que el desafío fue logrado.

## PARTE IV

### BIBLIOGRAFÍA

#### Artículos académicos

Artículo obtenido a través de UADE, Heather Rusell, 2020, <https://web-s-ebsohost-com.digitalbd.uade.edu.ar/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=8&sid=94fcb7f8-157b-4d42-9e4e-067c60721cfd%40redis>

#### Conicet

Efecto de la granulometría de la harina de arroz en el volumen y alveolado del pan de molde libre de gluten

<https://ri.conicet.gov.ar/handle/11336/60179#:~:text=El%20an%C3%A1lisis%20de%20im%C3%A1genes%20mostr%C3%B3,la%20harina%20de%20mayor%20granulometr%C3%ADa>

Pan sin gluten a base de almidón de tapioca: Estudios sensoriales y de textura

[https://ri.conicet.gov.ar/bitstream/handle/11336/83073/CONICET\\_Digital\\_Nro.963b9750-0269-444f-8185-cc18c40d9a49\\_A.pdf?sequence=2&isAllowed=y](https://ri.conicet.gov.ar/bitstream/handle/11336/83073/CONICET_Digital_Nro.963b9750-0269-444f-8185-cc18c40d9a49_A.pdf?sequence=2&isAllowed=y)

#### [LWT - Food Science and Technology](#)

Influencia del tamaño de las partículas de harina en la calidad del pan de arroz sin gluten

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0023643813001485>

## Pubmed

Efecto de la hidratación en panes sin gluten elaborados con hidroxipropilmetilcelulosa en comparación con psilio y goma xantana

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33114635/>

Estudio fundamental sobre el impacto de los almidones sin gluten en la calidad de los modelos de pan sin gluten <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28231125/>

Mejora de la calidad del pan sin gluten mediante el enriquecimiento con aditivos alimentarios ácidos

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25214115/>

## Wiley- Food Science & Nutrition

Efecto de la soja en las características nutricionales, fisicoquímicas y sensoriales del pan sin gluten

[https://www.researchgate.net/publication/305793725\\_Effect\\_of\\_soy\\_flour\\_on\\_nutritional\\_physicochemical\\_and\\_sensory\\_characteristics\\_of\\_gluten-free\\_bread](https://www.researchgate.net/publication/305793725_Effect_of_soy_flour_on_nutritional_physicochemical_and_sensory_characteristics_of_gluten-free_bread)

Influencia de la mezcla en la calidad del pan sin gluten

<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/jfq.12014>

wageningen academic -Ácido ascórbico

Propiedades de pegado de las harinas de trigo sarraceno, arroz y maíz y propiedades texturales de sus geles

<https://www.wageningenacademic.com/doi/pdf/10.3920/QAS2015.0817?download=true>

Efectos de la harina de alforfón, las gomas y las proteínas en las propiedades reológicas de las masas sin gluten y la estructura de los pasteles

<https://www.wageningenacademic.com/doi/epdf/10.3920/QAS2017.1221?role=tab>

Efecto de la aplicación de goma guar, fibra de trigo y ácido cítrico sobre la vida útil, el volumen específico y la evaluación sensorial del croissant iraní.

<https://www.sid.ir/FileServer/SE/403e20130150>

Papel de la grasa en la calidad y vida útil del pan sin gluten horneado mediante calentamiento óhmico y horno de pisos convencional

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1466856423000826>

Propiedades reológicas, texturales y sensoriales de formulaciones de pan sin gluten a base de harina de arroz y trigo sarraceno

Elisabet y Graziano, Sofia

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0268005X10000494>

Rosell CM, Marco C. Rice. In: Gluten free cereal products and beverages. Ed E.K. Arendt, F. dal Bello. Elsevier Science, UK. ISBN: 978-0-12-373739-7. 2008. pp. 81-100.

<http://dx.doi.org/10.1016/B978-012373739-7.50006-X> 5. Kadan RS, Robinson MG,

Thibodeux DP, Pepperm

Bechtel, W. 1953. The effect of the crust on the staling of bread. Oxford: Ed. Blackwell.

Kennet, J. V., Rotsteine, E., and Sing, P. R. 1997. Handbook of food engineering. Practice. CRC Press, New York.

<https://muhammadsuchi.files.wordpress.com/2010/04/handbook-of-food-engineering-practice.pdf>

Kilast, D. and Subramaniam, P. 2001. Stability and Shelf-Life of Food. c

## Libros

Astiasarán, I., y Martínez, J. A. (2005). Alimentos composición y propiedades. Madrid: McGraw-Hill Interamericana.

<https://fisiogenomica.com/assets/Blog/pdf/Alimentos-Composicion-y-Propiedades.pdf>

Badui Dergal, Salvador. Química de los alimentos. 4a ed. México: Pearson Educación, 2006. 736p. ISBN: 970-26-0670-5

<https://fcen.uncuyo.edu.ar/upload/libro-badui200626571.pdf>

## Paginas web especializadas

Diario Clarín [https://www.clarin.com/sociedad/gobierno-regulo-alimentos-veganos-podran-llevar-etiqueta\\_0\\_ea3GD4bzrj.html](https://www.clarin.com/sociedad/gobierno-regulo-alimentos-veganos-podran-llevar-etiqueta_0_ea3GD4bzrj.html)

BAE Negocios <https://www.baenegocios.com/sociedad/Argentina-en-el-top-5-de-los-paises-mas-veganos-de-Latinoamerica-20221104-0036.html>

ANMAT <https://www.argentina.gob.ar/anmat>

Elisabet y Graziano, Sofia

---

Infoalimentos <https://infoalimentos.org.ar/temas/salud-y-alimentos/300-libre-de-gluten-debo-preferir-consumir-alimentos-libres-de-gluten-a-pesar-de-no-ser-celiaco-sensible-al-gluten-o-alergico-al-trigo>

El Diario [https://www.eldiario.es/consumoclaro/comer/tipos-pan-pizza-gluten\\_1\\_1444457.html](https://www.eldiario.es/consumoclaro/comer/tipos-pan-pizza-gluten_1_1444457.html)

Infobae <https://www.infobae.com/tendencias/2021/08/04/dia-del-panadero-el-77-de-los-argentinos-lo-consume-de-forma-diaria-o-al-menos-una-vez-por-semana/>

Ministerio de Salud <https://www.argentina.gob.ar/salud/celiaquia>

FAO <https://www.fao.org/home/es>

CAA <https://www.argentina.gob.ar/anmat/codigoalimentario>

UVA <https://www.unionvegana.org/>

Boletín oficial Republica Argentina **Resolución Conjunta 5/2022**  
<https://www.boletinoficial.gob.ar/detalleAviso/primera/267781/20220802>

Alimentos Argentinos  
<https://alimentosargentinos.magyp.gob.ar/HomeAlimentos/Publicaciones/revistas/nota.php?id=522>

Researchgate [https://www.researchgate.net/figure/Grafica-general-del-analisis-de-perfil-de-textura-TPA-Hleap-y-Velasco-2010\\_fig1\\_273476278](https://www.researchgate.net/figure/Grafica-general-del-analisis-de-perfil-de-textura-TPA-Hleap-y-Velasco-2010_fig1_273476278)

Mercado Argentino <https://mercado.com.ar/management-marketing/los-argentinos-y-su-relacion-con-el-pan/>

Diario Perfil <https://www.perfil.com/noticias/agro/el-76-de-los-argentinos-considera-que-los-alimentos-organicos-son-mejores-para-el-medio-ambiente.phtml#:~:text=El%20contexto%20sanitario%20profundiz%C3%B3%20esta,Francia%20y%20varios%20pa%C3%ADses%20europeos>

Listado ANMAT <https://listadoalg.anmat.gob.ar/Home>

Dietética Rojas <https://dieteticarojas.com/>

INDEC <https://www.indec.gov.ar/indec/web/Nivel3-Tema-4-46>

Argentina.gob.ar

[https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/anmat\\_informe\\_encuesta\\_alg\\_2020\\_actualizado.pdf](https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/anmat_informe_encuesta_alg_2020_actualizado.pdf)

The Food Tech\_ <https://thefoodtech.com/nutricion-y-salud/productos-sin-tacc-aumenta-la-oferta-ante-la-demanda/#:~:text=El%20incremento%20en%20el%20consumo,alimentaria%20en%20los%20%C3%BAltimos%20a%C3%B1os>

Mercado Argentino <https://mercado.com.ar/management-marketing/los-argentinos-y-su-relacion-con-el-pan/>

Diario Perfil <https://www.perfil.com/noticias/agro/el-76-de-los-argentinos-considera-que-los-alimentos-organicos-son-mejores-para-el-medio-ambiente.phtml#:~:text=El%20contexto%20sanitario%20profundiz%C3%B3%20esta,Francia%20y%20varios%20pa%C3%ADses%20europeos>

INDEC <https://www.indec.gov.ar/indec/web/Nivel3-Tema-2-24>

Society of Sensory Professionals <https://www.sensorysociety.org/Pages/default.aspx>

USDA <https://fdc.nal.usda.gov/>

Calculadora sellos ANMAT <https://sellos.anmat.gob.ar/Calculadora>

Canva <https://www.canva.com/>

Ficha técnica horno Brunetti

[https://brunetihermanos.com.ar/media/import/technical\\_sheet/horno\\_rotativo\\_a\\_gas\\_brunetti\\_hr130\\_02.pdf](https://brunetihermanos.com.ar/media/import/technical_sheet/horno_rotativo_a_gas_brunetti_hr130_02.pdf)

Forbes Argentina <https://www.forbesargentina.com/lifestyle/cuales-son-tendencias-alimentarias-dominan-mercado-n34921>

Atributo Vegano Artículo 229 Capítulo V del CAA

<https://www.argentina.gob.ar/anmat/regulados/alimentos/atributo-vegano>

V-Label <https://www.v-label.com/arg/>

Organización Internacional Agropecuaria S.A. (OIA)  
<https://www.oia.com.ar/index.php/empresa/quienes-somos/>

Liaf Control Sello <http://www.liafcontrol.com/division-certificacion-08.html>

Interntional Vegan Certificate <https://somosivc.org/#acerca-de>

IRAM <https://www.iram.org.ar/servicio/sello-iram-v/>

SGS <https://www.sgs.com/es-ar/noticias/2023/08/test-vlabel-test>

Unión Vegana <https://www.unionvegana.org/>

## PARTE V

### ANEXOS

ANEXO A: “Encuesta”

## EVALUACION SENSORIAL - PAN TIPO LACTAL SIN GLUTEN Y PARA VEGANOS

Descripción del formulario

---

### Escala de referencia

Observe y pruebe la muestra entregada, y evalúe sus atributos según la escala mostrada debajo:

Atributo: Color blanco

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Me disgusta muchísimo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Me gusta muchísimo



## HABITOS DE CONSUMO

Descripción (opcional)

Consumis productos sin gluten?

- Si
- No
- A veces

Si tu respuesta fue "Si" "A veces", cual es la razón?

- Soy celíaco/a
- Por razones nutricionales
- Para tener variedad en mi dieta
- Porque convivo con alguien celíaco/a
- Otra razón

Si tu respuesta fue "Si" o "A veces", con que frecuencia los consumis?

- Todos los dias
- 2/3 veces por semana
- Ocasionalmente

Consumis productos veganos?

- Si
- No
- A veces

⋮

Si tu respuesta fue "Si" "A veces", cual/es es/son la/las razón/es?

- Porque me importa el medioambiente
- Para evitar maltrato animal
- Por una razón nutricional

Si tu respuesta fue "Si" "A veces", cual/es es/son la/las razón/es?

- Porque me importa el medioambiente
- Para evitar maltrato animal
- Por una razón nutricional
- Por costumbre
- Porque me gusta mas organolepticamente
- Otra razon

...

Si tu respuesta fue "Si" o "A veces", con que frecuencia los consumis?

- Todos los días
- 2/3 veces por semana
- Ocasionalmente

## CONSUMO DE PAN TIPO LACTAL

Descripción (opcional)

Soles consumir pan tipo lactal?

- Si, todos los dias
- Si, algunas veces por semana
- Si, ocasionalmente
- No, no consumo

Comprarías un pan tipo lactal sin gluten y vegano a sabiendas que es rico y esponjoso?

- Si
- No

Estarías dispuesto a pagar un precio un poco mas alto por este producto?

- Si
- No

## ANEXO B: "Evaluación sensorial – Perfil descriptivo"

### EVALUACION SENSORIAL - PAN TIPO LACTAL SIN GLUTEN Y PARA VEGANOS (PERFIL DESCRIPTIVO)

Descripción del formulario

#### Escala de referencia

Observe y pruebe la muestra entregada, y evalúe sus atributos según la escala mostrada debajo:

Atributo: Color blanco

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Me disgusta muchísimo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Me gusta muchísimo

Atributo: Esponjosidad (visual y tacto)

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

Me disgusta muchísimo

Me gusta muchísimo

Atributo: Masticabilidad (que tanto se tiene que masticar, se mide en CANTIDAD DE VECES QUE SE MASTICA)

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

Masticabilidad muy baja

Masticabilidad muy alta

⋮

Atributo: Gomosidad (que tanta FUERZA se tiene que hacer para masticar)

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

Muy poca fuerza ejercida

Mucha fuerza ejercida

Atributo: Cohesividad (que tanto se mantiene unido o que tanto se desarma cuando se mastica - 1 es por Ej. un nacho y 9 un caramelo toffee)

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

Muy poco cohesivo

Extremadamente cohesivo

ANEXO C: "Evaluación sensorial – Estudio con consumidores"

## EVALUACION SENSORIAL - PAN TIPO LACTAL SIN GLUTEN Y PARA VEGANOS

PAN 344

A continuación, le entregaremos la ultima muestra con numero **344**, **NO PROBAR**, solo **observar y sentir su aroma**

Descripción (opcional)

Cuanto le gusto su APARIENCIA?

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Me disgusta muchisimo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Me gusta muchisimo

Cuanto le gusta su COLOR INTERNO?

1 2 3 4 5 6 7 8 9

Me disgusta muchísimo          Me gusta muchísimo

Cuanto le gusta su AROMA típico a pan de molde?

1 2 3 4 5 6 7 8 9

Me disgusta muchísimo          Me gusta muchísimo

⋮  
Que le parece la intensidad del COLOR de este pan?

1 2 3 4 5

Mucho más claro de lo que me gusta      Mucho más oscuro de lo que me gusta



**Ahora por favor, probar el pan**

Descripción (opcional)

Cuanto le gusto?

1 2 3 4 5 6 7 8 9

Me disgusta muchísimo          Me gusta muchísimo

Cuanto le gusto de SABOR?

1 2 3 4 5 6 7 8 9

Me disgusta muchísimo          Me gusta muchísimo

Que le pareció la intensidad de DULZOR de este pan?

1 2 3 4 5

Mucho menos dulce de lo que me gusta      Mucho mas dulce de lo que me gusta

Que le pareció la FRESCURA de este pan?

1 2 3 4 5

Mucho menos fresco de lo que me gusta      Mucho mas fresco de lo que me gusta

Que le pareció la TEXTURA de este pan?

1 2 3 4 5 6 7 8 9

Me disgusta muchisimo          Me gusta muchisimo

Que le pareció la ESPONJOSIDAD de este pan?

	1	2	3	4	5	
Mucho menos esponjoso de lo que me gusta	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Mucho mas esponjoso de lo que me gusta

⋮

Por favor, ordene del 1 al 3 la muestra que más le gusto a la que menos le gustó, donde 1 es la que más le gusta y 3 la que menos le gusta.

	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 3
1 - MAS GUSTO	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2 - GUSTO NORMAL	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3 - GUSTO MENOS	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Cual es la razón de su elección?

Texto de respuesta larga

---

Que es lo **positivo** que le gustaría comentar de este pan?

Texto de respuesta larga

---

Que es lo **negativo** que le gustaría comentar de este pan?

Texto de respuesta larga

---

Cual es su disposición a comprar este pan?

1    2    3    4    5

Definitivamente NO lo compraria

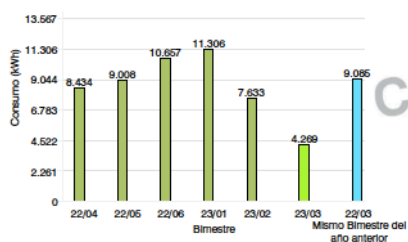
Definitivamente SI lo compraria

## ANEXO D: “Boleta de energía de Edenor”

### Consumo eléctrico

**Total Consumo**                    **4269 kWh en 61 días**  
Días comprendidos: 31 de 61 equiv a 2169 kWh de 4269 kWh  
Período de consumo: 22/03/2023 AL 22/05/2023

### Evolución anual de su consumo



### Liquidación 2 de 2 - Bimestre 3

Cargo fijo	1.174,38
Cargo variable hasta 800 kWh	13.818,97
Cargo variable > 800 kWh	30.366,73
Otros Conceptos	0,00

*Conceptos Eléctricos*                    \$ 45.360,08  
*Impuestos y Contribuciones*            \$ 16.522,40

*Saldo anterior*                                    \$ 0,00

**Subtotal**                                         **\$ 61.882,48**

*Tasa municipal por alumbrado público*     \$ 589,51

**Total a pagar**                                 **\$ 62.471,99**

ANEXO E: “Boleta de gas de Naturgy”

Detalle de los conceptos facturados	
<b>GAS</b>	<b>\$ 28.962,45</b>
Cargo fijo	1.701,61
( 531,74 m3 * 48,926580)	26.016,22
Impuesto s/ing. brutos (transporte)	124,59
Impuesto Ley 25.413	74,51
Impuesto sobre los IIBB s/Gas Retenido de Transporte	0,48
Diferencias de Balances - TOEP - Tigre	30,50
TOEP - Tigre - Ord 3.651/18	30,01
Impuesto s/ing. brutos (distribución)	984,73
<b>CARGOS ADICIONALES</b>	<b>\$ 0,00</b>
<b>IMPUESTOS - TASAS - CONTRIBUCIONES</b>	<b>\$ 8.293,29</b>
IVA 21,00 % ( 28962,45 * 21,00 %)	6.082,11
Fdo. Esp. p/obras de gas(Ley 8474 PBA)(28962,45*4,00%)	1.158,50
Fdo. Fiduciario Art. 75 Ley N° 25.565 Modif. Ley 27.637	1.052,68
<b>SERVICIOS POR TERCEROS</b>	<b>\$ 0,00</b>
<b>OTROS CONCEPTOS</b>	<b>\$ -8.363,35</b>
Devolución Pago Doble	-8.363,35
<b>TOTAL A PAGAR</b>	<b>\$ 28.892,39</b>