



Universidad Nacional
SAN LUIS GONZAGA



Reconocimiento-NoComercial 4.0 Internacional

Esta licencia permite a otras distribuir, combinar, retocar, y crear a partir de su obra de forma no comercial y, a pesar que son nuevas obras deben siempre rendir crédito y ser no comerciales, no están obligadas a licenciar sus obras derivadas bajo los mismos términos.

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0>



INFORME DE REVISIÓN

Se ha realizado el análisis con el software antiplagio de la Universidad Nacional "San Luis Gonzaga", por parte de los docentes reponsables, al documento cuyo título es:

ELABORACIÓN DE PANETÓN CON AGREGADO DE INULINA EN REEMPLAZO DE LA GRASA

presentado por:

SARA TINEO MEDRANO

del nivel **PREGRADO** de la facultad de **INGENIERIA PESQUERA Y DE ALIMENTOS** obteniéndose como resultado una coincidencia de **27%** otorgándosele el calificativo de:

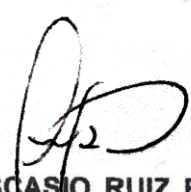
APROBADO

Se adjunta al presenta el reporte de evaluación del software antiplagio.

Observaciones:

APROBADO. OBTUVO 27% (MENOR AL 30% REQUERIDO)

Ica, 26 de Noviembre de 2019

	
JULIO HERNAN ARENAS VALER	ANGEL PASCASIO RUIZ FIESTAS
COORDINADOR	ASESOR
SOFTWARE ANTIPLAGIO	SOFTWARE ANTIPLAGIO
FACULTAD DE INGENIERIA PESQUERA Y DE ALIMENTOS	FACULTAD DE INGENIERIA PESQUERA Y DE ALIMENTOS

UNIVERSIDAD NACIONAL SAN LUIS GONZAGA

**FACULTAD DE INGENIERÍA PESQUERA Y DE
ALIMENTOS**



**ELABORACIÓN DE PANETÓN CON AGREGADO DE
INULINA EN REEMPLAZO DE LA GRASA**

**TESIS PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE
INGENIERO DE ALIMENTOS**

Autores:

BACHILLER FLORA RAQUEL SAAVEDRA FLORES

BACHILLER SARA TINEO MEDRANO

Asesor:

MSC. ROBERTO VARGAS QUINTANA

ICA – PERU

2020

DEDICATORIA

RAQUEL

A Dios

Por ser la fuente de mi vida, mi fortaleza, que a pesar de las vicisitudes que tuve durante este caminar de mi existir colocó a las personas idóneas para poder hacer realidad esto, y por cuantas veces quise rendirme y por las adversidades de la misma vida, Dios nunca me abandonó.

A mis queridos padres Roger Idelso Saavedra Acevedo y Flora Flores Quispe, a quienes amo con todo mi corazón y daría todo por ellos, llevo los más hermosos recuerdos, entre mí, que vuelven a mi mente y digo: Cuanto esfuerzo y cuanta dedicación por mí.

No será en vano que haga posible este trabajo gracias a ustedes por su amor y apoyo incondicional, que son empujes a mi vida y que me animaron a continuar adelante.

A mis hermanos Madaí, Rogger Jesús y Neida Saavedra Flores por quienes me preocupe, siendo la primera hija de cuatro hermanos, en darles mi mejor esfuerzo por ser ejemplo para su vida y su apoyo en mis peores circunstancias.

A mi hijo Joseph Estéfano Lozano Saavedra por ser el amor de mi vida mi tesoro y mi fortuna, y el que es ahora mi fuerza y mi aliento a seguir.

DEDICATORIA

SARA

A Dios

Por darme la oportunidad de vivir y por estar conmigo en cada paso que doy, por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente y por haber puesto en mi camino a aquellas personas que han sido soporte y compañía durante todo el periodo de estudio.

*A mis queridos padres **Claudio Tineo Guerra y Martha Medrano Cáceres y hermanos**, por su amor y apoyo incondicional, por ser las razones de conseguir que sea la persona que soy, mis tesoros en la vida quienes fueron los impulsores para lograr mis metas a seguir y por animarme a continuar adelante y pensar a no*

*A mi esposo e hijos **Jhoan y Jhoshua**, por su amor y apoyo incondicional, por ser los motivos de que me esforzara cada vez más y más en esta vida y no desmayara ante las piedras que se presenten en mi camino, ellos son los amores de mi vida y soy afortunada de tener a mi familia conmigo.*

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo es realizado gracias a:

A **nuestra familia**, en especial a nuestros padres por su apoyo incondicional y ser los mentores en nuestra vida para poder avanzar, lograr y conseguir un escalón más en la vida profesional.

Al **Lic. Roberto Vargas Quintana** y asesor a la vez, por su asesoramiento, interés y dedicación en finalizar mi trabajo de tesis de grado y a su apreciada esposa la **Dra. Matilde Tenorio Domínguez** por ser motivo de forjarnos en nuestra carrera y esto a través de su trayecto profesional. A ellos, quienes contribuyeron a que concretara este arduo trabajo.

A la empresa **LABORATORIOS MICROBAC**, por contribuir con los resultados obtenidos de los análisis de las muestras.

A la familia de la **Facultad de Ingeniería Pesquera y de Alimentos**, por formarnos como profesional. A la **Escuela de Ingeniería alimentaria** siendo la escuela donde nos formamos, y a los **docentes** quienes fueron, nuestros mentores, fueron parte de nuestra formación académica y a la dedicación por hacernos llegar los conocimientos adquiridos.

A **nuestros compañeros de aula**, por ser parte de nuestra vida social y a la vez académica, a quienes tenemos estima y con quienes llevamos gratos recuerdos y experiencias que amenizaron nuestro círculo en ese entonces estudiantil.

A **colaboradores de trabajo**, porque fueron quienes nos apoyaron en revelarnos en nuestra jornada de trabajo, por incentivarnos de alguna manera.

Al señor **Carlos Lévano**, por apoyarnos con su taller de panificación y cooperar de alguna manera en que se diera posible este trabajo. Y demás amistades que de una forma u otra nos apoyaron a poder desarrollar esta tesis.

RESUMEN

El presente trabajo tuvo como objetivo elaborar un pan dulce (panetón) utilizando inulina en reemplazo de la grasa en la formulación. Se adicionó inulina en 25%, 50% y 75% a las muestras de panetón con agregado de inulina para determinar la aceptabilidad del producto mediante una evaluación sensorial, utilizando dos factores: **Inulina y tiempo**. El resultado determinó el porcentaje óptimo de inulina a incorporar en la formulación del panetón es de 50%. El método utilizado es en la presente investigación es: Cuantitativo y cualitativo, porque en este estudio se selecciona el diseño de investigación. El análisis físico químico de la muestra óptima con un pH inicial de 4,5, presentó un pH en el producto final de 5,2. Se determinó el valor nutricional de la muestra control y muestra óptima del panetón con agregado de inulina, la cual resultó valor nutricional: Proteínas: 8,2 g , Grasas: 9,5 g, Carbohidratos: 60,7g, Energía (kcal): 357, Tiamina (mg): 0,1, Hierro (mg):1,3. El análisis microbiológico, de la formulación óptima del panetón con agregado 50 % de inulina, presentó valores en cuanto a el recuento total: Mohos y levaduras (ufc/g): <10, *Escherichia coli* (ufc/ g): 0, *Staphylococcus aureus* (ufc/g) : 0 , *Clostridium perfringens* (ufc/g):0 , *Salmonella sp* (ufc/g) : Ausencia /25 g. En conclusión el porcentaje óptimo de inulina con respecto a la margarina en el panetón fue de 50%, 375g de gel de inulina, siendo la proporción óptima.

Palabras claves: Inulina, gel de inulina, pan dulce

ABSTRACT

The objective of this work was to make a sweet bread (panettone) using inulin as a replacement for fat in the formulation. Inulin was added in 25%, 50% and 75% to panettone samples with added inulin to determine the acceptability of the product through a sensory evaluation, using two factors: Inulin and time. The result determined the optimum percentage of inulin to be incorporated into the panettone formulation is 50%. The method used in the present investigation is: Quantitative and qualitative, because in this study the research design is selected. The physical-chemical analysis of the optimal sample with an initial pH of 4.5, presented a pH in the final product of 5.2. The nutritional value of the control sample and optimal sample of the panettone with added inulin was determined, which resulted in nutritional value: Proteins: 8.2 g, Fats: 9.5 g, Carbohydrates: 60.7 g, Energy (kcal): 357, Thiamin (mg): 0.1, Iron (mg): 1.3. The microbiological analysis, of the optimal formulation of the panettone with 50% inulin added, showed values regarding the total count: Molds and yeasts (ufc / g): <10, *Escherichia coli* (ufc/ g): 0, *Staphylococcus aureus* (ufc/g) : 0 , *Clostridium perfringens* (ufc/g):0 , *Salmonella sp* (ufc/g): Absence / 25 g. In conclusion, the optimum percentage of inulin whit respect to margarine in the panettone was 50%, 375 g of inulin gel, being the optimum proportion.

Keywords: Inulin, inulin gel, sweet bread

ÍNDICE GENERAL

Índice de contenido	pág
INTRODUCCIÓN	1
I.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN	2
1.1.- Antecedentes	2
1.2.- Formulación del problema	5
1.3.- Justificación e importancia de la investigación	5
II.- MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL	5
2.2.- Marco teórico	5
2.2.1.- Alimentos funcionales	5
2.2.2.- El panetón	7
2.2.3.- La inulina	7
2.2.3.1.- Orígenes de la inulina	7
2.2.3.2.- Características físicas y químicas de la inulina y derivados	9
2.2.3.3.- Estatus legal de la inulina	11
2.2.3.4.- La inulina y sus beneficios para la salud.	12
2.2.3.5.- Usos de la inulina como ingrediente alimentario.	14
2.3.- Marco conceptual	15
2.3.1.- Definiciones básicas	15
III.- OBJETIVOS	16
3.1.- Objetivo general	16
3.2.- Objetivos específicos	16
IV.- HIPOTESIS Y VARIABLES	
4.1.- Hipótesis	17
4.2.- Variables	17
4.2.1.- Variable independiente:	17
4.2.2.- Variable dependiente:	
4.2.2.1.- Dimensiones	17
4.2.2.2.- Indicadores	17
V.- METODOLOGÍA	18

5.1.- EL MÉTODO	18
5.2.- Diseño de investigación	18
5.3.- Análisis estadístico	18
5.4.- La recolección de datos	18
5.5.- Instrumentos de medición de información	19
5.6.- Materiales, equipos e insumos	19
5.7.- Pruebas o procedimientos experimentales	21
5.7.1.- Diagrama de flujo del panetón	24
VI.- RESULTADOS Y DISCUSIÓN	28
6.1.-Parámetros de procesamiento (panetón con inulina)	28
6.2.-Resultados de análisis sensorial	29
6.3 .Resultados del análisis químico	32
6.4 .Resultados del análisis microbiológico	33
VII.- CONCLUSIONES	35
VIII.- RECOMENDACIONES	36
IX.- REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS Y ELECTRÓNICAS	37

Índice de tablas	pág
Tabla 1. Fundamentos de los alimentos funcionales	6
Tabla 2. Contenido promedio de inulina en diferentes especies vegetales	9
Tabla 3. Características fisicoquímicas de la inulina, inulina de “de alto desempeño” (HP) y oligofructosa	11
Tabla 4. Propiedades funcionales de la inulina y derivados	14
Tabla 5. Fórmula control	21
Tabla 6. Fórmula "A"	22
Tabla 7. Fórmula “B”	22
Tabla 8. Fórmula “C”	23
Tabla 9: Rendimiento en función a la masa principal.	26
Tabla 10. Cuadro resumen de los parámetros de procesamiento	28
Tabla 11. Resultados de calificación sensorial de las 3 muestras	29
Tabla 12. ANOVA para los resultados	30
Tabla 13. Análisis químico de las fórmulas: “Control” y “óptima”	32

Tabla 14. Análisis microbiológico de las fórmulas: “Control” y “óptima”	33
---	----

Índice de figuras	pág
Figura 1: Estructura química de la inulina	9
Figura 2. Fotografía de recepción, inspeccion y medición de materia prima e insumos	40
Figura 3. Fotografía de procesamiento de panetón: Mezclado y amasado de materia prima e ingredientes (primera parte).	40
Figura 4. Fotografía de procesamiento de panetón: Logrando conseguir una masa homogénea	41
Figura 5. Fotografía de procesamiento de panetón: Agregando inulina a la masa.	41
Figura 6. Fotografía de procesamiento de panetón: Mezclado y amasado (segunda parte) de masa con pasas y frutas confitadas.	42
Figura 7. Fotografía de procesamiento de panetón: Corte, pesado y boleado de masa.	42
Figura 8. Fotografía de procesamiento de panetón: Incorporación de la masa a los moldes para el fermentado.	43
Figura 9. Fotografía de procesamiento de panetón: Corte de X en superficie de masa.	43
Figura 10. Fotografía de procesamiento de panetón: Horneado de la masa.	44
Figura 11. Fotografía de procesamiento de panetón: Salida del horno del Panetón con inulina.	44

Índice de anexos	pág
Anexo 1. Cartilla de Escala Hedónica de panetón con inulina	45
Anexo 2. Resultados de análisis químico de laboratorio	46
Anexo 3. Resultados de análisis microbiológico de laboratorio	47

INTRODUCCIÓN

Dado que en el Perú es imprescindible el consumo del panetón durante los días festivos de diciembre y año nuevo, actualmente también se consume durante las fiestas patrias de nuestra querida nación. Es tradicional también comer el "panetón" en la noche de Navidad y fin de año, acompañado del chocolate caliente con leche que lo hace fabuloso en esos festines. El panetón es un típico dulce navideño, de origen italiano, que ya se come en todo el mundo. Este producto es rico en carbohidratos y en grasas saturadas, está hecho a base de harina, levadura, huevos, mantequilla, azúcar, pasas y fruta confitada o cristalizada.

El número de productos reducidos en grasa en el mercado está aumentando constantemente. La inulina, una fibra soluble, es un ingrediente comúnmente mencionado en la lista de estos productos. La razón para su uso es su extraordinaria propiedad tecnológica para sustituir grasas y extender la vida útil del producto.

Los productos con contenido de grasa estándar proporcionan la sensación bucal completa que el consumidor quiere. Asimismo, la inulina, como sustituto de grasa, podría entrar en su lugar en la formulación de dicho producto.

Esta fibra soluble es el motivo por el cual muchos alimentos son llamados alimentos funcionales y eso es lo que se ha realizado en este proyecto.

I.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN

1.1.- Antecedentes

Salinas, M. (2013) realizó un trabajo de investigación con el objetivo de estudiar el efecto del agregado al harina de trigo en tres sales de calcio (Carbonato de calcio – CaCO_3 , citrato de calcio Ca_3C_2 o lactato de calcio – CaLA_2) junto con FOS enriquecidos con inulina en las propiedades de hidratación y reológicas de masa y la calidad fisicoquímica, sensorial y nutricional de los panes. El tipo de estudios que se llevó a cabo fue un diseño compuesto central (DCC), donde los factores fueron Ca y FOS enriquecidos con inulina (In). El calcio resultó uno de los nutrientes más críticos, con un 94,3% de mujeres que presentaron una ingesta menor a la ingesta diaria recomendada (IDR) (1000 mg/día), independiente de su localización geográfica, situación socioeconómica o edad. En el caso de los niños menores de 2 años el 28% no cubrían la ingesta adecuada de este mineral, mientras que en el grupo de 2 a 5 años esta cifra llegaba al 45,6%. Una dieta con aportes adecuados de calcio podría contribuir a controlar enfermedades causadas por deficiencia de este elemento como son la osteopenia y la osteoporosis. Un alimento de consumo masivo por parte de la población es el pan, por lo que la obtención de panes nutricionalmente enriquecidos con esta mineral resulta un desafío no sólo nutricional, sino también tecnológico. El calcio debe ser absorbido por el organismo; una alternativa para aumentar su biodisponibilidad es incorporarlo junto con prebióticos como FOS-Inulina a la formulación. Objetivos. El objetivo de este trabajo de tesis fue estudiar el efecto del agregado a harina de trigo de tres sales de calcio (carbonato de calcio- CaCO_3 , citrato de calcio Ca_3C_2 o lactato de calcio- CaLA_2) junto con FOS enriquecidos con inulina en las propiedades de hidratación y reológicas de masa y la calidad fisicoquímica, sensorial y nutricional de los panes. Materiales y Métodos. Se utilizó un diseño compuesto central (DCC), donde los factores fueron Ca y FOS enriquecidos con inulina (In). Se realizó un DCC para cada sal de calcio y un control (sin In ni Ca agregado) fuera del DCC. La formulación básica empleada para la panificación en base a 100 g de harina fue: 2% NaCl, 3% levadura, In (entre 0 y 13%) y sal de calcio (entre 1080 y 2520 ppm Ca) y cantidad de agua farinográfica. El máximo nivel de Ca fue seleccionado teniendo en cuenta la ingesta diaria recomendada de este mineral y los niveles máximos permitidos de Ca en pan (USDA, 2008), mientras que los niveles de inulina se seleccionaron acorde a la cantidad necesaria para asegurar la biodisponibilidad del Ca. Sobre los panes

obtenidos a partir de masas frescas y descongeladas se determinó el volumen específico, el color de la corteza, textura de la miga y características del alveolado. Se evaluó el cambio en los atributos texturales de los panes frescos después de 1, 3, 5 y 7 días de almacenamiento a temperatura ambiente. Se estudió el efecto del prebiótico y las sales de calcio sobre la vida útil de los panes a través de ensayos de retrogradación de almidón en masas por DSC y grado de cristalinidad por difracción de rayos X (DRX). Los resultados fueron analizados mediante análisis de varianza (ANOVA) y aplicando un modelo de segundo orden se generaron Superficies de Respuesta (SR) para la optimización de algunas variables. En base a estas variables se obtuvieron las formulaciones óptimas de pan, una para cada sal de calcio. Se prepararon dichos panes y se evaluaron por medio de ensayos fisicoquímicos y sensoriales de aceptabilidad. Asimismo, para evaluar el efecto prebiótico en la absorción de calcio, se realizaron ensayos nutricionales in vitro de los panes óptimos e in vivo utilizando las siguientes dietas: Dieta control (DC), dieta + Synergy1 (DS) y dieta + pan (DP). El pan de la dieta DP contenía 2400 ppm de Ca como CaCO_3 y 12% de Synergy1 (base harina).

Escobar, N. (2012). Desarrollo un trabajo de investigación con el objetivo de evaluar la aceptación de los consumidores hacia productos de panadería y bizcochería adicionados con el biopolímero Bilac® como fuente de fibra soluble. De manera simultánea se evaluaron las diferentes características reológicas de las masas y sus características sensoriales determinando principalmente su aceptabilidad. Para la definición de los tipos de producto a elaborar se ensayaron diferentes formulaciones con el fin de establecer aquellas que por porción aportaran la mayor concentración del biopolímero, conservando en lo posible las características sensoriales de cada uno. Las características reológicas de los productos se vieron modificadas desde la adición de 7,5 g de fibra por porción. Sin embargo, el análisis sensorial evidenció aceptación por parte de los consumidores hacia los productos con contenidos de hasta 10 g de fibra por porción. Los productos obtenidos pueden catalogarse como “excelente fuente de fibra”. Paralelamente se realizó en un estudio biológico con 20 adultos sanos para determinar el potencial efecto del biopolímero sobre la respuesta y el índice glucémico suministrando los productos de panadería con diferentes niveles de adición de fibra soluble (0, 5 y 10 g por porción) y pan blanco como alimento de referencia. El consumo de un producto de panadería adicionado con 10 g de fibra soluble resultó en una ligera reducción en la concentración de glucosa a los 60 minutos postprandiales, en el área bajo la curva y en el índice glucémico; sin embargo, esta reducción no fue estadísticamente significativa. El producto horneado desarrollado como vehículo de inclusión del compuesto en estudio permitieron adiciones hasta de 10 gramos de fibra, siendo estos los que presentaron mejores resultados en el control de la respuesta glucémica en individuos sanos, su consumo ocasionó mínimas molestias gastrointestinales durante la aplicación de las pruebas y disminuyó la sensación de hambre en mayor magnitud en hombres, con el consumo de 10 g.

1.2.- Formulación del problema

¿Será posible elaborar un panetón con agregado de inulina que reduzca el nivel de grasa y tenga buena aceptación sensorial?

1.3.- Justificación e importancia de la investigación

El principal interés de este trabajo se enfocó en la elaboración de un producto alimentario teniendo como ingrediente la inulina para reducir su contenido de grasa, aumentar su contenido de fibra o que tenga un uso como prebiótico que será de gran importancia, ya que no solo se verá la viabilidad de este producto, sino la calidad del producto adicionado con inulina.

Se espera que muchas personas consuman el nuevo producto, ya que éste tiene un componente que lo hace diferente de las demás marcas que se encuentran colocadas en el mercado, y será un producto dedicado para la demanda en su totalidad, precisamente para prevenir y reducir la incidencia de lesiones pre cancerosas de colon, reducir el nivel de triglicéridos y de azúcar en sangre, y no tener que renunciar al consumo de este producto.

El panorama de consumidores demuestra una gran incidencia de personas con enfermedades como la diabetes, la obesidad, el sobrepeso, problemas de estreñimiento o constipación, colon tóxico que posteriormente se convertirían en cáncer al colon, y otras enfermedades; y muchas veces no obtienen alimentos que cumplan funciones de mejora en su salud o que ayuden a la prevención de enfermedades.

II.- MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL

2.2.- Marco teórico

2.2.1.- Alimentos funcionales

Según Silveira M, Monereo S y Molina B. (2003) indican que los alimentos funcionales son un concepto no definido aún de forma consensuada en la comunidad científica. Un alimento funcional es aquel que contiene un principio bioactivo, componente nutriente o no nutriente, con actividad selectiva relacionada con una o varias funciones del organismo, con un efecto fisiológico añadido por encima de su valor nutricional y cuyas acciones positivas justifican que pueda reivindicarse su carácter funcional (fisiológico) o incluso beneficioso para la salud. Como puede apreciarse las fronteras son difusas; tanto con los medicamentos como con casi cualquier alimento, en el más amplio de los sentidos.

De los alimentos funcionales se comenzó a hablar en Japón aproximadamente 30 años atrás. Actualmente se engloba bajo el nombre de FOSHU y el gobierno japonés construye alegaciones sanitarias encaminadas a mejorar con su consumo la salud de la población (Arais, 2000).

En los Estados Unidos aparecieron una década después, con la peculiaridad de que, para ser considerado alimento funcional, el alimento debe estar siempre “modificado” de alguna forma (Position of the American Dietetic Association, 1999).

Este condicionante no es exigible en la Unión Europea (UE). En la definición de consenso de Madrid (octubre, 1998) se subrayaron siguientes aspectos: un alimento funcional es el que contiene al menos un componente nutriente o no nutriente positivo para una o varias funciones del organismo, más allá del aspecto nutricional convencional, encaminado a incrementar el bienestar o disminuir el riesgo de enfermar. Un alimento funcional puede serlo para toda la población o solo para un grupo específico. Abarcan macronutrientes con efectos fisiológicos concretos (almidón, ácido graso omega 3, etc.) y micronutrientes esenciales con ingestas “funcionales” necesariamente superiores a las recomendaciones dietéticas diarias. (Roberfroid MB, 2000).

Tabla 1
Fundamentos de los alimentos funcionales

Fundamentos de los alimentos funcionales
Desarrollo fetal y en primeros años de la vida
- Crecimiento
- Desarrollo (sistema nervioso central; otros sistemas y órganos)
- Diferenciación
Aparato digestivo
- Modificación y equilibrio de la microfloracolónica
- Inmunidad
- Incremento de la biodisponibilidad de nutrientes
- Mejora del transito/motilidad
- Proliferación celular
- Fermentación de sustratos
Aparato cardiovascular
- Homeostasis de lipoproteínas
- Integridad endotelial
- Antitrombogénesis
Metabolismo de macronutrientes
- Mejora la resistencia de la insulina
- Rendimiento óptimo de actividad física
- Mantenimiento del peso

- Composición corporal (grasa)

Fuente: http://www.sycielo.org.ve/scielo.php?pid=S0004-06222007000400012&script=sci_arttext ,
ALAN v.57 n.4 Caracas dic. 2007

2.2.2.- El panetón

Según Isique, J. (2014). El panettone (en milanés panetún o panetton), llamado panetón o pan dulce en países hispanohablantes, es un bollo hecho con una masa de tipo brioche, pasas y frutas confitadas o cristalizadas. Tiene forma de cúpula y la masa se elabora con harina, levadura, huevos, mantequilla y azúcar. Es un postre tradicional de Navidad en Milán.

Se caracteriza por su típica forma de cúpula y una altura de unos 12 a 15 cm, se sirve en rebanadas verticales, acompañado de chocolate caliente o de vinos dulces como el antiespumante o el vino moscatel, e incluso con vinos con más cuerpo.

El primer registro del panettone como dulce navideño tradicional milanés es un artículo del escritor iluminista Pietro Verri en el siglo XVIII, que lo llama “pane di tono” (‘pan grande’).

Su industrialización hizo que su consumo se hiciera tradicional en Italia, y luego a nivel mundial, durante la Navidad. En el año 1919 el empresario milanés Angelo Motta y luego en el 1933 Gino Alemagna, lanzaron en toda Italia y el mundo el panettone, dulce típico de Navidad.

De aquel primer pan se han derivado numerosas variaciones y se puede encontrar con uvas, pasas, piñones, almendras, chocolate y frutas confitadas. En Milán terminó por convertirse en un postre tradicional navideño, sobre todo desde que los empresarios empezaron a regalarlo a sus clientes como obsequio (Fundacion Wikipedia, 2012).

2.2.3.- La inulina

2.2.3.1.- Orígenes de la inulina

La inulina es un carbohidrato de reserva energética presente en más de 36.000 especies de plantas, aislada por primera vez en 1804, a partir de la especie *helenium*, por un científico alemán de apellido Rose. En 1818, Thomson, un científico británico, le dio el nombre actual (Franck A, 2006).

La inulina está constituida por moléculas de fructosa unidas por enlaces β -(2 $\rightarrow$ 1) fructosil-fructosa, siendo el término “fructanos” usado para denominar este tipo de compuestos (Watherhouse A. Chatterton N, 1993).

Las cadenas de fructosa tienen la particularidad de terminar en una unidad de glucosa unida por un enlace α -(1,2) (residuo -Dglucopiranosil), como en la sacarosa (Flamm G, Glinsmann W, 2001) (Figura 1.A), pero también el monómero terminal de la cadena puede corresponder a un residuo de β -D-fructopiranosil (Rao A, 1999).

Después del almidón, los fructanos son los polisacáridos no estructurales más abundantes en la naturaleza, presentes en muchas especies de plantas, en hongos del tipo *Aspergillus* sp. y en bacterias, en las cuales prevalece el fructano del tipo levano (enlace β -(6 $\rightarrow$ 2) fructosil-fructosa) (Franck A, 2006).

Entre las especies de plantas que producen fructanos se identifican las del grupo Liliaceae (ajo, cebolla espárrago, ajoporro) y Compositae (achicoria, pataca o tupinambo y yacón). En la tabla 2 se presenta el contenido aproximado de inulina en algunas plantas comestibles (Van Loo J, Coussement P, 1995).

Las de mayor contenido de inulina la almacenan en la parte subterránea de la planta, en las raíces. Otras especies (por ejemplo, en la familia Gramineae) presentan altos contenidos de fructanos en sus partes aéreas, pero con bajo rendimiento de extracción a nivel industrial. La achicoria (*Cichorium intybus*), es una de las de mayor fuente de extracción industrial más común (Flamm G, 2001).

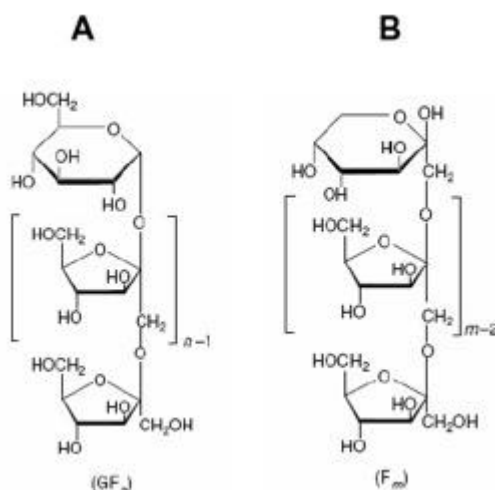


Figura 1. Estructura química de la inulina

Estructura química de la inulina: con una molécula terminal de glucosa (β -D-glucopiranosil) (A) y con una molécula terminal de fructosa (β -D-fructopiranosil) (B)

Tabla 2

Contenido promedio de inulina en diferentes especies vegetales

Especie vegetal	Inulina (g/100g base seca)
Pataca (<i>Helianthus tuberosus</i>)	89
Achicoria (<i>Cichorium intybus</i>)	79
Raíz de dalia (<i>Dahlia</i> spp.)	59
Cebolla (<i>Allium cepa</i> L.)	48
Ajoporro (<i>Allium porrum</i> L.)	37
Ajo (<i>Allium sativum</i>)	29
Yacon (<i>Smallathus sonchifolius</i>)	27
Espárrago (<i>Asparragus officinalis</i> L.)	4
Cambur (<i>Musa cavendishii</i>)	2
Centeno (<i>Secale cereale</i>)	1

Fuente: http://www.scielo.org.ve/scielo.php?pid=S0004-06222007000400012&script=sci_arttext ,
ALAN v.57 n.4 Caracas dic. 2007

2.2.3.2.- Características físicas y químicas de la inulina y derivados

Los fructanos por su configuración química no pueden ser hidrolizados por las enzimas digestivas del hombre y de animales, por lo que permanecen intactos en su recorrido por la parte superior del tracto gastrointestinal, pero son hidrolizados y

fermentados en su totalidad por las bacterias de la parte inferior del tracto gastrointestinal (intestino grueso, colon). De esta manera, este tipo de compuestos se comportan como fibra dietética (Prosky, L, 1999).

Los fructanos aportan un valor calórico reducido (1,5 kcal/g) si se comparan con los carbohidratos digeribles (4 kcal/g) (Roberfroid M, 1990). En el cuadro 3 se presenta un resumen de las características de la inulina, la oligofructosa y una inulina purificada o llamada de “alto desempeño” o HP (*high performance*) (Franck A, 2002). A nivel industrial, la inulina se presenta como un polvo blanco, sin olor, con sabor neutral y sin efecto residual, pero oligofructosa además de su presentación en polvo se consigue como jarabe viscoso (75% de materia seca), ambos incoloros (Roberfroid M, 2005). La inulina nativa, a diferencia de la inulina HP o de alta pureza, contiene azúcares libres (glucosa, fructosa, sacarosa), lo que le confiere cierto dulzor (10% del dulzor de la sacarosa) (Franck, A, 2002). La inulina HP presenta menor solubilidad que la inulina nativa, debido a la casi total ausencia de azúcares libres (0,5 % de materia seca). La viscosidad de la oligofructosa a 10°C en solución acuosa al 5% p/p, es la menor de los fructanos y es una característica clave para la formación de geles y su uso como un sustituto de grasas (Pietro A, 2002).

La inulina tiene la virtud de mejorar la estabilidad de emulsiones y espumas, por lo que se usa como estabilizante en diversos productos alimenticios (helados, salsas, untables, postres cremosos, etc.). Se observa una sinergia entre la inulina y otros agentes gelantes como la gelatina, alginatos, carraginos, gomas y maltodextrinas (Roberfroid M, 2000).

En general, la inulina HP presenta mejores niveles de desempeño que la inulina nativa, con relación a todas las propiedades mencionadas.

Con respecto a la oligofructosa, tiene mayor solubilidad y dulzor, así como un efecto sinérgico con edulcorantes como el acesulfame K-aspartame, con mejoras en el efecto residual, es estable a altas temperaturas, con propiedades humectantes, reduce la actividad de agua y por tanto propicia la estabilidad microbiológica y afecta los puntos de fusión y ebullición, adicionalmente. Esta misma posee propiedades tecnológicas

similares a la sacarosa y al jarabe de glucosa. A pH menores de 4, los enlaces tipo β de las unidades de fructosa, tanto en la inulina como la oligofructosa, se hidrolizan con la consecuente formación de fructosa. Por esta razón, estos compuestos no pueden ser usados en alimentos muy ácidos (Franck, A, 2002).

Tabla 3

Características fisicoquímicas de la inulina (nativa), inulina de “de alto desempeño” (HP) y oligofructosa.

(*) G: unidades de glucosa, F: unidades de fructosa

Característica	Inulina	Inulina HP	Oligofructosa
Estructura química ^(*)	GF _n (2 = n = 60)	GF _n (10 = n = 60)	GF _n + F _n (2 = n = 7)
GP	12	25	4
Materia seca (g/100g)	95	95	95
Pureza(g/100g)	92	99,5	95
Azúcares (g/100g)	8	0,5	5
pH	5 - 7	5 - 7	5 - 7
Cenizas (g/100g)	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Metales pesados (g/100g secos)	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Apariencia	Polvo blanco	Polvo blanco	Polvo blanco o jarabe viscoso
Sabor	Neutral	Neutral	Moderadamente dulce
Dulzor % (vs. sacarosa=100%)	10	Ninguno	35
Solubilidad en agua a 25°C (g/L)	120	25	> 750
Viscosidad en agua (5% p/p sol. acuosa) a 10 °C (mPa.s)	1,6	2,4	< 1,0
Funcionalidad en alimentos	Sustituto de grasas	Sustituto de grasas	Sustituto de azúcar
Sinergismo	Con agentes gelificantes	Con agentes gelificantes	Con edulcorantes intensos

Fuente: http://www.scielo.org.ve/scielo.php?pid=S0004-06222007000400012&script=sci_arttext,
ALAN v.57 n.4 Caracas dic. 2007

2.2.3.3.- Estatus legal de la inulina

Se considera ingrediente alimenticio (no un aditivo) en: Norteamérica (Estados Unidos, México y Canadá), En la Unión Europea, Los países escandinavos, Australia y Japón. Inclusive en el Directorio de la unión Europea 95/2 EC artículo 1, apartado 5, inciso i, se menciona que la inulina no es un aditivo. En los Estados Unidos está reconocido como GRAS (Generally Recognized As Safe). Su uso en fórmulas de iniciación y alimentos para bebés está aprobado por el Órgano Científico para alimentos de la Unión Europea. Su nivel de toxicidad no puede ser determinado de la manera habitual ya que se podría considerar como macronutriente.

La inulina y los FOS están dentro de la definición del Codex alimentarius para la fibra dietaria, la cual dice: material comestible de planta o animal que no es hidrolizado por enzimas endógenas del tracto digestivo humano y se determina por el método acordado (www.codexalimentarius.net. Normas, 2012). En el caso de la AOAC International, en el general Referee for Dietary Fiber and Cumple Carbohydrates, concluye que la inulina y los FOS son realmente parte del complejo de fibra dietaria (Prosky, L, 1999).

2.2.3.4.- La inulina y sus beneficios para la salud.

El uso de la inulina o sus derivados para cumplir funciones tecnológicas, simultáneamente aporta beneficios a la salud, el primero de ellos es su función de fibra dietética, con los efectos fisiológicos atribuibles a este tipo de compuestos, como son la disminución de los niveles lipídicos y glucosa en sangre y la acción laxante. Otro beneficio comprobado ligado al anterior, es la capacidad de la inulina de modular la flora intestinal, esto se debe a su efecto prebiótico. Estudios *in vivo* muestran que solo 4 g de inulina o de sus compuestos relacionados diarios son efectivas para incrementar el número de bacterias beneficiosas en el colon (Rao A, 1999).

La inulina y derivados tienen un aporte calórico reducido (máximo de 1,5 kcal/g), atribuibles a la resistencia a la digestión y posterior hidrólisis y fermentación por la flora intestinal selectiva del intestino grueso. Solo los ácidos grasos de cadena corta obtenidos como producto metabólico de la actividad bacteriana en el intestino grueso contribuyen a proveer energía al individuo (Roberfroid M, 1999).

Según Gotteland M, y Brunser T. (2006). La inulina se caracteriza por tener un efecto de masa comparable al de la pectina ya que cada gramo aumenta el peso fecal en 1.5 a 2 g, debido principalmente al aumento de la masa bacteriana. La estimulación de la función digestiva resulta en una mayor frecuencia de evacuaciones, la que se observa preferencialmente en los sujetos cuya frecuencia inicial de evacuaciones baja como en los participantes de este estudio. La estimulación del peristaltismo por la mayor producción de algunos ácidos grasos volátiles podría explicar en parte este fenómeno.

El valor calórico de 1,5 kcal/g es usado para propósitos legales de información en el etiquetado. Por su efecto hipoglucemiante, la inulina se recomienda en la dieta de individuos con diabetes (Roberfroid M, 1999).

Investigaciones con ratas y humanos indican un incremento de la absorción de calcio y otros minerales cuando se usa inulina y sus derivados en la dieta, con consecuencias positivas en el contenido y densidad de los huesos (Roberfroid M, 2002). En adolescentes, la dosis necesaria para observar esos resultados fue 8 g/día de inulina durante 8 semanas (Bosscher D, 2005).

Con respecto al cáncer, se demostró que la administración de prebióticos (inulina y oligofructosa) disminuye el crecimiento de cáncer de colon en ratas (Pietro A, 2002). El mecanismo aún no está claro, pero los resultados parecen señalar como responsable a la acción combinada de dos factores: el aumento de los ácidos grasos de cadena corta (producto de la fermentación de los prebióticos) y la disminución de la proliferación de las enzimas envueltas en la patogénesis del cáncer (Pietro A, 2002). Se observó la inhibición del cáncer mamario en ratas cuya dieta fue suplementada con inulina (Taper H, Roberfroid M, 1999).

La inulina junto con otro carbohidrato no digerible, el galactooligosacárido, logra cumplir una función muy importante en el mejoramiento de las formulaciones alimenticias infantiles (Oliveros L, Moreno J, 2006).

Según Zudaire, (2007). Indica que la Comisión Científica de Alimentación de la Comunidad Europea redactó el Informe adicional del uso de hidratos de carbono resistentes de cadena corta, fructo-oligosacáridos (FOS) y galacto-oligosacáridos (GOS), en fórmulas de inicio y continuación. En dicho documento se concluye que pueden usarse prebióticos en fórmulas infantiles en concentraciones de hasta 0,8 gramos por 100 mililitros, cantidad considerada como segura

Sin embargo, es importante considerar que estudios en seres humanos han demostrado que dosis mayores a 30g/día de inulina y oligofructosa ocasionan efectos gastrointestinales adversos (Williams C, 1999).

2.2.3.5.- Usos de la inulina como ingrediente alimentario.

La inulina y sus derivados ofrecen múltiples usos como ingredientes en la formulación de productos alimentarios. La inulina tiene propiedades similares a las del almidón, mejora la aceptabilidad de yogures elaborados con leche descremada, impartiendo una mayor cremosidad, también actúa como agente espesante, retiene el agua y estabiliza geles. Los geles se pueden formar por efecto mecánico o térmico, y el obtenido por el segundo método presenta mejor textura y firmeza. La capacidad de formar gel es determinante en su uso como sustituto de grasas en productos lácteos, untables, aderezos, salsas, panificación y otros productos en los que las propiedades funcionales que otorgan las grasas son indispensables para lograr los efectos sensoriales deseados por los consumidores (Franck, A, 2002).

Tabla 4

Propiedades funcionales de la inulina y derivados (Roberfroid M, 2005)

<i>Aplicación</i>	<i>Funcionalidad</i>
Productos lácteos	Cuerpo y palatabilidad, capacidad de formar gel, emulsificantes, sustituto de azúcares y grasas, sinergismo con edulcorantes.
Postres congelados	Textura, depresión en el punto de congelación, sustituto de azúcares y grasas, sinergismo con edulcorantes.
Productos untables	Estabilidad de emulsión, textura y capacidad de ser untado, sustituto de grasas.
Productos horneados	Disminución de a_w , sustituto de azúcares.
Cereales de desayuno	Crujencia, capacidad de expansión.
Preparación con frutas (no ácidos)	Cuerpo y palatabilidad, capacidad de formar gel, estabilidad de emulsión, sustituto de azúcares y grasas, sinergismo con edulcorantes.
Aderezos de ensaladas	Cuerpo y palatabilidad, sustituto de grasas.
Productos cárnicos	Textura, estabilidad de emulsión, sustituto de grasas

Fuente: http://www.scielo.org.ve/scielo.php?pid=S0004-06222007000400012&script=sci_arttext , ALAN v.57 n.4 Caracas dic. 2007

En la elaboración de panes de trigo con adición de inulina para sustituir la grasa vegetal no se modificaron las características reológicas de la masa antes de hornear y la calidad sensorial del producto terminado (Wang J, 2002).

La inulina que fue usado en la formulación de pastas dio como resultado productos con propiedades sensoriales sin diferencias significativas a comparación de aquellas elaboradas con solo trigo. Se han logrado formulaciones a base de chocolate (tortas, muses), barras energéticas y cereales extruidos con un desempeño similar o incluso mejorado en sabor, color y textura. (Franck, A, 2002)

2.3.- Marco conceptual

2.3.1.- Definiciones básicas

- **Alimento funcional:** Es aquel que contiene un principio bioactivo, componente nutriente o no nutriente, con actividad selectiva con una o varias funciones del organismo.
- **Bioactivo(s):** Son componentes que tienen una actividad biológica dentro del organismo, que se traduce en beneficios para la salud.
- **FDA:** Es la “Agencia de Alimentos y Medicamentos o Agencia de Drogas y Alimentos”, agencia del gobierno de los Estados Unidos responsable de la regulación de alimentos.
- **Fructanos:** Son polímeros de fructosa derivados de la molécula de sacarosa, la cual es un disacárido de fructosa y glucosa.
- **Foshu:** Alimentos para uso dietético especial
- **Fructosano:** Es un polímero formado por moléculas de fructosa. Más concretamente, su estructura está formada por una molécula de glucosa ligada a múltiples unidades de fructosa.
- **Levulosa:** Es una forma de azúcar (monosacárido) encontrada en los vegetales, las frutas y la miel.

- **Inulina:** Carbohidrato de reserva energética, por la formación de geles se usa como un sustituto de grasas.
- **Oligofructosa:** Glúcido que pertenece a la familia de los fructanos o fructo-oligosacáridos (FOS). Son fibras fermentescibles.
- **Panetón:** Producto alimenticio llamado pan dulce (forma de cúpula), es un bollo hecho con una masa de tipo brioche (con harina, levadura, huevos, mantequilla y azúcar), pasas y frutas confitadas o cristalizadas.
- **Prebiótico:** Sustrato trófico del probiótico y benefician al huésped estimulando de forma selectiva el crecimiento y/o actividad de una o un número limitado de bacterias intestinales

III.- OBJETIVOS

3.1.- Objetivo general

Elaborar un panetón con agregado de inulina que reduzca el nivel de grasa y tenga buena aceptación sensorial.

3.2.- Objetivos específicos

- Determinar las formulaciones de cada muestra con la incorporación de la inulina
- Determinar los parámetros óptimos de proceso del panetón con agregado de inulina
- Determinar la aceptación sensorial del panetón
- Determinar el valor nutricional del panetón
- Determinar la caracterización microbiológica de consumo del panetón

IV.- HIPÓTESIS Y VARIABLES

4.1.- Hipótesis

H_a: Es posible elaborar un panetón con agregado de inulina que reduzca el nivel de grasa y tenga buena aceptación sensorial

H_o: No es posible elaborar un panetón con agregado de inulina que reduzca el nivel de grasa y tenga buena aceptación sensorial

4.2.- Variables

4.2.1.- Variable independiente:

Formulación de un panetón con agregado porcentual de inulina

4.2.1.1.- Dimensiones

X1= %A de inulina

X2= %B de inulina

X3= %C de inulina

4.2.1.2.- Indicadores

Xi= Temperatura

Xii= Tiempo

Xiii= Fisicoquímico: Humedad y acidez (ácido láctico). NTP del bizcocho

4.2.2.- Variable dependiente:

Calidad sensorial, nutricional y microbiológica.

4.2.2.1.- Dimensiones

Y1= Muestra %A de inulina

Y2= Muestra %B de inulina

Y3= Muestra %C de inulina

4.2.2.2.- Indicadores

Yi= Evaluación sensorial (Criterios color, sabor, textura)

Yii= Evaluación nutricional (Proteínas, hidratos de carbono, grasa, fibra total, cenizas, vitaminas).

Yiii= Evaluación microbiológica (coliformes fecales, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella*, mohos y levaduras).

V. METODOLOGÍA

5.1.- EL MÉTODO

El método utilizado en la presente investigación es: cuantitativo y cualitativo, porque en este estudio se selecciona el diseño de investigación una vez que se ha afinado el problema de investigación, desarrollado la perspectiva teórica, alcance inicial del estudio y formulado la hipótesis.

5.2.- DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

Es un “diseño experimental”. En este diseño, la variable independiente (causa) es manipulable, mediante la experimentación para observar si la variable dependiente (efecto) vario o no. Es decir la variable independiente (Formulación de un panetón con agregado porcentual de inulina), se manipula, y la variable dependiente (Calidad sensorial, nutricional y microbiológica) se controla.

5.3.- ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Los resultados fueron analizados mediante el factor de análisis de varianza (ANOVA)

5.4.- LA RECOLECCIÓN DE DATOS

La información se obtuvo de las pruebas experimentales que se realizaron en 5 etapas.

1. Se determinó las formulaciones de cada muestra con la incorporación de la inulina.
2. Se determinó los parámetros de proceso del panetón con agregado de inulina (tiempo, temperatura).
3. Se determinó la aceptación sensorial del panetón usando la metodología de prueba afectiva (escala hedónica).
4. Se determinó el valor nutricional del panetón (proteínas, carbohidratos, grasa, hierro, tiamina y calorías).
5. Se determinó la caracterización microbiológica de consumo del panetón (Mohos y levaduras, *E. coli*, *Staphylococcus aureus*, *Clostridium perfringens* y *Salmonella*).

5.5.- INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN DE INFORMACIÓN

Para la presente trabajo de investigación el instrumento de medición de la información es la observación y el experimento.

La observación se realiza por medio de los sentidos para la evaluación sensorial de las 4 muestras de panetón con diferentes porcentajes de inulina. El experimento con el auxilio de instrumentos como el termómetro y cronómetro, además de otros instrumentos.

Y para la evaluación sensorial se utilizó la prueba de la **escala hedónica** de 7 puntos.

5.6.- MATERIALES, EQUIPOS E INSUMOS

MATERIA PRIMA

- Harina panetonera o especial
- Agua
- Margarina

INGREDIENTES

- Azúcar
- Levadura fresca
- Huevos enteros
- Gluten
- Sal yodada
- Margarina
- Inulina
- Lecitina
- Leche en polvo
- Colorante amarillo huevo
- Pasas
- Fruta confitada
- Esencia panetón

- Esencia vainilla
- Esencia chirimoya
- Esencia mantequilla

EQUIPOS PARA LA ELABORACIÓN DE PANETÓN

- Balanza gramera
- Balanza reloj
- Mesa de acero inoxidable
- Mezcladora
- Sobadora
- Cortadora
- Horno artesanal

MATERIALES

- Bandejas de aluminio
- Espátula
- Cuchara medidora
- Jarra medidora
- Navaja
- Pirotines
- Bolsas
- Amarres
- Cajas

5.7.- PRUEBAS O PROCEDIMIENTOS EXPERIMENTALES

Formulaciones o tratamientos. Se elaboran cuatro formulaciones, incluyendo el control, siendo este una formulación con margarina.

Para los otros tratamientos se modificó la fórmula original reemplazando la margarina con diferentes porcentajes de inulina en forma de gel.

Tabla 5
Fórmula control

Ingredientes	Grasa (g)	Porcentaje (%)
Harina panetonera o especial	1250.0	32.8
Agua	615.0	16.1
Azúcar	425.0	11.1
Levadura fresca	125.0	3.3
Huevos enteros	250.0	6.6
Gluten	12.5	0.3
Sal yodada	5.0	0.1
Leche en polvo gloria	30.0	0.8
Colorante amarillo huevo	0.1	0.0
Escencia chirimolla, mantequilla, panetón y vainilla	75.0	2.0
Lecitina	25.0	0.7
Margarina	250.0	6.6
Pasas	375.0	9.8
Fruta confitada	375.0	9.8
Total	3812.6	100.0

Fuente: Elaboración propia.

FÓRMULAS CON INULINA:

Tabla 6
Fórmula A (código 978)

Ingredientes	Grasa (g)	Porcentaje (%)
Harina panetonera o especial	1250.0	31.7
Agua	615.0	15.6
Azúcar	425.0	10.8
Levadura fresca	125.0	3.2
Huevos enteros	250.0	6.3
Gluten	12.5	0.3
Sal yodada	5.0	0.1
Leche en polvo gloria	30.0	0.8
Colorante amarillo huevo	0.1	0.0
Escencia chirimolla, mantequilla, panetón y vainilla	75.0	1.9
Lecitina	25.0	0.6
Margarina	187.5	4.8
Inulina	62.5	1.6
Agua para formar gel de inulina	125.0	3.2
Pasas	375.0	9.5
Fruta confitada	375.0	9.5
Total	3937.6	100.0

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 7
Fórmula "B" (código 789)

Ingredientes	Grasa (g)	Porcentaje (%)
Harina panetonera o especial	1250.0	30.8
Agua	615.0	15.1
Azúcar	425.0	10.5
Levadura fresca	125.0	3.1
Huevos enteros	250.0	6.2
Gluten	12.5	0.3
Sal yodada	5.0	0.1
Leche en polvo gloria	30.0	0.7
Colorante amarillo huevo	0.1	0.0
Escencia chirimolla, mantequilla, panetón y vainilla	75.0	1.8
Lecitina	25.0	0.6
Margarina	125.0	3.1
Inulina	125.0	3.1
Agua para formar gel de inulina	250.0	6.2
Pasas	375.0	9.2
Fruta confitada	375.0	9.2
Total	4062.6	100.0

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 7
Fórmula "C" (código 876)

Ingredientes	Grasa (g)	Porcentaje (%)
Harina panetonera o especial	1250.0	29.9
Agua	615.0	14.7
Azúcar	425.0	10.1
Levadura fresca	125.0	3.0
Huevos enteros	250.0	6.0
Gluten	12.5	0.3
Sal yodada	5.0	0.1
Leche en polvo gloria	30.0	0.7
Colorante amarillo huevo	0.1	0.0
Escencia chirimolla, mantequilla, panetón y vainilla	75.0	1.8
Lecitina	25.0	0.6
Margarina	62.5	1.5
Inulina	187.5	4.5
Agua para formar gel de inulina	375.0	9.0
Pasas	375.0	9.0
Fruta confitada	375.0	9.0
Total	4187.6	100.0

Fuente: Elaboración propia.

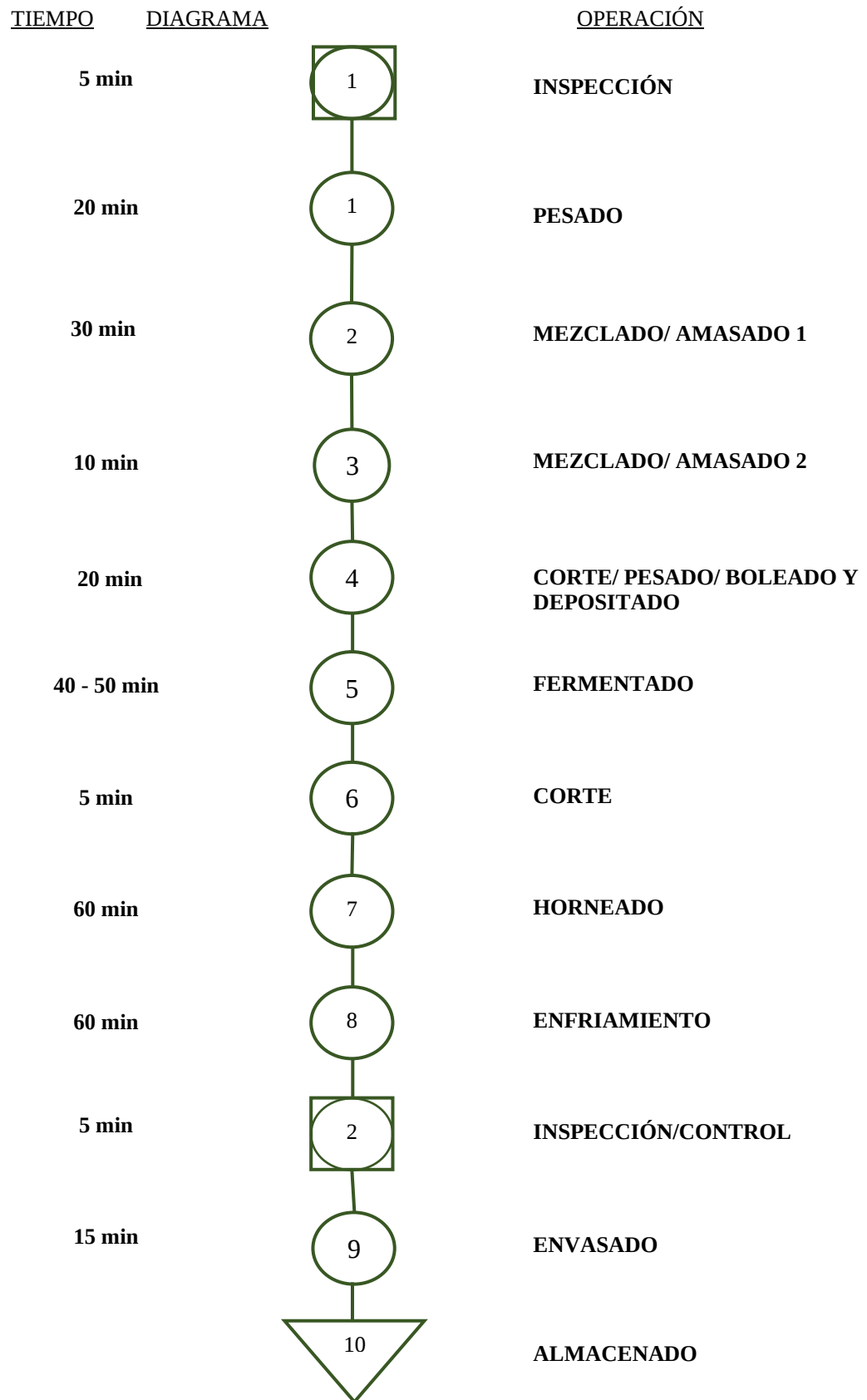
5.7.1.- DIAGRAMA DE FLUJO DEL PANETÓN

La producción del **panetón con agregado de inulina** y con mejor calificación, se obtiene el siguiente flujo de procesos.

DIAGRAMA DE PROCESO DE OPERACIONES DE ELABORACIÓN DEL PANETÓN



DIAGRAMA DE PROCESO DE FLUJO DEL PANETÓN



BALANCE DE MATERIA DEL PANETÓN

Base de 1.250 Kg de harina de trigo

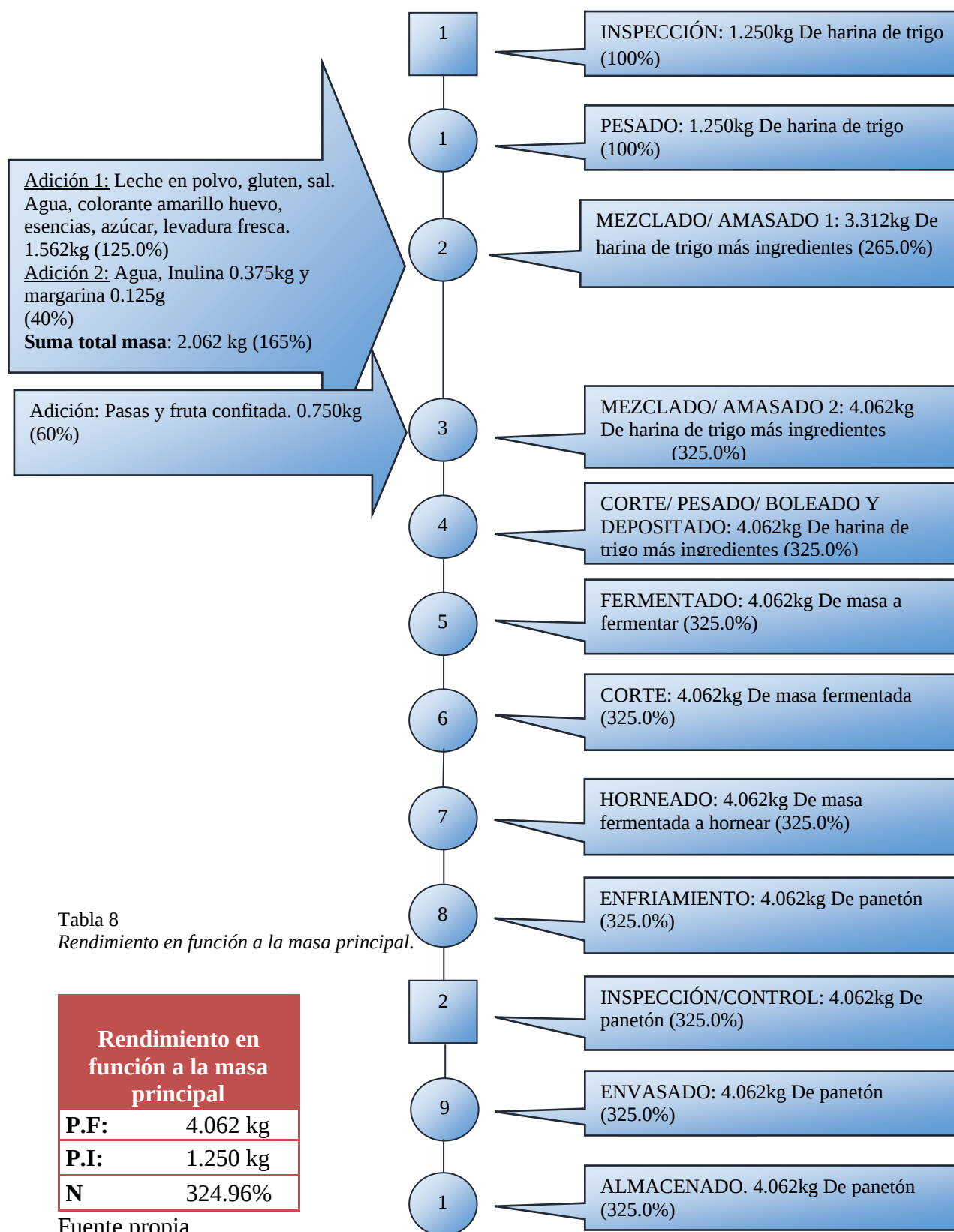


Tabla 8
Rendimiento en función a la masa principal.

Rendimiento en función a la masa principal	
P.F:	4.062 kg
P.I:	1.250 kg
N	324.96%

Fuente propia

La descripción del flujo del proceso es el siguiente: PANETÓN

- **Inspección/recepción:** Se recibió toda la materia prima y los insumos. Se verificó que este todo según lo estipulado en la formulación, además del estado en que llega las mercaderías.
- **Pesado:** Después de la recepción, se continuó con el pesado que es la verificación del peso exacto con el que debe contar la materia prima y los insumos para la elaboración del panetón.
- **Mezclado/ amasado 1:** Poner en la amasadora la harina, gluten, leche en polvo, sal y mezclar en seco hasta que todo se junte, luego en medio de la masa seca se agregó el agua con los huevos, el azúcar, la lecitina y la levadura fresca, y con la yema de los dedos se comenzó a disolver partes de la levadura con la lecitina. Se procedió a amasar por unos minutos hasta obtener una masa que quede homogeneizada, se agregó la harina restante y las esencias.
Se incorpora la margarina e inulina preparada de acuerdo a cada formulación como reemplazante de la grasa, y en seguida se sigue amasando hasta obtener una masa fina y elástica.
- **Mezclado/ amasado 2:** En esta parte añadir las pasas y fruta confitada.
- **Corte/ pesado/ boleado y depositado:** Se corta y se pesa la masa según lo deseado, se forma bollos o esferas y se deposita en los pirotines.
- **Fermentación:** Se dejó fermentar en cámara por espacio de 3 horas.
- **Corte:** Luego de transcurridas las horas indicadas, se procedió a retirar de la cámara, luego se procedió a realizar un corte superficial a manera de cruz o “X” con ayuda de una tijera o navaja.
- **Horneado:** Se llevó al horno previamente calentado entre temperaturas de 140 – 150 °C durante 60 minutos.
- **Enfriamiento:** El enfriamiento consiste en dejar enfriar en el tiempo que sea necesario hasta que alcancen la temperatura de ambiente.
- **Inspección/control de calidad:** En esta etapa se hace una inspección con la finalidad de que el producto final este dentro de los parámetros requeridos y pasa a la etapa del empaçado.
- **Empacado y embalaje:** Se procedió a empacar, luego se sella herméticamente y se coloca en cajas, donde el común denominador es en 6 unidades por caja.

- **Almacenaje:** Las cajas provenientes del embalaje, se colocan y se almacenan en un lugar fresco.

VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

6.1.- PARÁMETROS DE PROCESAMIENTO DE **PANETÓN CON INULINA**

En el cuadro 10 se observa el resumen de parámetros de procesamiento de la fórmula control y la fórmula óptima del panetón con inulina.

Tabla 9

Cuadro resumen de los parámetros de procesamiento

Etapas de diagrama de flujo	Tiempo (minutos)		Temperatura (C°)	
	Control	Óptimo	Control	Óptimo
Inspección	5	5	20	20
Pesado	20	20	20	20
Mezclado/amasado 1	30	30	24	24
Mezclado/amasado 2	10	10	24	24
Corte/pesado/boleado depositado y	20	20		
Fermentado	45	45		
Corte	5	5		
Horneado	60	60	180	180
Enfriamiento	60	60	20	20
Inspección/control calidad	5	5		
Envasado	15	15		
Almacenado	0	0		

Fuente: Elaboración propia

6.2.- RESULTADOS DE ANÁLISIS SENSORIAL

Tabla 10

Resultados de calificación sensorial de las 3 muestras

Jueces	Muestra 978	Muestra 789	Muestra 876	Total
1	5	6	5	16
2	3	5	6	14
3	5	5	5	15
4	5	6	4	15
5	4	6	5	15
6	6	6	4	16
7	5	7	6	18
8	5	6	4	15
9	6	7	4	17
10	5	5	6	16
11	5	6	4	15
12	4	6	5	15
13	5	6	5	16
14	5	6	5	16
15	6	5	5	16
16	5	6	6	17
17	5	6	4	15
18	5	6	6	17
19	6	7	6	19
20	5	6	3	14
21	6	4	5	15
22	6	5	4	15
23	3	4	5	12
24	6	6	4	16
25	6	6	5	17
26	5	5	6	16
27	7	6	5	18
28	6	5	6	17
29	5	6	6	17
30	5	5	6	16
Total	155	171	150	476
Media	5.17	5.70	5.00	

Fuente: Elaboración propia.

Aplicación de ANOVA para los resultados

$$CT = 1888.13$$

$$m = 3$$

$$n = 30$$

$$GL_v = 2$$

$$Sc_{trat} = 637$$

$$Cm_{trat} = 318.7$$

$$Fc_{trat} = 396.7$$

$$GL_j = 29$$

$$Sc_{juec} = 13.9$$

$$Cm_{juec} = 0.5$$

$$Fc_{juec} = 0.6$$

$$GL_T = 89$$

$$SCT = 698$$

$$GL_r = 58$$

$$Sc_{residuo} = 46.6$$

$$Cm_{residuo} = 0.8$$

Tabla 11
ANOVA para los resultados

Fuente de variación	GL	SC	CM	Fc
Tratamiento	2	637.4	318.7	396.7
Jueces	29	13.9	0.5	0.6
Residuo	58	46.6	0.8	
Total	89	697.9		

Fuente: Elaboración propia.

Calculando F de tabla (Ft) con GL 2 y 58 (tratamiento):

$$F_{t(2,58)} 5\% = x = 3.158$$

<u>n</u>	<u>5%</u>
40	3.23
58	x = 3.158
60	3.15

$F_c > F_t$ = Si hay diferencia estadísticamente significativa en el promedio de votación con el 95% y 99% de confiabilidad

El efecto en los jueces, Ft con GL 29 y 87:

$$F_{t(29,58)} 5\% = x = 1.402$$

<u>N</u>	<u>5%</u>
40	1.51
58	x = 1.4
60	1.39

$F_c < F_t$ = No hay diferencia significativa entre los jueces

Aplicando la prueba de Tukey

$$r = \frac{(GL_r, GL_{muestra})}{(58, 3)} \quad n = 30 \quad DMS = 0.56$$

$$r = \frac{(58, 3)}{CMr} \quad CMr = 0.8$$

$$r =$$

<u>GL_r</u>	<u>5%</u>
40	3.4
58	$r = 3$
60	3.4

$$r = 3.404$$

Promedio de las muestras:

A	B	C
5.17	5.70	5.00

Ordenar de forma decreciente:



B	5.70
A	5.17
C	5.00

Comparando diferencias VS DMS:

B-A 0.53 < 0.56 No hay diferencia

B-C 0.70 > 0.56 Si hay diferencia

A-C 0.17 < 0.56 No hay diferencia

A través la escala hedónica de 7 puntos y del desarrollo estadístico podemos decir que las muestras "B" y "C" son significativamente diferentes y que no hay diferencia significativa entre las muestras "A Y C", Y "B Y A"

6.3.- RESULTADOS DEL ANÁLISIS QUÍMICO

Resultados de porcentajes de las fórmulas: “Control” y “óptima” de panetón con agregado de inulina.

En el cuadro 13. Se presenta el análisis químico de la fórmula control y formula óptima del panetón.

Tabla 12

Análisis químico de las fórmulas: “control” y “óptima”

Parámetros	Fórmula control	Fórmula óptima
Energía (kcal)	374	357
Proteínas (g)	8	8.2
Hidratos de carbono (g)	54	60.7
Grasas (g)	14	9.5
Hierro (mg)	1.2	1.3
Tiamina (mg)	0.13	0.1

Fuente: Laboratorios Microbac.

Energía

La fórmula control en cuanto al valor energético presente un valor de 374 Kcal, en contraparte la fórmula óptima presenta un valor de 357 Kcal, debido a que esta formulación se ha elaborado con inulina, la cual aporta 1.5 Kcal/Kg.

Proteínas

El contenido de la fórmula control es 8% y el de fórmula optima 8.2% ya que en esta fórmula tenemos como materia prima a la harina de trigo en un 85%, la cual contiene un 8.6 g/100g de proteína, además de leche en polvo en un 0.8% la cual contiene 27 g/100g de proteína (Fuente: Instituto Nacional de Salud, 1996)

Hidratos de carbono

En cuanto al contenido de hidratos de carbono la fórmula control presenta un 54% y formula optima un 60.7%.

Este valor de hidrato de carbono de la fórmula óptima se debe a que esta fórmula presenta 71.8% de ingredientes que aportan hidrato de carbono en forma de almidón y azúcares, tales como la harina de trigo se encuentra en un 35%, el azúcar en un 11.3%, el gluten en 0.4%, la inulina en 3.5% y os frutos secos en un 21.2%.

Grasas

En cuanto al contenido de grasas la fórmula control presenta 14% y la fórmula óptima 9.5%, este menor contenido de grasa en la fórmula óptima se debe a que en esta formulación hemos disminuido el contenido de grasa (manteca y margarina) y los hemos sustituido por inulina en un 50%.

Minerales

En cuanto al contenido de hierro y fósforo tanto la fórmula control como la fórmula óptima presentan contenidos similares de estos minerales.

Vitaminas

En cuanto al contenido de tiamina (B1) tanto la muestra control como la óptima presentan valores similares

6.4.- RESULTADOS DEL ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO

Tabla 13

Análisis microbiológico de las fórmulas: "Control" y "óptima"

Parámetros de análisis	Fórmula control	Fórmula óptima
Mohos y levaduras (ufc/g)	< 10	<10
<i>Escherichia coli</i> (ufc/g)	0	0
<i>Staphylococcus aureus</i> (ufc/g)	0	0
<i>Clostridium perfringens</i> (ufc/g)	0	0
<i>Salmonella sp.</i> (Ausencia/25g)	Ausencia	Ausencia

Fuente: Laboratorios Microbac.

Referencia. - La Norma sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos bebidas de consumo humano. NTS No. 071 – MINSA / DIGESA – V. 01 Ministerio de Salud 2010

Límites máximos permisibles

Mohos y levaduras	100 – 1000 ufc
<i>Escherichia coli</i>	3 – 20 ufc
<i>Staphylococcus aureus</i>	10 – 100 ufc/g
<i>Clostridium perfringens</i>	10 – 100 ufc/g
<i>Salmonella sp.</i>	Ausencia en 25 g

Del análisis microbiológico podemos decir que la muestra de panetón fórmula control y fórmula óptima con inulina se encuentra aptas para el consumo humano, ya que de acuerdo a los resultados de los análisis estos representan resultados "0", ausencia o menor a la referencia.

VII.- CONCLUSIONES

- 1.- Los resultados de las investigaciones corroboran que sí se puede elaborar un panetón con agregado de inulina.
- 2.- El porcentaje óptimo de inulina en el panetón fue de: 50%, 375 g de gel de inulina, siendo la proporción óptima.
- 3.- Los parámetros de procesamiento del panetón con inulina son: temperatura de amasado de la masa 20°C, temperatura de horneado de 180°C, tiempo de horneado 60 minutos, temperatura de enfriado de 20 °C, tiempo de enfriado de 60 minutos.
- 4.- De la prueba de aceptabilidad en los atributos: Sabor y textura realizada por 30 jueces utilizando la escala Hedónica de 7 puntos, la muestra que tuvo mayor aceptabilidad sensorial es la muestra B con la formulación de 50% de inulina
- 5.- En cuanto a los parámetros del análisis químico del panetón, de la fórmula óptima fueron por 100 g de porción comestible: proteínas: 8,2 g, grasas: 9,5 g, carbohidratos: 60,7g, energía (kcal): 357, tiamina (mg): 0,1, hierro (mg):1,3.
- 6.- En cuanto a, los parámetros microbiológicos del panetón , la fórmula óptima fueron: Mohos y levaduras (ufc/g): <10, *Escherichia coli* (ufc/ g):0, *Staphylococcus aureus* (ufc/g):0, *Clostridium perfringens* (ufc/g):0, *Salmonella sp* (ufc/g) : ausencia /25 g.

VIII.- RECOMENDACIONES

- 1.- Se recomienda que todos los materiales y equipos que vayan a ser utilizados durante y después del proceso de elaboración, debe ser previamente desinfectados para evitar contaminación del producto final.
- 2.- Utilizar la inulina como reemplazante de la grasa, para elaborar otros tipos de productos de panificación tales como panes, biscochos y pasteles.
- 3.- Por tener la inulina un sabor neutro, mejorar la textura sensación de estabilidad de un alimento, ser reemplazante de la grasa, difundir su utilización no solo en la industria panificación sino también en la industria láctica y de cárnicos.
- 4.- Se recomienda mantener el producto terminado bajo temperaturas de ambiente dentro de empaques preparados para ello y deberá consumirse dentro de los 6 meses posteriores a su elaboración, ya que después de ese tiempo se terminará la vida útil del producto y ya no será apto para consumo humano.
- 5.- Se recomienda diluir la inulina en agua a temperatura de 43°C.
- 6.- Se recomienda no sustituir la grasa vegetal al 100% de gel de inulina, debido a que el producto en razón de no tiempo tiende a perder humedad, textura y elasticidad.
- 7.- Se recomienda revisar otra investigación sobre la vida útil del panetón con inulina.

IX.- REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arai S. (2000). Functional food science in Japan: state of the art. *Viofactors*. 12 (1): 13-6.
- Bosscher D, Van Loo J, Franck A. (2005). Inulin and oligofructose as functional ingredients to improve bone mineralization. *IntDairy J*. 16(1): 1092-1097.
- Escobar, N. (2012). Evaluación Del Comportamiento De La Fibra Soluble Como Compuesto Bioactivo, Adicionada En Productos Horneados De Panadería Y Bizcochería. Consultado el 25 de octubre del 2019. Disponible en: <http://bdigital.unal.edu.co/39574/1/107493.2012.pdf>
- Flamm G, Glinsmann W, Kritchevsky D, Prosky L, Roberfroid M. (2001). Inulin and oligofructose as dietary fiber: a review of the evidence. *Crit. Rev Food SciNutr* 41(1): 353-362.
- Franck A. Inulin. (2006). En: *Food Polysaccharides and Their Applications*. Stephen A. (Editor). Segunda Edición. Nueva York, USA: Marcel Dekker. 733 pp.
- Franck, A. (2002). Technological functionality of inulin and oligofructose. *British J Nutr*. 87(1): 287-291.
- Fundación Wikipedia. (2012). Panettone. Consultado el 25 de octubre del 2019. Disponible en: <https://es.wikipedia.org/wiki/Panettone>
- Gotteland M, y Brunser T. (2006). Efecto de un yogur con inulina sobre la función intestinal de sujetos sanos o constipados. Consultado el 25 de octubre del 2019. Disponible en: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-75182006000500012

- Isique, J. (2014). Manual de planificación. Editorial Macro. Miraflores. Lima. 1(1):53-55.
- Lopez-Rubio A, Gavara R, Lagaron J. Bioactive packaging: turning foods into healthier foods through biomaterials.
- Oliveros L, Moreno J. (2006). Prebióticos en formulas infantiles. *Anal Pediatr* 4(1): 20-29.
- Pietro A, Luceri C, Dolara P, Giannini A, Biggeri A, Salvadori M, Clune Y, Collins K, Paglienari M, Caderni G. (2002). Antitumorigenic activity of the prebiotic inulin enriched with oligofructose in combination with the probiotics *Lactobacillus rhamnosus* and *Bifidobacteriumlactis* on azoxymethane-induced colon carcinogenesis in rats. *Carcinogenesis*. 23(1): 1953-1960.
- Position of the American Dietetic Association: functional foods. (1999). *J Am Diet Assoc*. 99 (10): 1278-85.
- Prosky, L. (1999). Inulin and oligofructose are part of tha dietary fiber complex. *Journal of AOAC International*. 82 (2): 223-226.
- Rao A. (1999). Dose response effects of inulin and oligofructose on intestinal bifidogenesis effects. *J Nutr*. 129(1):1442-1445.
- Roberfroid MB. (2000). Concepts and new strategy of functional food science: the European perspective. *Am J Clin Nutr*. 71(suppl):1660S-4S.
- Salinas, M. (2013). Estudio de la calidad panadera, sensorial y nutricional de panes elaborados con harina de trigo fortificada con sales de calcio e inulina. Consultado el 25 de octubre del 2019. Disponible en:

http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/32115/Documento_completo.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

Según Silveira M, Monereo S y Molina B. (2003). Alimentos funcionales y nutrición óptima. ¿Cerca o lejos?. Rev Esp Salud Pública 77(3):317-331. Consultado el 25 de octubre del 2019. Disponible en: <http://scielo.isciii.es/pdf/resp/v77n3/colabora.pdf>

Taper H, Roberfroid M. (1999). Influence of inulin and oligofructose on breast cancer and tumor growth. J Nutr. 129(1):1488-1491.

Van Loo J, Coussement P, De Leenheer L, Hoebregs H, Smiths G. (1995). On the presence of inulin and oligofructose as natural ingredients in the western diet. Crit. Rev Food SciNutr 35(1): 525-552.

Wang J, Rosell C, Benedito C. (2002). Effect of the addition of different fibres on wheat dough performance and bread quality. Food Chem. 79(1); 221-226.

Watherhouse A. Chatterton N. Glossary of fructans terms. (1993). En: Science and Technology of Fructans. Suzuki M., Chatterton N. (Editores). Boca Raton, USA: CRC Press. 369 pp.

Williams C. (1999). Effects of inulin on lipids parameters in humans. J Nutr 129(1): 1471-1473.

Zudaire, (2007). Prebióticos en leches infantiles. Consultado el 25 de octubre del 2019. Disponible en: <https://www.consumer.es/alimentacion/prebioticos-en-leches-infantiles.html>

X- ANEXO



Figura 2. Fotografía de recepción, inspección y medición de materia prima e insumos



Figura 3. Fotografía de procesamiento de panetón: Mezclado y amasado de materia prima e ingredientes (primera parte).



Figura 4. Fotografía de procesamiento de panetón: Logrando conseguir una masa homogénea



Figura 5. Fotografía de procesamiento de panetón: Agregando inulina a la masa.



Figura 6. Fotografía de procesamiento de panetón: Mezclado y amasado (segunda parte) de masa con pasas y frutas confitada.



Figura 7. Fotografía de procesamiento de panetón: Corte, pesado y boleado de masa.



Figura 8. Fotografía de procesamiento de panetón: Incorporación de la masa a los moldes para el fermentado.



Figura 9. Fotografía de procesamiento de panetón: Corte X en superficie de masa.



Figura 10. Fotografía de procesamiento de panetón: Horneado de la masa.



Figura 11. Fotografía de procesamiento de panetón: Salida del horno de Panetón con inulina.

Anexo 1. Cartilla de escala hedónica de panetón con inulina

PRUEBA DE ESCALA HEDÓNICA

PRUEBA LAS 4 MUESTRAS DE PANETÓN QUE SE LE PRESENTE E INDIQUE, SEGÚN LA ESCALA, DE SU OPINIÓN SOBRE ELLAS PARA DESCRIBIR CUÁNTO LE GUSTA O DISGUSTA

NOMBRE:

FECHA:

PRODUCTO: Panetón

VALOR	DESCRIPCIÓN
1	ME DISGUSTA MUCHÍSIMO
2	ME DISGUSTA MUCHO
3	ME DISGUSTA LIGERAMENTE
4	ME ES INDIFERENTE
5	ME GUSTA LIGERAMENTE
6	ME GUSTA MUCHO
7	ME GUSTA MUCHÍSIMO

Nº DE MUESTRA	VALOR

Comentarios:

¡MUCHAS GRACIAS!

Anexo 2. Resultados de análisis químico de laboratorio.

MICROBAC

Laboratorio EIRL

Consultoría y Servicio de Análisis Microbiológico de Alimentos y Aguas Industriales

INFORME DE ENSAYO No. 0019 - 009 / 016 LAB

Solicitante: RAQUEL SAAVEDRA FLORES Y SARA TINEO MEDRANO
Dirección: Calle Micaela Bastidas 541 Pueblo Nuevo Chíncha – Ica

DESCRIPCIÓN

Muestra(s): **PANETON CONTROL Y PANETON OPTIMO**
Cantidad, tipo de envases: DOS (02) x 900 g en envases de primer uso
Fecha de recepción: 01- 09- 2016
Resultados: 08 – 09 – 2016

RESULTADOS DE LAS PRUEBAS DE ENSAYO QUIMICO (Composición por 100 g de porción comestible)

Muestra(s)	Proteínas (g)	Carbohidratos (g)	Grasas (g)	Vitamina C (mg)	Hierro (mg)	Fósforo (mg)	Tiamina (mg)	Calorías (Kcal)
PANETON CONTROL	8,0	54,0	14,0	-	1,2	110	0,13	374
PANETON OPTIMO	8,2	60,7	9,5	-	1,3	107	0,10	357

microBAC

**Consultoría y Servicios
en Análisis
Microbiológico**

Blgo. Roberto Vargas
Quintana
Col. Biol. del Perú No. 1910

Anexo 3 . Resultados de análisis microbiológico de laboratorio.



Control de Calidad en Alimentos y Aguas Potables e Industriales

CERTIFICADO DE ENSAYO No. 0020 - 009 / 2016 LAB

Solicitante: **RAQUEL SAAVEDRA FLORES Y SARA TINEO MEDRANO**
 Dirección: Calle Micaela Bastidas 541 – Pueblo Nuevo Chíncha - Ica

DESCRIPCIÓN

Muestra(s): **PANETON CONTROL Y OPTIMO**
 Cantidad, tipo de envases: DOS (02) x 900 g c/u en envases de primer uso
 Fecha de recepción: 02 - 09 – 2016
 Resultados: 08 – 09 – 2016

RESULTADOS DE LAS PRUEBAS DE ENSAYO BACTERIOLOGICAS

MUESTRAS	PARAMETROS DE ANALISIS				
	MOHOS Y LEVADURAS Ufc/g	ESCHERICHIA COLI Ufc/g	SATPHYLOCOCCUS AUREUS Ufc/g	CLOSTRIDIUM PERFRINGENS Ufc/g	SALMONELLA Ausencia /25 g
PANETON CONTROL	< 10	0	0	0	Ausencia
PANETON OPTIMO	< 10	0	0	0	Ausencia

CONCLUSIONES

Las muestras de Panetón evaluadas, se encuentra dentro de los límites permisibles recomendados por MINSA

REFERENCIAS NTS No 071- MINSA / DIGESA – V.01 NORMA SANITARIA QUE ESTABLECE LOS CRITERIOS MICROBIOLÓGICOS DE CALIDAD SANITARIA E INOCUIDAD PARA LOS ALIMENTOS Y BEBIDAS DE CONSUMO HUMANO

AGENTES MICROBIANOS	LÍMITES PERMISIBLES
Mohos y Levaduras	< 100 ufc / g
Escherichia coli	< 3 ufc/ g
Staphylococcus aureus	< 10 ufc/ g
Clostridium perfringens	< 10 ufc/ g
Salmonella	Ausencia en 25 g

**Blgo. Roberto Vargas
Quintana**

Residencial Las Palmeras E-18 Pisco – Ica
 robertvq@hotmail.com

Celular: 956 744329

RPM: #958 579230