



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE SALUD PÚBLICA
ESCUELA DE GASTRONOMÍA

**“DESARROLLO DE FORMULAS PARA LA ELABORACIÓN DE
ESCULTURAS DE PAN. 2011”**

TESIS DE GRADO

Previo a la obtención del Título de:

LICENCIADA EN GESTIÓN GASTRONÓMICA

MÉLIDA JACQUELINE VILEMA PADILLA

RIOBAMBA – ECUADOR

2012

CERTIFICADO

La presente investigación fue revisada y se autoriza su presentación.

.....
Lic. Andrés Padilla

DIRECTOR DE TESIS

CERTIFICACIÓN

Los miembros de la tesis certifican que: el trabajo de investigación titulada “DESARROLLO DE FORMULAS PARA LA ELABORACIÓN DE ESCULTURAS DE PAN. 2012”, de responsabilidad de la señorita Mélida Jacqueline Vilema Padilla ha sido prolijamente revisada, y se autoriza su publicación.

Lic. Andrés Padilla P.

.....

DIRECTOR DE TESIS

Dra. Isabel Proaño B.

.....

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

AGRADECIMIENTO

A Dios, por la fortaleza que me ha dado, a mi familia, por su confianza y apoyo, a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Salud Pública, Escuela de Gastronomía, a todos y cada uno de los docentes de esta prestigiosa escuela por los conocimientos entregados, como también al personal administrativo de la misma.

Al Lic. Andrés Padilla en su calidad de Director de Tesis, a la Dra. Isabel Proaño en calidad de Miembro de la misma por su desinteresada orientación en el proceso y desarrollo de esta investigación.

.

DEDICATORIA

A Dios, por la fortaleza que me ha dado, a mi familia, por su confianza y apoyo en especial a mis padres que siempre estuvieron a mi lado guiándome por el camino del bien el optimismo y esfuerzo son los factores que permitieron llegar a esta meta y aquellas personas que me dieron su apoyo incondicional.

RESUMEN

Investigación con estudio de tipo experimental, para determinar fórmulas adecuadas en la elaboración de esculturas de pan, para fijar características de las masas estándar, se elaboró una ficha patrón de masa dulce, masas grasas, masas muertas de sal, masas muertas de azúcar y masas integrales; los datos se tabularon en el programa Microsoft Excel.

Receta tipo compuesta de Harina 100gr., sal 2gr., azúcar 10gr, levadura 3gr., agua 60gr. y 10gr. de margarina.

Se aplicó una prueba de maleabilidad y facilidad para su manejo en la creación de esculturas, el tiempo de vida útil de las masas a temperatura ambiente fue de tres meses tomando en cuenta que las masas muertas no son comestibles su tiempo de vida se puede prolongar a un año a temperatura ambiente, y pueden ser muy maleables al momento de crear una escultura.

Se recomienda que se ponga en práctica la Guía diseñada para este tipo de trabajos artísticos de esta forma se mejorará la presentación de las diferentes panaderías que existen en la ciudad.

SUMMARY

This research project was aimed to determine accurate formulations to elaborate bread sculptures and establish a registration form pattern in order to set up standard mass characteristics taking into account several aspects like sweet dough, dead salt doughs, dead sugar doughs, fat doughs, and integral doughs whose collected data were tabulated through Microsoft excel program.

To the pastry dough process was followed a recipe composed by 100gr of flour ,2gr of salt,10gr of sugar ,3gr of yeast, 60gr of water and 10gr of butter (margarine).

To create the sculptures it was used a malleability and easy manipulation or molding test. After gathering the information it was concluded that the like time´s period of the dough under normal temperature conditions was there months ,considering the fact that dead doughs are not eatable their life time´s period can be increased until a year under enviromental temperature conditions and they are easy to model at the moment to elaborate an sculpture.

It´s recommended to follow the different processes pointed out in the guide that has been designed to this sort of artistical jobs with accuracy on this way, the presentation of the exhibited products in different bakeries around the city will be improved.

INDICE DE CONTENIDO

RESUMEN

SUMMARY

INDICE DE CUADROS

INDICE DE GRAFICOS

INDICE DE TABLAS

I. INTRODUCCION	1
II. OBJETIVOS.....	2
a) GENERAL.....	2
b) ESPECÍFICOS.....	2
III. MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL	3
a. LAS DECORACIONES EN LA MESA.....	3
b. HISTORIA DEL PAN.....	4
c. HISTORIA DE LA PANIFICACIÓN EN EL ECUADOR	7
1. EL TRIGO	8
2. LA HARINA DE TRIGO.....	8
a) ORIGEN	9
b) CLASES DE HARINA	9
3. EL AGUA	10
b) CLASES DE AGUA Y SU EFECTO EN LA MASA	11
c) FUNCIONES DEL AGUA EN LA PANIFICACIÓN.....	11
3.3.4 LA SAL EN LA PANIFICACIÓN.....	12
3.3.4.1 DEFINICIÓN	12
3.3.4.2 FUNCIONES DE LA SAL EN LA PANIFICACIÓN	13
3.3.5 LA LEVADURA	13

1.3.5.1	TIPOS DE LEVADURA	14
3.3.5.2	REQUISITOS DE LA CALIDAD DE LA LEVADURA.....	15
3.3.5.3	FUNCIÓN EN PANIFICACIÓN.....	15
3.3.5.4	1er. ESTADO DE FERMENTACIÓN.....	16
3.3.5.5	2do. ESTADO DE FERMENTACIÓN	17
3.3.5.6	3er. ESTADO DE FERMENTACIÓN.....	17
3.3.5.7	FACTORES QUE INFLUENCIAN LA FERMENTACIÓN	18
3.3.5.7.1	TIPO DE MICROORGANISMO.....	18
3.3.5.7.2	CANTIDAD DE MICROORGANISMO.....	19
3.3.5.7.3	EL AZÚCAR	19
3.3.6	LOS HUEVOS.....	20
3.3.6.2	CONSERVACIÓN.....	20
1.3.7	LAS MANTECAS Y GRASAS.....	23
3.3.7.1	Grasas Animales.....	24
3.3.7.2	Grasas o aceites vegetales.....	24
3.3.7.3	CARACTERÍSTICAS DE LAS GRASAS.....	25
3.3.7.4	FUNCIÓN DE LA GRASA EN LA PANIFICACIÓN	25
3.3.8	INFLUENCIA DEL HORNEADO	26
3.3.8.1	La Caramelización	26
3.3.8.2	La Reacción de Maillard	26
3.3.8.3	INFLUENCIA DEL ENVEJECIMIENTO Y EL MODO DE CONSERVACION	27
3.3.9	EL PAPEL DE LOS MEJORANTES	27
3.3.10	LA CONSERVACIÓN DEL PAN	28
3.3.10.1	CAUSAS DEL ENDURECIMIENTO DEL PAN	28
3.3.10.2	El Agua del Amasado	28

3.3.10.3	En el Horneado	29
3.3.10.4	Cómo se desplaza el Agua	29
a)	La Amilosa	29
b)	La Amilo pectina	29
3.3.11	EXPLICACIÓN ESTRUCTURAL	30
3.3.11.1	COMO RETARDAR EL ENDURECIMIENTO	31
a)	1ro.- Acción de Tenso – Activos preparados	31
b)	2do.- Las Enzimas	32
c)	3ro.- Influencia de la Temperatura	32
3.3.11.2	COMO CONSERVAR EL PAN	33
a)	ALTERACIONES DEL PAN.....	33
b)	COMO EVITAR LA FILAMENTACION.....	34
c)	COMO COMBATIR LA FILAMENTACION.....	34
3.3.12	CONTROL DE FERMENTACIÓN EN LA PANIFICACIÓN.....	36
a)	Fermentación Alcohólica	36
b)	Fermentación acética	37
c)	Fermentación Láctica	37
d)	Fermentación Butílica.....	37
3.3.13	TEMPERATURAS EN LA PANIFICACIÓN.....	37
a)	FÓRMULAS PARA OBTENER TEMPERATURAS DE MASA ...	38
IV.	METODOLOGIA.....	40
A.	LOCALIZACION Y TEMPORALIZACION.....	40
B.	VARIABLES.....	40
1.	Identificación	40
2.	Definición.....	40
3.	Operacionalización de variables	41

C.	TIPO DE DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	42
D.	DESCRIPCIÓN DE PROCEDIMIENTOS.....	42
V.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	43
5.1	EL PROCESO DE PANIFICACIÓN PASO A PASO	53
5.2	ESPECIFICACIONES SOBRE LA ELASTICIDAD DE LA MASA	54
5.3	ESPECIFICACIONES SOBRE EL REPOSO, LA DIVISION Y EL BOLLADO	54
5.4	ESPECIFICACIONES SOBRE LA TEMPERATURA DE LA MASA	55
5.5	ESPECIFICACIONES SOBRE LA FERMENTACION	56
5.6	ESPECIFICACIONES SOBRE LA COCCION	57
VI.	CONCLUSIONES.....	58
VII.	RECOMENDACIONES.....	59
VIII.	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	60
IX.	ANEXOS	61

INDICE DE CUADROS

	Pag.
Cuadro 3.1 peso de los huevos	23
Cuadro 3.2 composición química de los huevos	23
Cuadro 3.3 Procesos de panificación	39

INDICE DE GRAFICOS

	Pag.
GRAFICO 3.1	13
GRAFICO 5.1.	44
GRAFICO 5.2.	46
GRAFICO 5.3.	48
GRAFICO 5.4.	50
GRAFICO 5.5.	52

INDICE DE TABLAS

	Pag.
Tabla 3.1 Tipos de grano de trigo.	8
Tabla 3.2 variedad botánica del trigo.	8
Tabla 3.3 Clasificación de las harinas.	9
Tabla 3.4 Clases de las harinas.	10
Tabla 3.5 Composición de la harina de Trigo.	10
Tabla 3.6 CLASES DE AGUA Y SU EFECTO EN LA MASA.	11
Tabla 3.7 Partes de la levadura.	14
Tabla 3.8 Amasado.	38
Tabla 4.1 Operacionalización de variables.	41
Tabla 5.1 Experimento de formulación n° 1.	43
Tabla 5.2. Experimento de formulación n° 2.	45
Tabla 5.3. Experimento de formulación n° 3.	47
Tabla 5.4. Experimento de formulación n° 4.	49
Tabla 5.5. Experimento de formulación n° 5.	51

I. INTRODUCCION

En la actualidad es apreciable en la mayoría de panaderías el desconocimiento de fórmulas de panificación con que se pueda incluir en la rama del garde manger o sea en las preparaciones para realizar montajes como piezas artísticas hechas a base de pan, pues muchos piensan que solamente estas técnicas sirven para la fabricación del pan tradicional con sus formas ya establecidas para cada masa dejando limitado la utilización de las mismas, opacando la creatividad del chef que puede darle un uso enfocado al campo artístico como son las estructuras de exposición con masa de pan, el mismo que puede inventar nuevas formas o figuras o hasta emulándolas algunas.

Por lo cual el presente estudio ha establecido una variedad de formulas adecuadas después de haber realizado experimentos de manejo de las mismas dirigidos a toda persona profesional o natural que quiera incursionar en la creación de piezas artísticas con recetas de para crear figuras de exposición.

Teniendo en cuenta que en las panaderías artesanales e industriales se manejan con un mismo estilo en la fabricación de pan, pues en estos tiempos el mercado exige salir de la rutina dar otros nuevos servicios y no solo encontrarse con el mismo producto en todos lados haciendo monótono y falto de creatividad en lo que es la fabricación de pan.

En el Ecuador es necesario despertar aquel espíritu creador, generar fuentes de empleo previa planificación, un paso prioritario sería estudiar aquello que se quiere hacer y no lanzarse a la suerte.

II. OBJETIVOS

a) **GENERAL.**

Desarrollar fórmulas para la elaboración de esculturas de pan.

b) **ESPECÍFICOS.**

- Determinar las fórmulas adecuadas para la elaboración de esculturas de pan.
- Elaborar distintas esculturas de pan con la utilización de las masas formuladas.
- Diseñar un guía para la elaboración de masas adecuadas en esculturas de pan.

III. MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL

a. LAS DECORACIONES EN LA MESA.

Desde los tiempos más remotos, el hombre ha decorado los platos y la mesa para hacerlos más agradables a la vista, logrando así que el banquete fuera más placentero.

En el festín de Trimalción (que se narra en el *Satiricón* de Petronio), convertido en símbolo de la opulencia de las mesas de la Roma antigua, la sucesión de inventos fantásticos y de artificios excéntricos suscitaba la admiración de los comensales, por ejemplo los tordos que salían revoloteando del vientre de un cerdo o un centro de mesa monumental con los signos del Zodíaco formados con distintos alimentos y que escondía una liebre en su interior.

A principios del siglo XVI, cuando aparecieron los primeros recetarios italianos y empezaron a tomar forma las crónicas de banquetes fastuosos, los nobles no renunciaron a exhibir su poder y riqueza mostrando manjares en abundancia o de dimensiones exageradas. Por otra parte, también en ese siglo había a quienes les gustaba sorprender con caprichosas invenciones: los animales, especialmente los de caza, eran asados enteros, recubiertos con finas hojas de oro y llevados a la mesa, a menudo los platos eran adornados o convertidos en figuras, como por ejemplo los raviolis modelados en forma de herraduras de caballo, letras u otros diseños. Un siglo más tarde surgió la moda de los ornamentos de azúcar, como en el banquete de un cardenal veneciano, al término del cual fue presentada una composición de azúcar a tamaño natural que representaba a Hércules luchando contra el león, el jabalí y el toro, y un castillo completo con torres y rocas de grandes dimensiones.

En el siglo XVII, las decoraciones de las mesas y la elaborada arquitectura de los platos adquirieron cada vez más importancia: el cocinero se transformó en un

hábil modelador para que cada plato fuese una composición inédita. En cambio, en los siglos posteriores se produjo una inversión de la tendencia: la cocina, ligera y voluptuosa, delicada y elegante, implicaba también necesariamente una simplificación de la arquitectura de los platos: su volumen se redujo y las monumentales decoraciones de las mesas desaparecieron sin más. París dictaba las leyes en este campo, prescribiendo sabores delicados: la habilidad del cocinero se concentraba entonces en la preparación del plato y no en la presentación del mismo. Finalmente, el arte de los platos elaborados y de la decoración de las mesas, sobre todo las de *buffet*, resurgió de nuevo con el nacimiento de la gran hostelería.

b. HISTORIA DEL PAN

Al principio, el hombre comía los granos de trigo tal como se encuentran en la naturaleza. Después se inició en el cultivo de los cereales. Cuando el hombre descubrió el fuego, comenzó a cocer los granos en agua, más tarde, se le ocurrió pasarlos por el fuego para asarlos y finalmente comenzó a despojar los granos de su corteza y a molerlos en dos piedras. Esta harina obtenida era humedecida para hacer una especie de galleta sin forma, mezclada con salvado y hasta grava. Ese era el pan que alimentó al hombre durante milenios.

Según varios historiadores coinciden que el pan fermentado, fue inventado por los egipcios por una casualidad.

Se dice que un artesano olvidó hornear un pedazo de masa, y al día siguiente, para evitar el castigo de su amo, metió aquel pedazo de masa (fermentado) en la masa nueva y obtuvo una gran sorpresa, su pan era mucho mejor, y desde entonces el pan fermentado había nacido.

La panificación de esa época, era de un nivel bastante elevado, lo demuestran las piezas de pan encontradas en las tumbas.

Existían por esa época (3.000 años a. C.) los panes de lujo a base de harina de plantas y de miel; también se utilizaban comúnmente el aceite de oliva y las especias.

Se comenzó a extenderse entre los hebreos, egipcios y pueblos vecinos, este tipo de alimentación fue adoptada también por griegos, que mejoraron y aumentaron la diversidad. Estos fueron los primeros que elaboraron el pan de centeno y los panes aromatizados, además de ser los primeros en elaborar bizcochos y la verdadera pastelería.

Se ha encontrado que había 72 tipos de panes y pasteles diferentes antes de la llegada de los romanos.

Que se clasificaron en:

- LECYTHITES: Panes de aceite
- ARTOLAGANE: Pan con vino.
- DESTRETITIES: Panes cuya harina era amasada con leche, aceite o grasa y pimienta.
- MELITATES: Pan amasado con miel.

Sus panes contenían: arroz, leche, queso, granos de ajonjolí, nueces, almendras, pimienta, hojas de laurel, etc.

Así también en Palestina en el tiempo de Herodes, se elaboraba una especie de galleta, hecha a base de harina de trigo bien amasada con aceite, masa a la cual se le agregaba: pimienta, cominos, menta, etc., y langosta machacadas. Había una lista de varios cientos de langostas comestibles que acompañadas de miel y aceite permitían elaborar una pastelería deliciosa, destinada a acompañar el vino.

El arte de hacer pan, fue llevado a Galia por los ejércitos de Julio Cesar. Hasta el momento en que los romanos fueron expulsados, es decir, en el Siglo V no

sabemos nada en concreto sobre el estado en que se encontraba la elaboración del pan, lo único que se sabe es que en ese tiempo se empezó a añadir sal de más en más, y con el pretexto de economizar, los pueblos ribereños amasaban la harina con agua de mar. Es esta particularidad de añadir sal (mejorante), la característica más importante lograda durante esa época; costumbre que permanece hasta nuestros días.

La Edad Media (Siglo V a Siglo XV) se caracteriza a excepción de Siglo XIII, por el oscurantismo, el desorden, la inmovilización del progreso. La elaboración del pan siguiendo la línea general de esta época, se pierde. En otras palabras, el arte de hacer pan se pierde, y está muy lejano de la perfección griega y de la sofisticación romana.

Es durante los Siglos XII y XIII, donde la corte francesa era un “oasis de opulencia”. En su Glosario de la Latinidad Baja, Du Cange enumera 20 tipos de pan: el pan de la corte, el pan del Papa, el pan del caballero, el pan del escudero, el pan del noble (que era comido en la Corte), el pan de Valet (comido en oficinas y mucho mejor que el que comía el pueblo), etc. Este último, si tenía los medios, comía el pan de los panaderos, en forma de bola, de ahí viene el nombre de quienes lo elaboran (en francés: “boule”, significa bola y “boulangier”, el que hace bolas: panadero).

Al lado de estos excesos, la miseria reinaba. Es decir, que el hombre retrocedía; todo lo que se podía hacer en esa época de miseria era agregar a la masa granos de legumbres. Seguían lo dicho en la Biblia: “tomar el trigo, la cebada, habas, lentejas, mijo, meterlos en el mismo recipiente para hacer el pan” (Ezequiel 1,9). En sí, quizás este pan no es tan malo, pero se volvió así cuando los hombres comenzaron a agregarle materias nocivas para el estómago.

Es en Suecia donde se hacía el pan más desagradable, que contenía una quinta parte de corteza de pino y hasta paja.

c. HISTORIA DE LA PANIFICACIÓN EN EL ECUADOR

Desde el Pan ácimo hasta las tortillas de nuestros antepasados indígenas, la historia del pan muestra que la panificación es parte de la cultura de los pueblos.

En tiempos de la Real Audiencia de Quito los españoles se preocuparon por el desarrollo económico. La industria textil parecía prevalecer a cualquier otra en la sierra.

Sin embargo, no se pudo negar las bondades del suelo y del clima que obligaron a los conquistadores a fomentar la industria de la harina y de la panificación por su obvio potencial.

Ambato se convirtió en el centro de la producción de pan. Su ubicación céntrica en la sierra ecuatoriana, así como los beneficios del Río Ambato, le permitieron distribuir este producto a todas las regiones del Ecuador.

Aún es un punto muy importante no solo en la historia de la panificación, también en el desarrollo artesanal de la producción de harinas, tipos de hornos y molinos.

Innumerables recetas se crearon en senos familiares ambateños, y es por eso que hoy en día es muy difícil no encontrar la variedad de “pan de Ambato” en cualquier panadería.

La llegada del trigo a la ciudad de Quito se la atribuye al FRAY JODOCO RICKI alrededor de 1534, pero como en muchos otros casos de la historia es probable que la introducción se diera por varias personas.

En 1538 se concedió sitios para los levantamientos de molinos pero no se tiene registros de elaboración de pan en la ciudad.

La existencia de pan en Quito consta en las actas del cabildo desde 1544, donde se menciona frecuentemente la harina, el trigo y el pan.

1. EL TRIGO

Los trigos se pueden clasificar en función de dureza del grano y variedad botánica.

Según la dureza del grano se divide en:

Tabla 3.1 Tipos de grano de trigo.

Trigo Duro:	De granos duros, fuertes y difíciles de partir. Este tipo produce la mejor harina de pan.
Trigo Blando:	De granos relativamente blandos, es bueno para bizcochos, tortas y galletas.

Según la variedad botánica, se dividen en:

Tabla 3.2 Variedad botánica del trigo.

Triticum vulgare o aestivum:	Trigo Común. Son los más corrientes y se usan en panificación, bizcochos, galletas. Según las clases, unas variedades son más convenientes que otras, dependiendo de la dureza, color y tiempo de siembra.
Triticum durum:	Trigo Durum. Es una variedad muy dura con color que varía de ámbar a rojizo. Es el trigo que produce las mejores pastas para fideos.
Triticum compactum:	Es el menos importante. Puede ser blanco o rojizo y suele ser blando.

2. LA HARINA DE TRIGO

a) ORIGEN

Técnicamente la harina es el producto pulverulento obtenido por la molienda gradual y sistemática de granos de trigo de la especie *triticum aestivum* sp. Vulgares, previa separación de las impurezas y lavado hasta un grado de extracción determinado (78%). Las proteínas contenidas en ella definen los tipos de harina en calidad y uso final.

En este punto dividiremos al grano de trigo en tres partes:

- La parte interior y de la cual se extrae la harina, es conocida como Endospermo.
- La cubierta exterior es llamada salvado.
- La parte reproductiva es conocida como germen.

De todas estas partes la más importante es el endospermo, por ser de aquí de donde se extrae la harina en el proceso de la molienda.

b) CLASES DE HARINA

Las harinas se dividen en dos grupos:

Tabla 3.3 Clasificación de las harinas.

Duras:	Con gran contenido proteico. Se extraen de trigos de gran contenido proteico.
Suaves:	De bajo contenido proteico. Se extraen de trigos de bajo contenido proteico.

Para el pan hay cuatro clases de harina a saber:

Tabla 3.4 Clases de harina.

INTEGRAL:	Contiene todas las partes del trigo.
COMPLETAS:	Son las más corrientes, se obtienen al moler el trigo, separando sólo el salvado y el germen. (Esta es equivalente a la 000 de Argentina).
PATENTE:	Es la mejor harina que se obtiene hacia el centro del endospermo; tiene la mejor calidad panificadora, es blanca y tiene poca ceniza. (Ésta es equivalente a la 0000 o fideera en Argentina).
CLARA:	Es la porción de harina que queda después de separar la Patente. En algunos países se le llama Harina de segunda. Es más oscura y contiene más ceniza.

Tabla 3.5 Composición de la harina de Trigo

Composición de la harina de Trigo		
Proteína	7,50	15,0
Cenizas	0,30	1,0
Grasa	1,0	1,5
Fibras	0,4	0,5
Carbohidratos	68	75

3. EL AGUA

Después de la harina, el agua es el componente más importante de la masa y desempeña un papel primordial en la elaboración del pan.

a) Tipos de agua:

- Agua Blanda: aquella que está libre de minerales como el agua de lluvia.

- Agua Dura: aquella que tiene gran cantidad de sales minerales.
- Agua salina: aquella que contiene cloruro de sodio, como el agua de mar.
- Agua Alcalina: aquella que contiene sustancias alcalinas en solución.

b) CLASES DE AGUA Y SU EFECTO EN LA MASA

Tabla 3.6

TIPO	EFECTO	TRATAMIENTO
BLANDA	Ablanda el gluten, masa suave y pegajosa	Utilizar alimentos para la levadura o aumentar la sal en la fórmula.
DURA	En exceso endurece el gluten y retrasa la fermentación.	Utilizar más levadura o reducir el alimento de la levadura.
SALINA	Sabor. En exceso debilita y retrasa la fermentación.	Reducir la sal en la fórmula.
ALCALINA	Reduce la fermentación	Utilizar más levadura o usar ácido acético (vinagre)

El agua más recomendada para la panificación, es la dura, ya que tiene sales minerales suficientes para reforzar el gluten y así servir de alimento a la levadura. El agua blanda produce masas pegajosas.

c) FUNCIONES DEL AGUA EN LA PANIFICACIÓN

1. Hace posible la formación de la masa y desarrollo del gluten.
2. Disuelve los ingredientes secos y la levadura, distribuyéndolos en la masa.
3. Ayuda al control de la temperatura de la masa.
4. Determina la consistencia de la masa.
5. Crea el medio propicio para producir la fermentación.
6. Ayuda al crecimiento final del pan en el horno.
7. Hidrata el almidón y permite su gelatinización.
8. Determina el tiempo de conservación del pan.
9. La presencia del agua hace posible la porosidad y buen sabor del pan. Una masa con poca agua daría un producto seco y quebradizo. Los almidones hidratados al ser horneados se hacen más digeribles. La corteza del pan es más suave y tierna por efectos del agua.

3.3.4 LA SAL EN LA PANIFICACIÓN

3.3.4.1 DEFINICIÓN

La sal es un ingrediente básico en panificación.

Este es un compuesto de cloro y sodio que químicamente se denomina cloruro de sodio, de fórmula ClNa.

DEBE TENER LAS SIGUIENTES CARACTERÍSTICAS

La sal comestible debe ser:

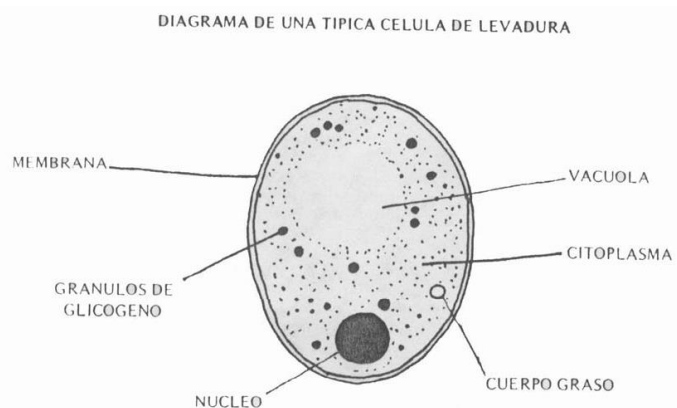
- Fácilmente soluble en agua, y por lo tanto debe estar exenta de impurezas y tener una granulometría muy fina.
- Poseer una cantidad moderada de yodo para evitar trastornos orgánicos.
- Que tenga una pureza superior al 95% y que sea blanda.

La sal de mesa se obtiene añadiendo carbonato magnésico que la previene de la humedad. Este tipo no es recomendable para panificación.

3.3.4.2 FUNCIONES DE LA SAL EN LA PANIFICACIÓN

1. Mejorar el sabor, sin ella el pan será desabrido.
2. Resaltar los sabores de otros ingredientes como las masas dulces.
3. Fortalece al gluten, por lo cual da fuerza a cualquier harina. Esto permite a la masa retener mejor el agua y el gas.
4. Controla la acción de la levadura, por ello regula el consumo de azúcar en la masa y da por lo tanto un mejor color de corteza.
5. La proporción de utilización varía desde el 1,5% al 3% dependiendo del tipo de pan y gusto en la región.
6. Con las harinas recién molidas o débiles se recomienda aumentar la dosis de sal.

3.3.5 LA LEVADURA



FUENTE:<http://www.google.com.ec/imgres?q=estructura+levadura&hl=es&tbid=YOYWyQc9U68jvM:&imgrefurl=>

GRAFICO 3.1

Son microorganismos que pertenecen a la familia SACCHAROMYCES. No todas las levaduras son aptas para panificación, las utilizadas por los panaderos son normalmente SACCHAROMYCES CEREVISIAE.

Estos microorganismos son unicelulares, y como seres vivos implica que se alimenten, reproduzcan y mueran.

La célula se compone de las siguientes partes

Tabla 3.7

NUCLEO	CITOPLASMA
PROTOPLASMA	GRÁNULOS DE GLUCÓGENO VACUOLA CUERPOS GRASOS
MEMBRANA	

El rango de dimensiones de la célula es entre 1 a 10 µm en longitud y de 1 a 8 µm en ancho.

La levadura tiene la capacidad de convertir en la masa, los azúcares en alcohol y dióxido de carbono. A esta conversión se le denomina fermentación.

1.3.5.1 TIPOS DE LEVADURA

1. Levadura activa seca: es en forma granulada.
2. Levadura seca instantánea.
3. Levadura compresada o en pasta.

La levadura en forma seca tiene una concentración de 2,5 a 5 veces más que la levadura compresada.

3.3.5.2 REQUISITOS DE LA CALIDAD DE LA LEVADURA

Fuerza

Es la capacidad de gasificación que permite una fermentación vigorosa, la cual es necesaria para acondicionar la masa a través de todas las etapas del proceso.

Uniformidad

La levadura debe producir los mismos resultados siempre que se empleen las mismas cantidades, permaneciendo las demás condiciones iguales.

Pureza

Ausencia de levadura silvestre o bacteria indeseable, que producirán fermentaciones indeseables, perjudicando la calidad del pan

Apariencia

Una buena levadura comprimida debe ser firme al tacto, y partirse sin desmoronarse mucho. Debe mostrar algo de humedad. Debe tener color y sabor característico de la levadura. Su color varía de crema pálida a casi caramelo claro.

3.3.5.3 FUNCIÓN EN PANIFICACIÓN

La panificación es típicamente una reacción de fermentación por un microorganismo: La Levadura.

AZUCAR + LEVADURA = GAS CARBONICO + ALCOHOL ETILICO

Los azúcares presentes en la masa son transformados por la acción de las enzimas de la levadura en gas carbónico y en alcohol etílico.

El gas carbónico va a desarrollarse en la masa y va a dar el volumen del pan. El alcohol etílico se evapora en su mayor parte al momento de la cocción. La cantidad residual de alcohol en un pan fresco es del orden del 0,3%. No obstante juega un papel en la masa. En efecto, el alcohol actúa frenando la fermentación; como todo agente conservador. Es un veneno para el desarrollo de microorganismos como la levadura y debido a esto regula la fermentación.

3.3.5.4 1er. ESTADO DE FERMENTACIÓN

El gas carbónico producido por la fermentación comienza por disolverse en el agua de la masa hasta que está saturada, (incapaz de disolver más).

Durante este tiempo el volumen de la masa no aumenta.

Esta disolución tiene por efecto aumentar la acidez del agua de la masa para llegar a un pH de 5 a 6.

El pH es la medida de la acidez de una solución, por ejemplo de una masa de pan.

La escala de pH va de 0 a 14.

Por ejemplo: Un ácido fuerte, como el ácido clorhídrico en solución de agua tiene un pH cerca de 0; una solución alcalina, como la soda cáustica, cerca de 14.

El agua destilada tiene un pH cerca de 7, lo que representa por convención la neutralidad.

Con un pH de 5 o 6, apenas inferior a la neutralidad, la masa es ligeramente ácida.

Se puede decir que el ácido carbónico disuelto en agua es el principal factor de acidez de la masa.

Al pH de 5 a 6, las enzimas de la levadura se encuentran al máximo de su actividad. Lo mismo ocurre con las enzimas diásticas que tienen una acción máxima en esta zona de pH.

Cuando se aplican trabajos demasiados largos, aparecen en la masa unos fenómenos de fermentación secundaria que liberan en la masa unos ácidos orgánicos de cadenas cortas tales como el ácido acético y el ácido láctico. Estos ácidos abaten el pH hasta 3 y entonces aparece un fenómeno de proteólisis del gluten. La masa no tiene cuerpo y es impanificable

3.3.5.5 2do. ESTADO DE FERMENTACIÓN

Cuando el agua está saturada de gas carbónico, no retiene el gas que se expande en la masa. La masa comienza a hincharse, pues el gluten retiene el gas carbónico producido. Dependiendo de la calidad del gluten, la masa gana de más en más volumen.

3.3.5.6 3er. ESTADO DE FERMENTACIÓN

La levadura continúa fermentando los azúcares, pero el gluten ha llegado al máximo de su desarrollo y no llega más a retener el gas formado.

A partir de este momento, la cantidad suplementaria de gas carbónico producido se escapa de la masa.

Esta no se hincha más.

Es el panadero quien podrá determinar cuándo estará madura.

Esta elección es muy importante para la obtención de un producto de calidad.

En efecto:

Si la fermentación se prolonga demasiado, la masa viene frágil, pierde su elasticidad y el producto final será pequeño, la corteza será pálida, pues todo el azúcar habrá sido fermentado y no podrá dar coloración a la corteza.

Si la fermentación es insuficiente, el pan será pequeño y la corteza fuertemente coloreada, pues el azúcar restante en la masa estará en cantidad demasiado grande.

3.3.5.7 FACTORES QUE INFLUENCIAN LA FERMENTACIÓN

Tipo de microorganismo.

Cantidad de microorganismo.

Tipo de azúcar que alimenta la levadura.

Cantidad de azúcar.

Temperatura.

pH.

3.3.5.7.1 TIPO DE MICROORGANISMO

La levadura de la panadería es como habíamos dicho antes, del tipo "SACCHAROMYCES CEREVIASAE"

Cada productor tiene una o varias fuentes.

3.3.5.7.2 CANTIDAD DE MICROORGANISMO

La rapidez de fermentación está directamente ligada a la cantidad de levadura. Para una panificación corriente se emplea 2 a 3% de levadura.

3.3.5.7.3 EL AZÚCAR

El azúcar es usado en la panificación por diversas razones las principales son:

1. Es un alimento de la levadura.
2. Contribuye al ablandamiento inicial de la mezcla.
3. Aumenta la tolerancia de la fermentación.
4. Determina la temperatura del horneado.
5. Da color al pan al caramelizarse en la corteza durante la cocción.
6. Mejora la conservación.
7. Mejora la textura de la miga.
8. Da al pan mayor valor nutritivo y mejora su sabor.

Aparte de conferir gusto y de endulzar los productos, rellenos, cremas, helados y todos los demás productos de confitería y repostería, el azúcar se utiliza también por sus demás propiedades:

- Solubilidad e higroscopicidad para el abrillantado y conservación de frutas.
- Capacidad de caramelización para trabajos de caramelo, crocantes y oscurecimiento de masas.
- Efectos de decoración para espolvorear, cubrimientos con azúcar cristal, flor y otros.
- El agregado de pequeñas cantidades de azúcar a masas de levadura, produce una fermentación más activa al ser demolido por las enzimas de la levadura (sacarosa, zimasa).

- Mayores cantidades de azúcar, en cambio, demoran la fermentación, pues el azúcar daña la levadura al extraer el agua. Las masas ricas en azúcar, deben por ello, llevar una mayor cantidad de levadura y se recomienda la preparación de una esponja.
- Los edulcorantes: son fabricados por la industria química y son sustitutos del azúcar. Los conocidos son: Sacarina y Ciclamato, tienen un alto poder edulcorante, pero no poseen valor nutritivo. Los edulcorantes son muy valiosos para la alimentación de diabéticos, la utilización de edulcorantes debe ser declarada en los rótulos.
- Reemplazantes del azúcar en repostería son: sorbitol, manitol xilitol.

3.3.6 LOS HUEVOS

Igual que la leche, los huevos son productos de uso secundario en la fabricación del pan, solo se utilizan para la elaboración de panes especiales, cuya calidad permite mejores precios.

1. Aumentar el volumen del pan.
2. Suavizar la masa y la miga.
3. Mejorar el valor nutritivo.
4. Dan sabor y color.
5. Aumentan el tiempo de conservación.
6. Ayudan a una distribución de la materia grasa.
7. Ayudan a retener el agua, por su acción emulsificante.

3.3.6.2 CONSERVACIÓN

Las claras se conservan bastante bien en el frío en recipientes herméticos y que no produzcan alteraciones:

- Entre 4 y 5 días para las preparaciones no cocidas (mousses).
- Entre 10 y 15 días para las preparaciones cocidas (merengue francés).

Las claras soportan muy bien varias semanas de congelación.

Las yemas difícilmente se pueden conservar, sólo 24 horas en el refrigerador, teniendo cuidado de humedecerlas con un poco de agua para evitar que se endurezcan y en un envase cerrado.

Para congelarlas, tienen que estar ligeramente azucaradas (10% de azúcar) y luego batidas enérgicamente, comenzar a convertirlas en mousse. En estas condiciones se pueden conseguir de 3 a 4 semanas de conservación a -25°C.

Los huevos son un ingrediente de mucha importancia en la elaboración de algunos tipos de panes y en la mayor parte de los productos de pastelería.

El huevo se compone de tres partes: la cáscara, la clara y la yema o vitelo. La clara contiene fundamentalmente albuminoides; la yema materias grasas y, a pesar de su poco volumen, es seis veces más nutritiva que la clara, conteniendo además gran cantidad de fósforo. La cáscara está recubierta por dos membranas que forman en los polos del huevo dos cámaras de aire. El tamaño de ésta determinará la calidad y el tiempo del huevo, pues cuanto mayor es su tamaño más tiempo ha transcurrido desde la puesta.

La clara por otro lado, representa el 55% del peso del huevo y es una sustancia viscosa, transparente y soluble, que se coagula y blanquea a la temperatura de 65°C. La yema corresponde al 33% del peso total.

Un huevo medio tiene un peso de 60 gramos aproximadamente, y para tener una idea de sus cualidades nutritivas, dos huevos proporcionan 140 calorías, lo cual equivale a unos 350 gramos de leche y 50 gramos de carne.

Es un alimento de fácil digestión y asimilación, aunque no conviene abusar de él por el colesterol y porque algunos de sus residuos son inconvenientes para el

hígado. Asimismo, es muy importante conocer la frescura de los huevos, debido a que mientras más frescos más nutrientes tienen.

El huevo es un alimento casi completo, rico en proteínas, lípidos e hidratos de carbono. La mayor concentración de lípidos está en la yema, donde además hay vitaminas liposolubles. En la clara también se encuentran vitaminas, principalmente la vitamina B2.

Desde el punto de vista microbiológico, es importante destacar que el huevo antes de ser puesto es prácticamente estéril, si hubiere contaminación se debería a infecciones en los ovarios de las gallinas por distintos microorganismos entre los que se encuentran la Salmonella. La contaminación del huevo, se produce entonces principalmente una vez puestos y esto es así porque la cáscara es porosa y a través de estos poros podrían pasar los microorganismos al interior, podrían, porque existen en la cáscara distintos mecanismos de defensa para evitarlo, desde distintas capas protectoras hasta sustancias antimicrobianas.

Así, se puede afirmar que el huevo es un alimento muy seguro, siempre y cuando se realice una buena manipulación higiénica de los mismos.

El huevo es un elemento imprescindible en la pastelería, especialmente en las masas fermentadas y batidas. En el caso de las masas fermentadas, la utilización de huevo otorga el color amarillo característico que las torna más sedosas y suaves, con un sabor especial, aumentando la conservación de los productos.

Para las masas batidas, bizcochuelos, el huevo es fundamental para obtener una buena miga dar mayor emulsión y aumentar el volumen, obtener una textura más esponjosa, además de permitir que se conserven más blandas durante más tiempo.

Cuadro 3.1

Clasificación de los Huevos según Peso	
Tipos	Peso en Gramos
Especial	Más de 68
Extra Grande	61 - 68
Grande	54 - 60
Mediano	47 - 53
Chico	40 - 46
Muy Chico	Menos de 40

FUENTE: VILEMA. Jaqueline

Cuadro 3.2

Composición Química de los Huevos					
	0 % del Total	Agua	Proteínas	Lípidos	Cenizas
Huevo Entero	100	65,5	11,8	11	11,7
Clara	58	88	11	0,2	0,8
Yema	31	48	17,5	32,5	2
Cáscara	11	-	-	-	96

Cenizas: Carbonato de calcio • Carbonato de magnesio • Fosfato de calcio
Fuente: Egg Science and Technology. W. J. Stadelman, O. J. Coherill. Avi Publishing Company Inc.

1.3.7 LAS MANTECAS Y GRASAS

Estos son productos que se utilizan como un mejorante en la fabricación del pan.

Estado Físico: Se pueden presentar de dos formas, una en estado sólido que se denominan grasas y la otra en estado líquido que se llaman aceites.

Clasificación: Se dividen en dos grandes grupos según su origen.

3.3.7.1 Grasas Animales

Manteca o grasa de cerdo: Se obtiene del cerdo. Según sea la parte de donde provenga mejor será su calidad. Tiene un color blanco y debe ser pura con olor a manteca de cerdo.

Mantequilla: Es la grasa separada de la leche por medio del batido. Debe contener no menos del 80% de leche.

Grasa Vacuna: Su procedencia es de la vaca.

3.3.7.2 Grasas o aceites vegetales

Este tipo de grasas o aceites se obtienen por medio de un proceso de prensado a las semillas de origen vegetal.

Pueden ser de los siguientes tipos:

Girasol, ajonjolí, maíz, soja, coco, etc.

Estos aceites se pueden endurecer por medio de un proceso de hidrogenación, entonces se trataría de grasas o aceites hidrogenados.

Este proceso consiste en hacer circular gas hidrógeno a través de los aceites en presencia de un catalizador, normalmente se utiliza el níquel.

Por medio de este proceso los aceites se transforman en grasas de mayor o menor consistencia.

Existen también algunos tipos de grasas que se utilizan en pastelería y bizcochería. Estos se obtienen por medio de un proceso, el cual consiste en

agregar a esta grasa ciertos compuestos, llamados emulsificantes del tipo mono glicéridos y di glicéridos de ácidos grasos.

Otro tipo de grasa es la llamada margarina, cuyo fin cuando se fabricó era ser un sustituto de la mantequilla.

Las margarinas, se puede decir que son emulsiones que contienen grasa y leche o agua. Se consiguen de diferentes durezas según el fin con que se va a emplear.

3.3.7.3 CARACTERÍSTICAS DE LAS GRASAS

- **Elasticidad:** Se refiere a la dureza. Es importante para empastar masas de hojaldre y similares.
- **Punto de Cremar:** Propiedad que tiene de incorporar aire mediante el batido en presencia de azúcar y harina.
- **Punto de fusión:** Temperatura a la cual la grasa en estado sólido pasa a estado líquido.

3.3.7.4 FUNCIÓN DE LA GRASA EN LA PANIFICACIÓN

- **Mejorar la apariencia:** Mediante el amasado la grasa se reparte entre las estrías del gluten en la masa, produciendo un efecto lubricante que hace la masa más suave y agradable así como una miga más uniforme.
- **Aumento del valor calórico:** Las grasas suministran una gran cantidad de calorías al cuerpo humano.
- **Mejora la conservación física:** Ello es debido a que las grasas cuando lubrican las estrías del gluten, forman una capa impermeable que disminuye los desplazamientos de agua entre el gluten y el almidón de forma que el pan conserva mejor la humedad y por lo tanto ayuda a conservar el pan más fresco.

- **Mejora el volumen:** Al estar lubricado el gluten, a éste le permite tener mayor elasticidad y por lo tanto puede retener más gas en la masa y esto conlleva un aumento de volumen en el pan.

3.3.8 INFLUENCIA DEL HORNEADO

Durante el horneado tienen lugar dos reacciones químicas en la corteza del pan, que son:

3.3.8.1 La Caramelización

Por efecto del calor, una parte del mono, di y polisacáridos se hidrolizan a monosacáridos.

Estos monosacáridos se polimerizan y por efecto del calor se oscurecen y se caramelizan. Es un fenómeno idéntico al observado durante la preparación de una salsa de caramelo.

3.3.8.2 La Reacción de Maillard

Desde el punto de vista químico es muy complicada. Se trata de una reacción entre aminoácidos y azúcares reductoras del tipo glucosa (ya sea azúcar añadido o azúcar producido), pasando por un gran número de estados intermedios. El resultado final es la formación de Melanoidinas (residuos orgánicos negros).

Todos los productos y subproductos de la caramelización y de la reacción de Maillard, juegan un importante papel no solamente en la corteza del pan sino también en su sabor.

3.3.8.3 INFLUENCIA DEL ENVEJECIMIENTO Y EL MODO DE CONSERVACION

Sobre la base de nuestras experiencias, hemos podido comprobar que el pan caliente recién salido del horno, contiene una gran cantidad de sustancias aromáticas que desaparecen rápidamente por evaporación. Así mismo, se ha comprobado que un pan enfriado rápidamente evita que se evaporen algunas de estas sustancias aromáticas.

Además, como el aroma depende de la tensión de vapor de las sustancias aromáticas, cuanto más caliente este el pan, mas aroma tiene; por lo tanto, el pan frío desprende menos aroma. Si se volviese a calentar se desprenderían nuevos aromas.

3.3.9 EL PAPEL DE LOS MEJORANTES

Un mejorante debe cumplir:

- No debe cambiar el aroma y el sabor natural del pan. Al contrario, debe resaltarlos.
- Debe llevar alimentos de levadura, con los que se favorece y mantiene la fermentación. De esta forma se contribuye a la formación de un buen sabor y aroma del pan.
- Así mismo, debe llevar componentes que frenen las fermentaciones secundarias, de tal forma que eviten subproductos que dan un sabor y aroma desagradables.
- Por último, deberá contener ingredientes que contribuyan a un mejor desarrollo en la formación del gluten y dar así una mejor dirección a los aminoácidos de las proteínas, reforzando de esta forma el buen sabor y aroma del pan.

3.3.10 LA CONSERVACIÓN DEL PAN

La conservación de los alimentos juega un papel importante en la vida del hombre. Ciertos alimentos se conservan bien, mientras que otros se deterioran rápidamente.

Entre estos últimos se encuentran los panes y otros productos de la panadería, que son tal vez los más vulnerables de todos.

Nos encontraremos pues, en presencia de un problema económico tanto para el panadero (productos invendibles), como para el ama de casa (desperdicio de pan). Es pues muy interesante y útil buscar las causas y conjuntamente ver como remediarlas.

3.3.10.1 CAUSAS DEL ENDURECIMIENTO DEL PAN

Hasta hace poco tiempo las teorías del endurecimiento del pan se explicaban en función de las migraciones del agua que tienen lugar con el tiempo, de la miga hacia la corteza, nuevos descubrimientos demuestran que esto es solo una explicación parcial del problema. Podríamos profundizar en el problema, analizando las siguientes etapas:

3.3.10.2 El Agua del Amasado

El agua del amasado mezclado con los demás ingredientes de la masa, es captada gradualmente por las proteínas de la harina insolubles en agua, para dar lugar al gluten. Una parte del agua queda ligada a las proteínas y la otra queda libre en la masa.

3.3.10.3 En el Horneado

Durante el horneado una parte del agua deja el gluten y es captada por el almidón, que forma un gel. Esta molécula de almidón hinchada de agua se encuentra en un estado de desequilibrio.

Después del horneado esta molécula tendrá tendencia a soltar su agua para volver al estado inicial. El gluten tendrá tendencia a reabsorber esa agua liberada, es en ese momento cuando empiezan los desplazamientos del agua en el interior del pan.

3.3.10.4 Cómo se desplaza el Agua

Durante el horneado el almidón absorbe agua y por tanto, se hincha. El almidón está compuesto de dos partes.

a) La Amilosa

Es la fracción lineal del almidón que se disuelve en el agua y se difunde fuera del granulo.

b) La Amilopectina

Fracción ramificada que se hincha en el interior del gránulo.

Al final del horneado, el hinchamiento de la amilopectina continúa con la absorción del agua. De todo ello resulta una falta de agua para la amilasa que comienza a transformarse en un gel más firme. Así, de una disposición de la amilasa al azar, se evoluciona hacia una estructura regular.

3.3.11 EXPLICACIÓN ESTRUCTURAL

Por todo ello, las cadenas de amilasa tienen tendencia a situarse en paralelo en ciertas direcciones, lo que da lugar a una región cristalina. Estas regiones constituyen más o menos el 15% del almidón; son rígidas e insolubles, provocando la rigidez del gel del almidón en su conjunto.

En efecto, estas regiones cristalinas se entrelazan entre sí por largas cadenas de amilasa. Estas cadenas pueden extenderse entre diversas zonas cristalinas y las zonas amorfas (gelificadas). De esta forma se crea así una red tridimensional en la cual las regiones cristalinas sirven de puente de anclaje.

El resultado de la retrogradación de la amilasa es irreversible, se ha vuelto insoluble y no puede ser regenerada por el calor (salvo a 140°C – 150°C), lo que está fuera de las condiciones normales de recalentamiento de un pan. La miga, recordemos, no sobrepasa nunca los 100°C en el horno y no sufre por tantos cambios posteriores.

Se deduce, que el endurecimiento del pan es atribuible a los cambios físicos de la amilopectina.

La amilopectina sufre una agregación gradual y espontánea que conduce a una estructura cristalina. Las moléculas ramificadas dilatadas sufren gradualmente una pérdida de agua, doblándose estas ramificaciones y asociándose unas con otras, dando una estructura rígida al grano.

De tal forma que el pan fresco, se presenta como granos extensibles dentro de un gel firme de amilasa. Mientras que el pan endurecido, tiene granos rígidos dentro del mismo gel firme.

Es por eso, que la estructura rígida del amilopectina puede volver a disolverse en el agua bajo efecto del calor, lo que explica que el pan puede volver a su estado fresco por calentamiento.

Para volver a disolver la amilasa sería necesario calentar a 140°C – 150°C, mientras que la amilopectina lo hace a 40°C – 50°C. Se deduce de lo anterior que el pan calentado a 40°C - 50°C adquiere nuevo frescor y el envejecimiento se debe a las transformaciones sufridas por la amilopectina.

3.3.11.1 COMO RETARDAR EL ENDURECIMIENTO

Se puede retardar el endurecimiento del pan, por uno de estos factores:

a) 1ro.- Acción de Tenso – Activos preparados

La eficacia de estos tenso – activos está ligada a su interacción con las moléculas de almidón. Esto se pone de manifiesto después del enfriamiento del pan, que por adición de emulsificantes adecuados, la amilasa no se difunde fuera del grano de almidón, ya que forma con él una hélice insoluble que queda en el gránulo.

Así, la amilasa queda en el gránulo, no hay formación de gel firme entre los gránulos. La miga queda más tierna y no se volverá rígida hasta el momento que la amilopectina sea agregada al gránulo y se formen gránulos rígidos.

Por medio de un examen microscópico se comprueba que los gránulos de almidón se pegan al gluten por medio de un complejo en el cual entra la amilasa, lo que da a la miga cierta rigidez.

Añadiendo el tenso – activo se evita que la amilasa se difunda fuera del gránulo suprimiendo las uniones gluten-gránulos de almidón. De esta forma se disminuye la rigidez de forma importante y la miga queda más suave.

b) 2do.- Las Enzimas

Se ha visto que la cristalización del almidón comporta una reordenación de sus moléculas. Estas evolucionan hacia una estructura regular, más rígida.

Las amilasas cortan las cadenas de almidón en cadenas de dextrinas más cortas. Estas cadenas, más cortas, se retrogradan menos que las cadenas largas. Al usar las amilasas dan como resultado una miga de estructura menos rígida, menos pegajosa y más gomosa.

La acción de amilasas fúngicas y las presentes en la harina se limitan a transformaciones del almidón en la masa.

Ellas son sensibles al calor y destruidas después del horneado. Por contra, las amilasas bacterianas son termo-resistentes y parcialmente destruidas durante el horneado.

Por todo ello resulta que, a más trabajo de la masa, estas amilasas bacterianas son capaces de cortar las cadenas de amilasa, que unen las regiones cristalinas en el pan cocido. Todo ello disminuye la rigidez de la miga y permite una mejor conservación.

c) 3ro.- Influencia de la Temperatura

Panes almacenados de 24 a 48 horas evolucionan como sigue, conservados a:

- A. 60°C, el pan se mantiene fresco.
- B. 40°C, el pan conserva la mitad de su frescor.
- C. 30°C, el pan está más o menos envejecido.
- D. 17°C, el pan está envejeciendo.
- E. De -10°C a -185°C, el pan permanece fresco

Las altas temperaturas de almacenaje provocan una evaporación de ciertas sustancias aromáticas y el desarrollo de otras sustancias de olor desagradable. Además la miga tiene tendencia a obscurecerse.

Estos fenómenos proporcionan un modo de conservación inaplicable para el pan. El frigorífico es el medio menos bueno de conservación. La congelación parece ser el mejor medio mecánico de conservación. Pero es necesario evitar el desecamiento que pueda originar el congelador.

3.3.11.2 COMO CONSERVAR EL PAN

Después de esta pequeña explicación sobre la conservación del pan, daremos unos consejos prácticos para su mejor conservación:

- Emplear un buen mejorante.
- Una mejor incorporación de agua (sin exageración) mejora la conservación.
- Las masas preparadas a una temperatura de más o menos 24°C a 26°C, dan un pan que se conserva mejor.
- Las harinas con alto contenido proteico mejoran el volumen y la conservación, pues al existir más gluten existe un mayor porcentaje de agua retenida.

a) ALTERACIONES DEL PAN

Las alteraciones más frecuentes, sobre todo para los panes de varios días de conservación son los “mohos” que por lo general se desarrollan en los panes de mayor volumen, por ejemplo el pan lactal envasado. Es recomendable en estos casos agregar Propionato de Calcio a razón de 3 grs. por un Kg. de harina. También se utiliza la esterilización por medio del Túnel de luz Ultravioleta, por donde va pasando el pan por medio de una cinta. También el envasado en atmósferas modificadas, donde el pan es succionado por una Bomba de Vacío

que le quitará el (O₂) oxígeno y a su vez le inyectará nitrógeno (N₂) que es un gas inerte donde no se pueden reproducir los mohos.

Otra alteración, diríamos que la más peligrosa, es la “Filamentación del pan”. Esta se manifiesta por lo general cuando las temperaturas y la humedad son altas y la produce un microorganismo llamado “Bacillus Mesentericus”, que puede hallarse en los lugares donde hay poca higiene, en harinas viejas, etc. Se nota su presencia porque en los panes horneados aparece una mancha amarillenta que a medida que el pan se enfría, va acrecentando el color, y un olor muy particular y desagradable que el panadero lo compara con el olor del orín de gato. Este bacilo soporta temperaturas de más de 90°C. Es por eso que siempre aparece en el centro de los panes donde a veces no alcanza esa temperatura.

b) COMO EVITAR LA FILAMENTACION

Trabajar en las mejores condiciones de higiene personal.

1. Lavar y desinfectar periódicamente el lugar de trabajo y maquinarias.
2. Lavar con regularidad tablas y tendillos, aquellos que lo tienen.
3. Mantener la harina seca, ventilada y fresca.
4. No guardar pan húmedo o viejo.
5. Apartar del lugar de trabajo las devoluciones.
6. Agregar para prevenir sobre todo en verano 250 cm³ de vinagre blanco de alcohol por bolsa de 50 Kg. y 150 grs. de Propionato de Calcio. Sobre todo en el pan Ingles o de sándwich.

c) COMO COMBATIR LA FILAMENTACION

1. Detectado el proceso infeccioso, eliminar todo el pan y restos de amasijos contaminados.

2. Higienizar la panadería, esto incluye cuadra, despacho accesos, depósitos, incluye vivienda, si fuera continua, incluso hasta la ropa que se ha utilizado.
3. Lavar todas las máquinas, útiles y pisos con una solución de Cloruro de Benzalconio.

El Profesor Raymond Clavel en su libro del pan, receta una fórmula para 100 Kg. de harina que está compuesta de:

- 300 g Ácido láctico puro.
 - 700 g Fosfato ácido de calcio.
 - 200 g Ácido acético puro.
 - 2 litros Vinagre alimentario.
 - 430 g Acetato de calcio (exento de cobre y zinc).
4. Agregar 1 litro de vinagre blanco de alcohol por 50 Kg. de harina, subir la sal a 1,250 Kg. por bolsa y 160 grs. de Propionato de Calcio.
 5. Cocinar bien los panes aumentando el tiempo de horneado.
 6. Reducir el tamaño de los panes para que en el centro llegue una temperatura que no deje desarrollar al bacilo.
 7. Lavar los pisos y techos con lavandina y por último consultar a un bacteriólogo o personal idóneo.

Por ejemplo cuando agregamos vinagre al agua, lo que estamos haciendo es bajar el pH de agua (potencial hidrógeno), de esta forma evitamos posibles contaminaciones con hongos o bacterias.

Una solución será ácida cuando contenga más iones Hidrógeno (H⁺) que iones hidroxilos (OH⁻) y una solución será alcalina cuando se encuentre un exceso de iones hidroxilos sobre iones hidrógenos.

La escala de pH (potencial de hidrógeno) va del 0 al 14, la neutralidad o balance perfecto entre iones hidrógeno e hidroxilo se encuentra en el pH7 que es el del

agua. Cuanto más alto sea el pH más alcalino será, y cuanto más bajo sea, más ácido. Ejemplos de sustancias alcalinas son: hidróxido de potasio, hidróxido de sodio o soda cáustica. Ejemplos de sustancias ácidas son: ácido acético o vinagre, ácido clorhídrico o muriático y ácido sulfúrico.

Para determinar el pH se utiliza un potenciómetro bien calibrado, pero también se pueden usar papeles de tornasol que vienen con una escala de colores que son rojos para el pH ácido y azules para el pH alcalino como la escala va del 1 al 14 se compara el color y va a dar el pH que pueda tener la solución.

3.3.12 CONTROL DE FERMENTACIÓN EN LA PANIFICACIÓN

Fermentación quiere decir hervir y este es el proceso que se observa al fermentar líquidos azucarados.

En la panificación se producen distintos tipos de fermentación, a saber: Alcohólica, Acética, Láctica y Butílica.

a) Fermentación Alcohólica

Es la principal y se produce por acción de las enzimas de la levadura y las de la harina que transforman el almidón en azúcares más simples, sobre la que vuelve a accionar la levadura, formando el gas dióxido de carbono o anhídrido carbónico (CO₂) y alcohol etílico.

El dióxido de carbono es el responsable del volumen que desarrollan las masas. El desarrollo óptimo de esta fermentación se logra cuando en el amasado final la masa esta próxima a los 26°C.

b) Fermentación acética

Cuando el alcohol producido en la fermentación alcohólica se transforma en ácido acético, debido a la acción del *Acetobacter Aceti* que es un microorganismo que se desarrolla en temperaturas próximas a los 32°C.

c) Fermentación Láctica

Aquí entra en acción el *Lactobacilo de Brucki*, que transforma el azúcar en ácido láctico y la temperatura óptima de actividad se produce a los 35°C.

d) Fermentación Butílica

Es la fermentación no deseable en la panificación y se produce a los 40°C, se desarrollan las bacterias butílicas y el pan toma un sabor amargo y ácido con migas secas y duras.

3.3.13 TEMPERATURAS EN LA PANIFICACIÓN

La panificación es una Ciencia Exacta por lo tanto hay que respetar mucho los pesos, medidas y tiempos.

Aquí no corre el sistema del puñado o la cucharadita, por lo tanto se debe utilizar una buena balanza.

La temperatura final de la masa debe oscilar entre los 23°C y 26°C, una vez elaborado el pan debe ir a la cámara fermentadora que debe estar a una temperatura de 30°C y 72% de humedad relativa, si uno quiere apurar un poco el proceso de fermentación puede elevar la temperatura a 35°C y la humedad relativa a 85%.

a) FÓRMULAS PARA OBTENER TEMPERATURAS DE MASA

Es esencial considerar tres parámetros fundamentales que son:

Temperatura ambiente, temperatura de la harina y temperatura del agua, la cual debemos utilizar como variable para llegar a una temperatura deseada (23°C a 25°C) es la temperatura óptima fina de la masa.

También debemos tener en cuenta la temperatura de fricción.

Entonces debemos hacer los siguientes cálculos tomando una temperatura de base de acuerdo al tipo de amasado.

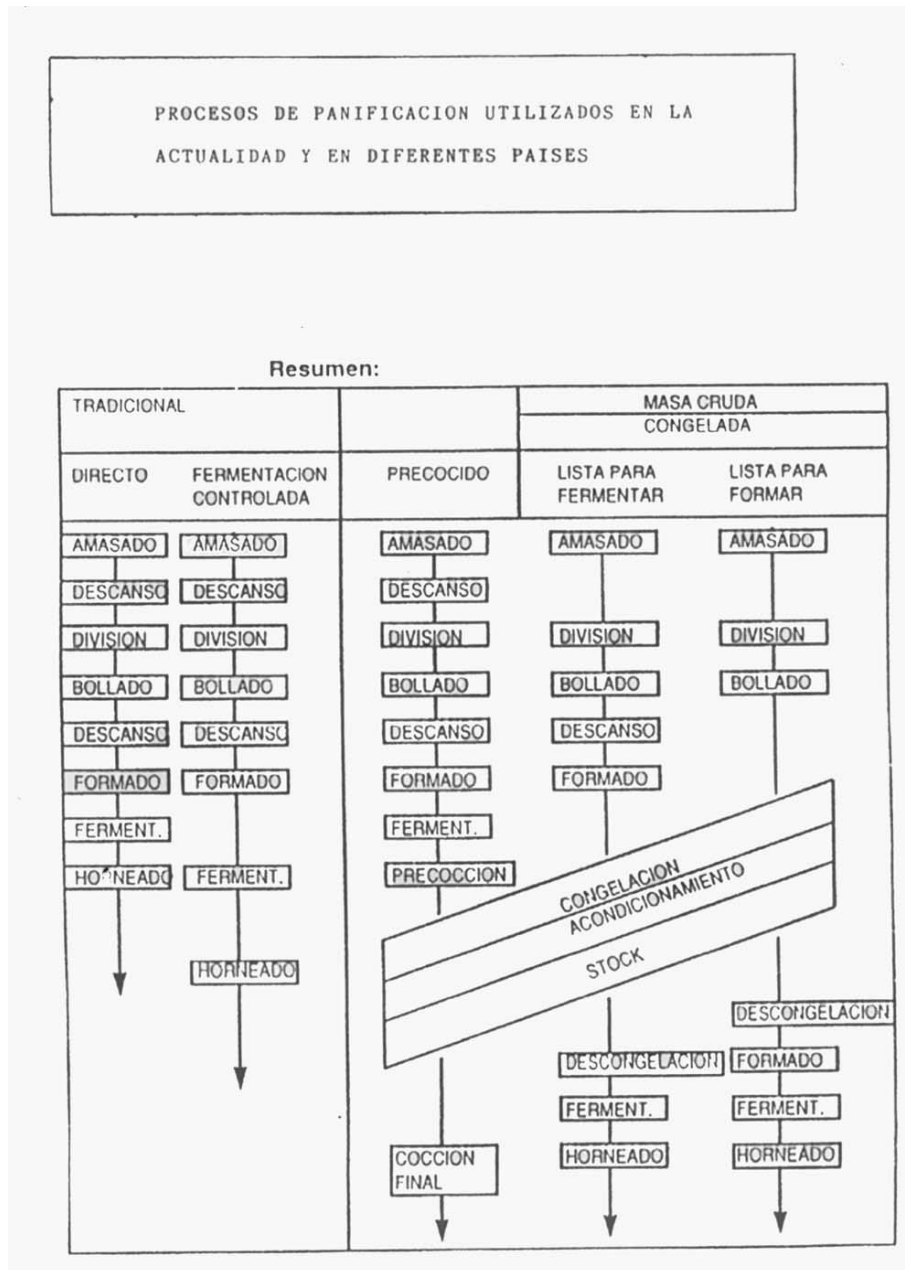
Ejemplo:

Amasado en 1^{ra} velocidad solamente (temperatura base 64°C).

Tabla 3.8

Temperatura ambiente	25°C
Temperatura harina	24°C
Temperatura agua	15°C
TOTAL	64°C

Cuadro 3.3



FUENTE: Instituto Argentina de Gastronomía.

IV. METODOLOGIA

A. LOCALIZACION Y TEMPORALIZACION

El presente estudio se realizó en la panadería “EL CISNE” en las calles Carondelet entre Pichincha y Rocafuerte en la ciudad de Riobamba, provincia de Chimborazo.

El tiempo requerido para la recolección de información fue de seis meses, así como para el análisis de resultados.

B. VARIABLES

1. Identificación

- Determinar las fórmulas adecuadas para la elaboración de esculturas de pan.
- Elaborar esculturas de pan.
- Diseñar una guía para la elaboración de masas adecuadas en esculturas de pan

2. Definición

- **Determinar las fórmulas adecuadas para la elaboración de esculturas de pan:** Fijar cual formula de masa de pan es la más idónea para crear esculturas.
- **Elaborar esculturas de pan:** Por medio de la creatividad de la persona fabricar un objeto o figura de pan totalmente comestible.
- **Diseñar una guía para la elaboración de masas adecuadas en esculturas de pan:** Plasmar en un documento una serie de recetas de masas con las que se puedan crear figuras o esculturas de pan.

3. Operacionalización de variables

Tabla 4.1

VARIABLE	INDICADOR	CATEGORIA/ESCALA
Fórmulas adecuadas para la elaboración de esculturas de pan.	Masa de agua	Harina % Agua % Levadura % Grasa % Sal % Azúcar %
	Masa integral	Harina % Harina integral % Agua % Levadura % Grasa % Sal % Azúcar %
	Masa grasa	Harina % Agua % Levadura % Grasa % Sal % Azúcar %
	Masa muerta sal	Harina % Agua % Levadura % Grasa % Sal % Azúcar %
	Masa muerta azúcar	Harina % Agua % Levadura % Grasa % Sal % Azúcar %

Fuente: VILEMA, Jacqueline.

C. TIPO DE DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

Se llevó a cabo un estudio de tipo experimental, enfocado a la aplicación de formulaciones adecuadas para la elaboración de esculturas de pan.

D. DESCRIPCIÓN DE PROCEDIMIENTOS

Los datos recogidos se transformaron mediante una revisión crítica de la información recopilada según las variables de la investigación. Para ello se desarrolló las siguientes actividades.

- Se realizó la ficha para determinar características como consistencia, manejo, color que tienen las diferentes masas al momento de aplicarlas en las esculturas de pan.
- Se receptó datos que se recogió en la ficha llenada por seis chef profesionales.
- Análisis correspondiente de las masas que mejor se adaptaron a la utilización en esculturas y sus respectivas recomendaciones.
- Elaboración de una guía de masas para la elaboración de esculturas de pan.

V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Para el desarrollo de fórmulas para la elaboración de esculturas de pan se emplearon tres tipos de formulaciones de cada masa.

Tabla 5.1. Experimento de formulación n° 1

Receta N:	1	Semana N: 01				
Nombre:	MASA DE AGUA					
Tipo:	BLOQUE	Fecha:				
INGREDIENTES	CANTIDAD REFERENCIAL	UNIDAD	MASA1 %	MASA2 %	MASA3 %	PROCEDIMIENTOS
HARINA	1000	gr	100		90	Pesar los ingredientes. Sobar la masa. Amasar por 10 a 15 min. Reposar 5 a 10 min. Dar figuras o colocar en molde. Leudar de 40 a 45 min. Hornear de 20 a 25 min HORNO 180 ° C
SAL	20	gr	2			
AZUCAR	100	gr	10			
LEVADURA	30	gr	3	40		
AGUA	600	gr	60			
MARGARINA	100	gr	10		20	
LECHE POLVO	30	gr	3			
S-500	5	gr	0.5			
TOTAL	1885	gr	188.5			
			ADECUDA			
<p>NOTA: Esta masa es perfecta para hornear en bloque o en formas de piezas para poder armar la escultura.</p>						

Fuente: **VILEMA, Jacqueline.**

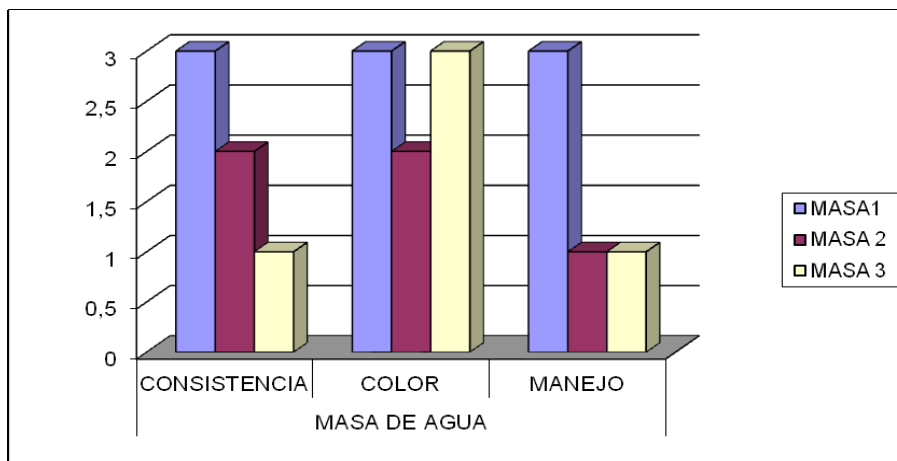


GRAFICO 5.1

ANÁLISIS

En la masa de agua que ha destinado para un horneado en bloque y luego el respectivo tallado de la escultura deseada, se puede apreciar en los experimentos partiendo de una masa comercial de agua realizamos tres experimentos con tres tipos de masa en la que a la masa 1 le variamos el porcentaje de levadura al 3% con el objetivo de aumentar el volumen y tener una miga más gruesa y un color más blanco teniendo las características adecuadas para realizar las esculturas.

En la masa dos aumentamos la cantidad de levadura al 40 % y se observó una masa extremadamente elástica con difícil manipulación.

A la masa tres se le varió con un aumento de la cantidad de grasa al 20 % y reducción de harina al 90 % y se observó una consistencia muy húmeda y varió su color y provocó que su sea manejo difícil.

Tabla 5.2. Experimento de formulación n° 2

Receta N:	2		Semana N: 01			
Nombre:	MASA INTEGRAL					
Tipo:	ANIMALES		Fecha:			
INGREDIENTES	CANTIDAD REFERENCIAL	UNIDAD	MASA1 %	MASA2 %	MASA3 %	PROCEDIMIENTOS
HARINA	500	gr	45	50	40	Pesar los ingredientes.
HARINA INTEGRAL	400	gr	45	40	60	Sobar la masa.
SAL	20	gr		2		Amasar por 10 a 15 min.
LEVADURA	40	gr		4		Reposar 5 a 10 min.
AGUA	400	gr		40		Dar figuras o colocar en latas.
MARGARINA	100	gr		10		Leudar de 40 a 45 min.
						Hornear de 20 a 25 min
						HORNO 180 °C
TOTAL	1460	gr		146		
				ADECUDA		
<p>NOTA: Esta masa es perfecta para hornear ya hechas las figuras.</p>						

Fuente: **VILEMA, Jacqueline.**

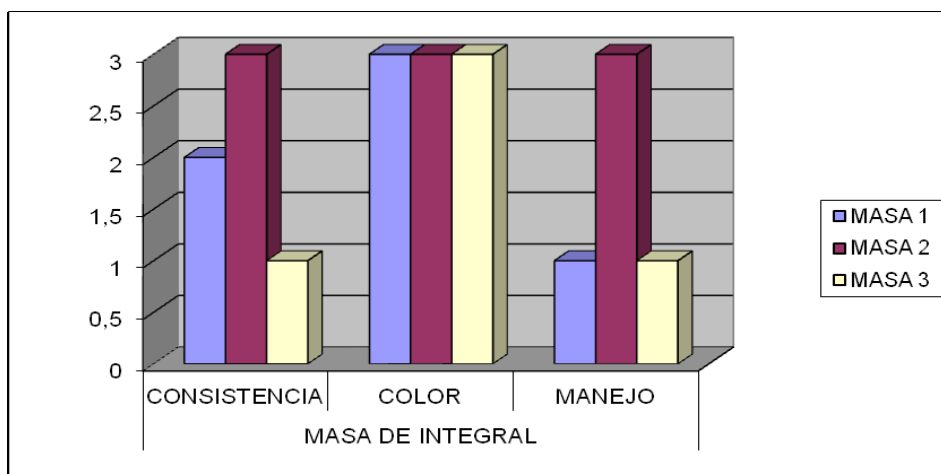


GRAFICO 5.2

ANÁLISIS

En la masa integral que ha destinado para un horneo con figuras pre elaboradas, se puedo apreciar en los experimentos partiendo de una masa comercial integral realizamos tres experimentos con tres tipos de masa en la que a la masa 1 le variamos el porcentaje de harina integral y harina de trigo al 50/50 % y se observo una masa reseca y con difícil horneado pues las figuras se comenzaron a trisar lo que deformaba la escultura.

En la masa dos aumentamos la cantidad de harina de trigo al 50 % y la harina integral al 40 % y se observo una masa flexible de buen color y fácil horneado sin deformaciones siendo la adecuada para aplicar a las esculturas.

A la masa tres se le vario con un aumento de la cantidad de harina integral al 60 % y reducción de harina de trigo al 40 % y se observo una consistencia muy dura difícil de dar forma húmeda y vario su color haciéndoles muy oscuras.

Tabla 5.3. Experimento de formulación n° 3

Receta N:	3	Semana N: 01				
Nombre:	MASA INGLESA					
Tipo:	FIGURAS CLARAS	Fecha:				
INGREDIENTES	CANTIDAD REFERENCIAL	UNIDAD	MASA1 %	MASA2 %	MASA3 %	PROCEDIMIENTOS
HARINA	1000	gr	100	80	100	Pesar los ingredientes. Sobar la masa. Amasar por 10 a 15 min. Reposar 5 a 10 min. Dar figuras o colocar en molde. Leudar de 40 a 45 min. Hornear de 20 a 25 min
SAL	20	gr	2			
AZUCAR	20	gr	2			
LEVADURA	30	gr	3			
AGUA	600	gr	60			
MARGARINA	60	gr	6	8	10	
LECHE	300	gr	30		260	
TOTAL	2030	gr	203			
<p>NOTA: Esta masa es perfecta para hornear ya hechas las formas de piezas o caras o figuras para poder armar la escultura.</p>						

Fuente: **VILEMA, Jacqueline.**

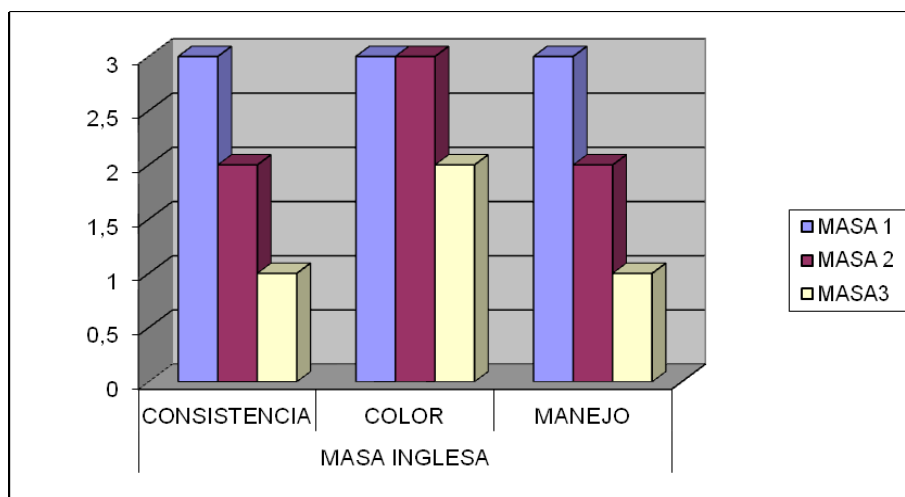


GRAFICO 5.3

ANALISIS

En la masa para figuras de color claro destinado para un horneado de figuras como rostros o caras, se puede apreciar en los experimentos partiendo de una masa comercial de masa inglesa se realizó tres experimentos con tres tipos de masa, en la que a la masa 1 le variamos el porcentaje de levadura al 3% con el objetivo de aumentar el volumen y tener una miga más gruesa y color claro cumpliendo con las características adecuadas para realizar caras o rostros.

En la masa dos reducimos la cantidad de harina al 80 % y aumentamos la grasa al 8% se observó una masa extremadamente elástica lo que produjo un difícil manejo en dar forma a la escultura.

A la masa tres se le varió con un aumento de la cantidad de grasa al 10 % y una reducción de líquido de 40 % y se observó una consistencia muy grasa, varió su color y provocó que pierda su forma en el horneado.

Tabla 5.4. Experimento de formulación n° 4

Receta N:	4		Semana N: 01			
Nombre:	MASA MUERTA DE SAL					
Tipo:	FIGURAS SÓLIDAS BLANCAS		Fecha:			
INGREDIENTES	CANTIDAD REFERENCIAL	UNIDAD	Masa1 %	Masa2 %	Masa3 %	PROCEDIMIENTOS
HARINA	1000	Gr	100	80	80	Pesar los ingredientes. Sobar la masa. Dar figuras o colocar en la lata. Hornear 40 a 50 min. Horno 120 ° C
SAL	1000	Gr	100	120	100	
AGUA	240	Gr	24	24	44	
TOTAL	2240	gr	240			
<p>NOTA: Esta masa es perfecta para hornear formas de piezas para poder armar la escultura pero no tienen buen sabor.</p>						

Fuente: **VILEMA, Jacqueline.**

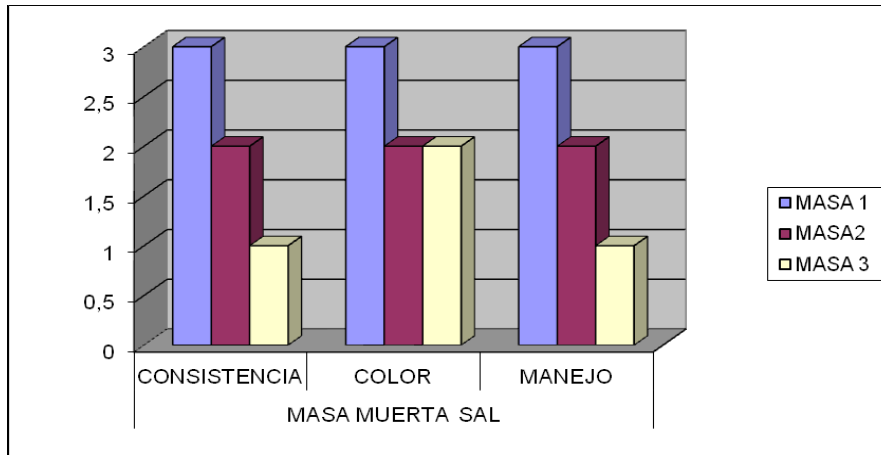


GRAFICO 5.4

ANALISIS

En la masa muerta de sal que ha destinado para un horneado en piezas simétricas según la escultura deseada, se puede apreciar en los tres experimentos que en la masa 1 agregamos la harina y la sal en iguales proporciones y sin mucho amasado se logró que la figura no se deforme o infle en el horneado siendo la perfecta para la aplicación de figuras simétricas.

En la masa dos disminuimos la cantidad de harina de trigo al 8 % y el aumento de sal 12% se observó una masa extremadamente quebradiza con difícil manipulación.

En la masa tres disminuimos la cantidad de harina de trigo al 8 % y el disminuyo la cantidad de sal 10% se observó una masa semi quebradiza con difícil manipulación.

Tabla 5.5. Experimento de formulación n° 5

Receta N:	5	Semana N: 01				
Nombre:	MASA DE MUERTA DE DULCE					
Tipo:	FIGURAS SÓLIDAS OSCURAS	Fecha:				
INGREDIENTES	CANTIDAD REFERENCIAL	UNID	MASA1 %	MASA2 %	MASA3 %	PROCEDIMIENTOS
HARINA	1000	gr	90	80	100	Pesar los ingredientes. Sobar la masa. Amasar por 10 min. Hornear de 15 a 20 min. HORNO 180° C
SIROP	500	gr	60	70	50	
azúcar	400	gr				
agua	300	gr				
TOTAL	1500	gr			150	
<p>NOTA: Esta masa es perfecta para hornear piezas para poder armar la escultura, y se las puede pintar con azúcar quemado o café.</p>						

Fuente: **VILEMA, Jacqueline.**

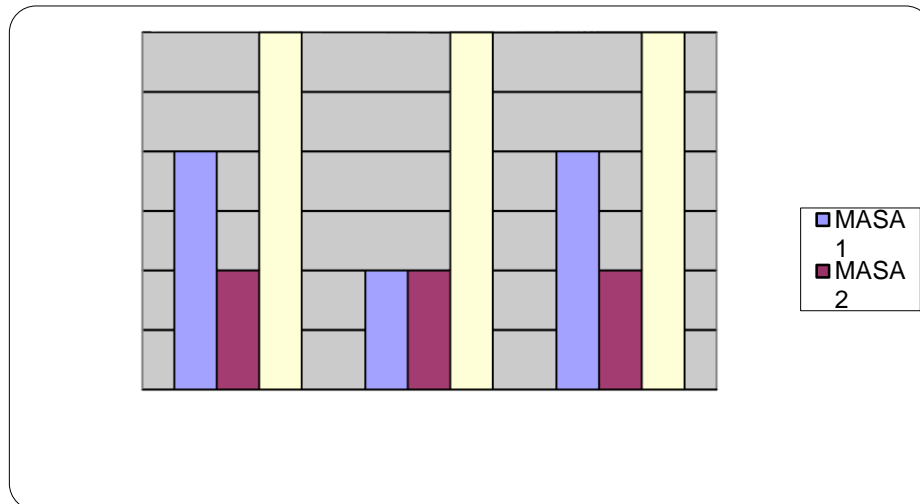


GRAFICO 5.5

ANALISIS

En la masa muerta de dulce que ha destinado para un horneado en piezas simétricas oscuras según la escultura deseada, se puede apreciar en los tres experimentos que en la masa 1 aplicamos harina al 90% y un sirop o jarabe al 60 % obtuvimos una masa blanda que activo e gluten muy rápido lo cual deforma las figuras al momento de realizarlas y hornearlas con una coloración semi clara.

En la masa dos disminuimos la cantidad de harina de trigo al 80 % y el aumento de sirop 70% se observó una masa extremadamente blanda y clara con difícil manipulación.

En la masa tres aumentamos la cantidad de harina de trigo al 100 % y disminuimos la cantidad de sirop o jarabe 50% se observó una masa dócil de fácil manipulación color oscuro y sin fácil activación del gluten lo que fue la adecuada para realizar esculturas.

5.1 EL PROCESO DE PANIFICACIÓN PASO A PASO

¿QUÉ NECESITAMOS?

INGREDIENTES

- Harina
- Agua
- Sal
- Levadura

MAQUINARIA Y EQUIPOS

- Amasadora
- Pesadora, divisora y volcadora (manual o mecánica)
- Formadora de barras (armadora)
- Carros con bandeja
- Cámara de fermentación
- Horno
- Cuchillo (para los cortes)

¿CÓMO SE HACE?

- Amasado (fino y elástico)
- Tomar la temperatura de la masa
- Reposo (si es necesario)
- División
- Boleado o Bollado
- Pre-Fermentación (según el tipo de pan)
- Formado
- Fermentación

- Corte o incisión de las piezas
- Horneado y cocción.

5.2 ESPECIFICACIONES SOBRE LA ELASTICIDAD DE LA MASA

5.2.1 La Elasticidad

Se consigue a través de un amasado correcto. El amasado depende del tipo de amasadora.

Sistemas de amasado y tiempos de amasado orientativo de acuerdo al tipo de harinas utilizadas:

- Amasadora rápida: 2 minutos en marcha lenta y 8 a 10 minutos en marcha rápida
- Amasadora lenta tipo Siam (Batea): de 45 a 60 minutos
- Amasadora lenta redonda tipo Borghi: 30 a 40 minutos
- Nota: Cuando se amasa con amasadoras lentas se debe completar el amasado con sobadora de 5 a 8 vueltas para alisar.

5.3 ESPECIFICACIONES SOBRE EL REPOSO, LA DIVISION Y EL BOLLADO

¿QUÉ ES EL REPOSO?

El descanso de la masa en bloque.

¿QUÉ ES LA DIVISIÓN?

Dividir la masa en piezas en el peso deseado, se puede dividir manual o con divisora automática.

¿QUÉ ES EL BOLLADO?

Dar forma redonda a las piezas para una mejor formación de las distintas piezas.

¿POR QUÉ SE DEJA REPOSAR LA MASA?

Para conseguir una consistencia y permitir que la levadura empiece a trabajar.

¿CUÁNDO TENEMOS QUE DEJAR REPOSAR?

- Cuando la temperatura de la masa es fría, de 20 / 21°C.
- Cuando la harina es débil.
- Cuando se trata grises (centeno, salvado, etc.) para conseguir mayor elasticidad.
- Cuando queremos que el pan nos salga más redondo.
- Cuando elaboramos panecillos más pequeños.
- Cuando las masas sean pequeñas (entre 30 y 40 Kg. de masa).

LA IMPORTANCIA DE LA TEMPERATURA DE LA MASA

- La temperatura de la masa nos altera el proceso.
- Si la masa sale con temperatura baja (-22°C.), hay que prolongar el tiempo de reposo.
- Si la masa sale con temperatura alta (28 a 29°C.), tendremos que acelerar el proceso, no pudiendo dar reposo ni fermentación.
- Consideramos temperaturas ideales de 24 a 26°C.

5.4 ESPECIFICACIONES SOBRE LA TEMPERATURA DE LA MASA

La temperatura final de la masa es el resultado de la componente de las temperaturas de:

- De la harina.
- Del agua.
- Del ambiente.
- De fricción de la amasadora.

Las temperaturas idóneas de una masa son:

- En Verano 22 a 24°C.
- En Invierno 24 a 26°C.
- El factor más cómodo para hacer variar la temperatura de una masa es el agua.

Nota: Existen obradores o cuadras de panaderías donde las temperaturas son constantes.

5.5 ESPECIFICACIONES SOBRE LA FERMENTACION

¿QUÉ NECESITAMOS PARA LA FERMENTACIÓN?

- Levadura.
- Cámara de Fermentación.

Temperatura de la cámara 5°C por encima de la temperatura de la masa. (Aprox. 30°C y de 75 a 80% de humedad).

Nota: En caso de no disponer de cámara de fermentación, se habrá de dosificar algo más de levadura.

¿QUÉ ES LA FERMENTACIÓN?

La fase donde la levadura, alimentándose de los azúcares aportados por la harina, los transforma en el gas responsable del aumento del volumen de las piezas.

5.6 ESPECIFICACIONES SOBRE LA COCCION

- La cocción del pan se realiza alrededor de los 200°C.
- Para masa de agua se le adiciona vapor suficiente para que el pan grene o abra los cortes.
- A los 3 o 4 minutos aprox. Empieza a grenar o abrir.
- A los 12 o 13 minutos aparecen las primeras señales de corteza. Tiempos de cocción, según el peso de la pieza.

VI. CONCLUSIONES

Existen variedades de harina por ende vamos a obtener diferentes tipos de masas por lo cual cómo podemos darnos cuenta es posible la creación de esculturas de pan.

- La variedad de harina existente permitió obtener diferentes formulaciones de masas para la creación de esculturas de pan.
- Se elaboraron diferentes esculturas de pan comprobando que cada formula cumplía una función diferente como color, estructura, durabilidad, y textura en el caso de las esculturas comestibles.
- Se diseño la guía basada en los resultados obtenidos en la experimentación de las formulas.

VII. RECOMENDACIONES

- Tener un bosquejo de la idea o estructura de la escultura que queremos fabricar.
- Medir el tiempo de exposición con anterioridad para prevenir cambios de color.
- Se recomienda poner en práctica la guía creada para las esculturas de pan.
- Realizar el trabajo en un lugar adecuado teniendo en cuenta siempre las normas de higiene y equipos a utilizar.
- En la hora del horneado tener muy en cuenta la temperatura esto ayudara al color y al cocinado de la escultura.
- Refrigerar las esculturas para que tengan más tiempo de buen estado.
- Si usted tiene un negocio de panadería se recomienda realizar este tipo de trabajos esto ayudara a ver de otra manera su negocio.
- Para adornar un lugar para un evento que mejor hacer con algo nuevo y utilizar esculturas de pan.

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- **BRAVERMAN, J.** Bioquímica de los alimentos. Proteínas Generalidades. México: Manual Moderno.1980.280p.
- **CASP, A. Abril, J.** Procesos de Conservación de Alimentos, 2ª.ed. Madrid: Mundi-Prensa. 2003. 200p.
- **CALLEJO, M.** Industrias de cereales y Derivados: Colección Tecnología De Alimentos. Madrid: Mundi-Prensa. 2002
- **ECUADOR: NESTLE.** Curso de Panadería: Manual del Participante. Quito: Fleischmann. S/ a. 35 p.
- **ECUADOR: INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN.** Normas Técnicas para la elaboración del pan. Quito: INEN. 1975. 5p.
- **GUERRERO, M.** El Arte de la Panadería. Riobamba. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. 2007. 6p.
- **KENAL, N.** Tecnología de cereales. Barcelona: Acribia. 1971. 220p.
- **LOS MEJORANTES DE PANADERIA**
<http://www.panaderia.com/articulos/view/el-abc-de-la-panaderia>
2011-09-11
- **PANADERIA**
<http://www.elgastronomo.com.ar/panaderia/>
2011-10-18
- **REYES, R. MEJIA, M.** Panadería y Pastelería: Técnicas, Recetas y Más. 1ª.ed. Perú: Ediciones Mirbet. 2006. 135p.

IX. ANEXOS

FICHA APLICADA PARA PODER ESCOGER EL TIPO DE MASAS MÁS ADECUADAS PARA LA ELABORACION DE ESCULTURAS EN PAN.

1. MODELO FICHA ESTÁNDAR CARACTERISTICAS.

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO			
FACULTAD DE SALUD PÚBLICA			
ESCUELA DE GASTRONOMÍA			
FICHA DE CARACTERISTICAS DE UNA MASA			
NOMBRE DE LA MASA:			
TIPO:			
FECHA:			
	NADA	POCO	MUCHO
	1	2	3
CONSISTENCIA			
COLOR			
MANEJO			
NOTA:			

1. MODELO FICHA ESTANDAR LABORATORIO.

Receta N:		Semana N:				
Nombre:						
Tipo:		Fecha:				
INGREDIENTES	CANTIDAD REFERENCIAL	UNID	MASA 1 %	MASA 2 %	MASA 3 %	PROCEDIMIENTOS
TOTAL						
NOTA:						