



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

“APLICACIÓN DE LA UVILLA *physalis peruviana* PARA LA
ELABORACIÓN DE MASAS FERMENTADAS EN PANADERÍA EN LA
ESCUELA DE GASTRONOMÍA EN EL PERIODO 2013”

TESIS DE GRADO

Previo a la obtención del título de:

LICENCIADA EN GESTIÓN GASTRONÓMICA

Ana Cecilia Haro Merino

RIOBAMBA – ECUADOR

2015

CERTIFICACIÓN

La presente investigación fue revisada y se autoriza su publicación

Ing. Ms. Carlos Alfonso Sánchez
DIRECTOR DE TESIS

CERTIFICACIÓN

Los miembros de tesis certifican que el trabajo de investigación titulado “APLICACIÓN DE LA UVILLA *physalis peruviana* PARA LA ELABORACIÓN DE MASAS FERMENTADAS EN PANADERÍA EN LA ESCUELA DE GASTRONOMIA EN EL PERIODO 2013”, de responsabilidad de la señora Ana Cecilia Haro Merino, ha sido revisada y autorizan su publicación.

Ing. Ms. Carlos Alfonso Sánchez
DIRECTOR DE TESIS

Lic. Ana Moreno
MIEMBRO DE TESIS

Riobamba, 19 de Agosto del 2015

AGRADECIMIENTO

A la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Salud Pública, Escuela de Gastronomía por haber permitido concluir con mi carrera en la cual me he formado profesionalmente.

Al Ing. Ms. Carlos Alfonso Sánchez Director de Tesis y a la Lic. Ana Moreno Miembro de Tesis por su gran colaboración y contribución en la investigación de este trabajo.

Anita Haro M.

DEDICATORIA

Esta investigación va dedicada en primer lugar a Dios por haberme permitido concluir con este trabajo.

A mis dos princesas Jaziel y Zoé, por ser la razón de superación; a mi esposo David Ríos, por el apoyo y ánimos brindados y apoyarme en las buenas y malas, gracias por el amor incondicional que ha hecho posible alcanzar una meta más en mi vida.

A mi padre Juan, mi tía Betty, mi hermano Andrés, y toda mi familia que siempre estuvo preocupada por mi formación profesional.

Y por último a mi querida Madre Laura donde quiera que estés espero que te sientas orgullosa de mí. Te extraño.

Anita Haro M.

RESUMEN

Esta investigación tuvo como objetivo conocer las cualidades fermentativas de la Uvilla para la elaboración de masas fermentadas de las cuales se elaboró tres prefermentos utilizando diferentes harinas las cuales fueron: Harina de Centeno, Harina de Machica y Harina integral.

Para determinar la aceptación de los productos se realizó un test de aceptabilidad el cual se basó en la escala hedónica de cinco puntos, el mismo que se realizó en la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Escuela de Gastronomía con los estudiantes de Tercer semestre paralelo "B".

Se efectuaron análisis de laboratorio de mohos y levaduras a los productos realizados, los cuales demostraron cumplir con los requisitos para su consumo según la Norma Sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano 2004.

En el resultado obtenido en el test de aceptabilidad se pudo observar que los tres productos presentados tuvieron gran acogida poniendo en primer lugar al pan de prefermento de Machica quien tuvo un porcentaje de 93.33%, sin embargo el pan de centeno se ubicó con un 37% siendo el menos aceptado. No obstante cabe recalcar que ningún producto se situó en bajos niveles de la escala hedónica.

Por lo cual se recomienda su elaboración y consumo del mismo ya que no representa algún riesgo para el ser humano, y además es un producto innovador en el mercado.

SUMMARY

This research aimed to know fermentative qualities of the golden berry for the production of fermented mass of which three pre-ferments were prepared by using different flours which were: rye flour, barley flour (machica) and wholemeal.

To determine the product acceptance, a test of acceptability was carried out. It was based on the five- point hedonic scale, which was applied to students of Third semester parallel "B" in the "Escuela Superior Politécnica de Chimborazo", School of Gastronomy.

The product was subjected to laboratory analysis of mold and yeast which demonstrated to meet requirement for consumption according to the Sanitary Standard that establishes the microbiological criteria of quality and harmlessness for food and beverages for human consumption 2004.

In the result of the investigation it was observed that the three products presented were well received placing first the barley flour levain bread which had a percentage of 93.33%, nevertheless the rye flour bread got 37% and was the lowest in acceptance. However, it should be stressed that, none of the products reached a low level according to hedonic scale.

So it recommended producing and consuming this product since there is no risk to humans.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CERTIFICACIONES.....	i
AGRADECIMIENTO.....	ii
DEDICATORIA.....	iii
RESUMEN.....	iv
SUMMARY.....	v
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. OBJETIVOS.....	2
A. OBJETIVO GENERAL.....	2
B. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	2
III. MARCO TEÓRICO.....	3
A. UVILLA <i>physalis peruviana</i>	3
1. Información nutricional y química.....	4
2. Utilidades biológicas.....	6
B. FERMENTOS.....	7
C. MASAS FERMENTADAS.....	8
1. Precauciones al elaborar masas fermentadas.....	8
2. Clasificación de masas fermentadas.....	8
a. Masas blandas.....	8
b. Masas duras.....	9
c. Masas integrales.....	9
d. Masas dulces.....	9
3. Ingredientes y su papel en masas fermentadas.....	9
4. Prefermentos en la Panificación.....	10
a. Tipos de prefermentos.....	11
1) La masa Prefermentada.....	11
2) Fermento líquido.....	12
3) Esponja.....	14
4) Biga.....	15
5. Utilización del prefermento.....	16
a) Ventajas de prefermento.....	16
b) Desventajas del prefermento.....	18
6. Consideraciones técnicas.....	19
a. Mezclado.....	19
b. Incorporación en la masa final.....	20
c. Efectos secundarios del prefermento.....	21
7. Harina de machica.....	24
8. Harina de centeno.....	24
9. Harina integral.....	24

IV.	HIPÓTESIS.....	25
V.	METODOLOGÍA.....	26
	A. LOCALIZACIÓN Y TEMPORALIZACIÓN.....	26
	B. VARIABLES.....	27
	1. Identificación.....	27
	a. Variables dependientes.....	27
	b. Variable independiente.....	27
	2. Definición.....	27
	a. Uvilla.....	27
	b. Masa fermentada.....	27
	c. Prefermento.....	27
	3. Operacionalización de variables.....	28
	C. TIPO Y DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.....	29
	D. GRUPO DE ESTUDIO.....	29
	E. DESCRIPCIÓN DE PROCEDIMIENTOS.....	30
	a) ADQUISICIÓN DE LA UVILLA.....	30
	b) ELABORACIÓN DEL PREFERMENTO.....	30
	c) IMPLEMENTACIÓN DE HARINAS.....	31
	d) ELABORACIÓN DE MASA MADRE O LEVAIN.....	31
	e) ELABORACIÓN DEL PAN.....	31
	f) ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS.....	31
	g) ACEPTABILIDAD DEL PRODUCTO.....	31
	h) ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.....	32
	i) PROPUESTA.....	32
	A. OBTENCIÓN DE PANES CON PREFERMENTOS A PARTIR DEL ZUMO DE UVILLA.....	33
	1. PREFERMENTOS A PARTIR DE ZUMO DE UVILLA.....	33
	a. DIAGRAMA DE FLUJO- OBTENCIÓN DE PREFERMENTOS.....	34
	b. DIAGRAMA SIMPLIFICADO DE EQUIPOS.....	35
	c. DIAGRAMA DE PROCESOS.....	36
	2. PRODUCTOS DE PANIFICACIÓN.....	37
	a. DIAGRAMA DE FLUJO ELABORACIÓN PAN.....	43
	b. DIAGRAMA SIMPLIFICADO.....	44
	c. DIAGRAMA PROCESOS.....	45
VI.	DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	46
	A. ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS DEL PAN.....	46
	B. TEST DE ACEPTABILIDAD.....	48
VII.	CONCLUSIONES.....	51

VIII.	RECOMENDACIONES.....	52
IX.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	53
X.	ANEXOS.....	55

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 01	Porcentajes nutricionales de la uvilla.....	4
Tabla 02	Información nutricional de la uvilla.....	4
Tabla 03	Características químicas de la uvilla.....	5
Tabla 04	Tiempo de fermentación y cantidad de levadura para el pan.....	13
Tabla 05	Variables.....	28
Tabla 06	Elaboración de fermento de uvilla.....	33
Tabla 07	Elaboración de prefermentos con harina de machica, centeno e integral.	34
Tabla 08	Elaboración masa madre o levain.....	37
Tabla 09	Porcentaje de ingredientes para panes.....	37
Tabla 10	Pan de levain de Machica.....	39
Tabla 11	Pan de levain de Harina Integral.....	40
Tabla 12	Pan de levain de Centeno.....	41
Tabla 13	Cuadro de pruebas de los productos.....	42
Tabla 14	Análisis de mohos y levaduras pan de levain de machica.....	46
Tabla 15	Análisis de mohos y levaduras pan de levain de Harina Integral.....	46
Tabla 16	Análisis de mohos y levaduras pan de levain de centeno.....	46
Tabla 17	Muestra 1 prefermento de uvilla + Machica.....	48
Tabla 18	Muestra 2 prefermento de uvilla + Harina Integral.....	49
Tabla 19	Muestra 3 prefermento de uvilla + centeno.....	50

ÍNDICE DE GRAFICOS

Figura N° 01 Ubicación Escuela de Gastronomía.....	27
Figura N° 02 Diagrama de procesos.....	30
Figura N° 03 Cuadro de normas sanitarias y criterios microbiológicos.....	47
Figura N° 04 Porcentajes uvilla más harina de machica.....	48
Figura N° 05 Porcentajes uvilla más harina integral.....	49
Figura N° 06 Porcentajes uvilla más harina de centeno.....	50
Figura N° 07 Uvilla aplastada.....	55
Figura N° 08 Prefermento de uvilla.....	55
Figura N° 09 Prefermento más harina de centeno.....	55
Figura N° 10 prefermento más harina de machica.....	55
Figura N° 11 Prefermento más harina integral.....	55
Figura N° 12 Mezcla de los prefermentos más harina de trigo y agua.....	55
Figura N° 13 Preparación de la masa para el pan.....	56
Figura N° 14 Incorporación de la masa.....	56
Figura N° 15 Descanso de la masa durante 15 horas.....	56
Figura N° 16 Engrasado de la bandeja y colocación de masa de pan.....	56
Figura N° 17 Horneado del pan a 180°C durante 20 minutos.....	56
Figura N° 18 Culminación de los panes.....	56
Figura N° 19 Resultados químicos del pan de machica.....	57
Figura N° 20 Resultados químicos del pan de centeno.....	58
Figura N° 21 Resultados químicos del pan integral.....	59

ÍNDICE DE ABREVIATURAS

ABREVIATURA	SIGNIFICADO
°C	Grados centígrados
G	Gramos
ml	Militros
u	Unidad
UFC	Unidades formadoras de colonias
hs	Horas
min.	Minutos
cm.	Centímetros
ppm	Partes por millón
mg	Miligramo

I. INTRODUCCIÓN

En el Ecuador años atrás se ha iniciado la producción a gran escala de la Uvilla *physalis peruviana* teniendo gran demanda de la misma en el extranjero.

Siendo considerada como una fruta exótica se hace imprescindible el diversificar los usos de la misma ya que no se tiene una guía de utilización y elaboración.

El fruto de la uvilla tiene un sabor dulce y ácido, posee propiedades nutricionales importantes, entre las que se puede mencionar las siguientes: reconstruye y fortifica el nervio óptico; elimina la albúmina de los riñones; ayuda a la purificación de la sangre; eficaz en el tratamiento de las afecciones de la garganta; adelgazante, se recomienda la preparación de jugos, infusiones con las hojas y consumo del fruto en fresco; ideal para los diabéticos, consumo sin restricciones; aconsejable para los niños porque ayuda a la eliminación de parásitos intestinales (amebas).

Entre uno de sus mayores aportes tenemos el Ácido ascórbico que en su equivalente por el consumo de una sola uvilla nos da todo el aporte de Vitamina C de cinco naranjas.

Por estas cualidades que presenta esta fruta creemos de mucha importancia iniciar un proceso de aplicación de la uvilla *physalis peruviana* en la elaboración de masas fermentadas utilizando fermentos y prefermentos de la misma en panadería con lo que conseguiríamos aumentar el uso de la fruta y ya no solo como decoraciones y rellenos por lo que podemos tenerla en varias presentaciones.

II. OBJETIVOS

A. OBJETIVO GENERAL

Aplicar la uvilla *physalis peruviana* para la elaboración masas fermentadas en panadería en la Escuela de Gastronomía en el periodo 2013

B. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Elaborar prefermentos a partir del zumo de uvilla.
2. Aplicar la formulación del prefermento a 3 tipos de pan.
3. Analizar su composición microbiológica de Mohos y Levaduras.
4. Conocer la aceptabilidad del producto obtenido.

III. MARCO TEÓRICO

A. UVILLA *physalis peruviana*

“La uvilla tiene su origen en América del Sur, principalmente en Ecuador, Perú y Bolivia. Es una planta herbácea, considerada como maleza a la cual no se le ha dado ningún valor.

En los países de origen a igual que en Colombia y Chile, en las décadas pasadas no se le dio importancia a su cultivo, siendo desplazada por otras siembras, incluso ha sido objeto de ataques con el fin de erradicarla.

Desde los años ochenta hasta la presente fecha, el fruto de la uvilla empieza a tener importancia comercial por sus características de aroma y sabor dulce, en los mercados nacionales y extranjeros como Canadá, Alemania y otros.

Actualmente existen plantaciones comerciales con fines de exportación en Ecuador, Colombia, Chile y Sudáfrica principalmente.

La uvilla por ser una planta en estado silvestre, ella misma por selección natural se ha mejorado, siendo resistente al ataque de plagas y enfermedades, es destruida casi únicamente por la larva de un lepidóptero que dañan los frutos maduros.

La uvilla es una fruta de tamaño de una uva, redonda y de color amarillo.

Tiene un diámetro de aproximado 1.5 a 2.5 cm y un peso de 5 a 7g. La fruta está formada por un alto número de semilla amarilla, comestible.

Está envuelto en una capa de pequeñas hojas que al madurar, se vuelven secas y proveen una forma natural de protección que ayuda en la preservación de la fruta si estas la mantienen secas. Tiene un sabor agridulce agradable e intenso.

Uso: La uvilla se puede consumir cruda, como postre, en pasteles y ensaladas. Igualmente se usa para preparar mermeladas, yogurt, helados, conservas, licores y salsas para platos de carne. También se consume seca como las uvas pasas.

Almacenaje: las uvillas maduras pueden ser guardadas en el refrigerador por unas dos semanas. Luego de este tiempo pueden volverse ligeramente blandas.

Características nutricionales: gracias a su alto contenido en vitamina C, vitamina A, calcio y fósforo, la uvilla es recomendada en dietas para el control de la diabetes y para purificación de la sangre. Sus propiedades diuréticas ayudan en el tratamiento de los problemas de la próstata. Igualmente se cree que ayuda a preservar la visión fortaleciendo el nervio óptico.” (pichinchaldia.gob.ec/)

1. Información nutricional y química

Tabla 01: Porcentajes nutricionales de la uvilla

Porción	125g-250g
Calorías	83 a 166
Calorías de grasa	9 a 18

Fuente: (pichinchaldia.gob.ec/)

Tabla 02: Información nutricional de la uvilla

	% VALOR DIARIO*
Total de grasa: 0.98g	2%
Grasa saturada: 0%	0%
Colesterol: 0mg	0%
Sodio: 0mg	0%
Total de carbohidratos: 15.68g.	5%
Fibra dietética: 0.6g	0%
Proteínas:2.66g	1.5%
Vitamina C	26%
Vitamina A	20%
Calcio	1%
Hierro	8%

Fuente: Fox, B .A. Cameron, A.G

Nota: * En base a una dieta diaria de 200 calorías.

La uvilla posee propiedades nutricionales importantes, entre las que se puede mencionar las siguientes:

- Reconstruye y fortifica el nervio óptico.
- Elimina la albúmina de los riñones.
- Ayuda a la purificación de la sangre.
- Adelgazante.
- Aporte importante de Vitamina C.

Tabla 03: Características químicas de la uvilla

PARAMETROS		VALORES
Humedad		81,26%
Cenizas		1,00%
pH		3,74
Acidez Titulable (Ácido cítrico)		1,26%
Vitamina C		18 mg/100 g
Sólidos Solubles		13,80 ° Brix
Azúcares Totales		12,26 %
Azúcares Reductores		4,67 %
Azúcares	Fructosa	2,70 %
	Glucosa	2,63 %
	Sacarosa	3,44 %
Ácidos orgánicos	Ácido cítrico	8,96 mg/g
	Ácido málico	1,39 mg/g
Calcio		0,03%
Magnesio		1,07%
Sodio		140 ppm
Potasio		2,33%
Fósforo		0,31%
Cobre		9 ppm
Hierro		43 ppm
Manganeso		39 ppm
Zinc		13 ppm

Fuente: www.dspace.espol.edu.ec (2015)

2. Utilidades biológicas

“La piel y su lozanía: La uvilla es una fruta rica en vitamina A y C. Ambas vitaminas son esenciales para el mantenimiento y la buena calidad de la piel. La vitamina A junto con el colágeno ayuda a la conservación y lozanía de la piel, ya que es un antioxidante que combate los radicales libres los mismos que son los responsables del envejecimiento prematuro del organismo.

La hemoglobina: La mayoría de las mujeres tienen problemas con la hemoglobina debido a sus periodos menstruales irregulares o excesivos. La uvilla es una respuesta eficaz para estos casos, ya que es una fruta rica en hierro mineral encargado de contribuir a la formación de los glóbulos rojos o hematíes.

Sistema inmunológico: El organismo siempre está expuesto a múltiples ataques del medio ambiente que causan diversos problemas de salud como hongos, manchas en la piel, problemas de las vías respiratorias, catarros, entre otros la uvilla ayuda a mantener en buenas condiciones el sistema inmunológico

El sistema óseo: En la mujer se presentan muchos cambios hormonales que ponen en peligro la salud de sus huesos y articulaciones y la propensión de adquirir enfermedades óseas es mayor que en los hombres. Es frecuente que en ellas se presenten enfermedades tales como: la artritis, reumatismo, artrosis y osteoporosis con mucha frecuencia. La uvilla posee propiedades calificadoras que protegen los huesos de estas enfermedades degenerativas.

Los riñones: Las vías urinarias y los riñones son otros de los órganos más frecuentemente afectados en la mujer. Las infecciones vaginales, el parto, las menstruaciones, y los cólicos, etc. bombardean continuamente estos importantes órganos de excreción. Esta maravillosa fruta ha demostrado tener magníficos efectos purificadores de las vías urinarias ya que ayudan al riñón a eliminar la albúmina y otras sustancias perjudiciales para la salud.

Los ojos: Ayuda al fortalecimiento del nervio óptico y a la prevención de las cataratas. El jugo usado externamente sobre los ojos sirve para la prevención de este mal.

El cerebro: La uvilla posee propiedades energéticas para el cerebro, debido a su contenido en fósforo y magnesio; ambos minerales que contribuyen a mejorar la concentración y la actividad cerebral.

La diabetes: La uvilla ayuda a bajar los niveles de la glucosa sanguínea contribuyendo a prevenir esta enfermedad y a tener una mejor salud.

Las vías respiratorias: Hábitos como el fumar, que se han incrementado en la actualidad, los cambios bruscos de temperatura y las inclemencias del tiempo hacen que órganos como los pulmones estén expuestos a múltiples enfermedades de las vías respiratorias. La uvilla, con ese delicioso sabor agridulce es rica en vitamina C, otro antioxidante encargado de conservar la salud de nuestros pulmones.

Desintoxicación: La uvilla es excelente para limpiar, purificar y desintoxicar todo el organismo.”(Fox, B.A. Cameron, A.G)

B. FERMENTOS

- “Es un proceso catabólico de oxidación incompleto, al final es un compuesto orgánico. Los productos al final son los que caracterizan los distintos tipos de fermentación.

La fermentación es como la función de respiración que libera energía en menor cantidad, aquí en la fermentación no es necesaria la presencia del oxígeno”.
(<http://www.monografias.com>)

- “La fermentación es el proceso por el cual el ácido málico (presente en la pulpa de muchas frutas) se transforma químicamente en ácido láctico; por medio de bacterias de origen láctico existentes de forma natural en el entorno, o en el interior de la fruta misma”. (www.al-ambique.com/fermentacion).

- “La fermentación es un proceso químico porque es irreversible y sí modifica la naturaleza de las sustancias. Transforma los azúcares en alcohol.”
(<http://www.misdeberes.es/consulta/fermentos>)

C. MASAS FERMENTADAS

“Masas fermentadas son aquellas en las cuales se emplea levadura y necesitan un proceso de fermentación antes de su cocción.

Estas masas se caracterizan por tener una gran elasticidad (cuerpo) y una textura esponjosa. Su preparación es larga por la utilización de fermentos que se agregan a la masa base, por el formado (de piezas) y la fermentación posterior (o consecutiva).

Durante la fermentación ocurre la formación de alveolos debido al anhídrido carbónico liberado por la levadura.” (cienciasculinarias.blogspot.com)

1. Precauciones que se deben tomar al elaborar masas fermentadas

- a. Tener una harina con fuerza, que permita obtener plasticidad y elasticidad.
- b. Disolver la levadura en agua o leche tibia en invierno, y fría en verano (no sobrepasar los 35°C).
- c. Disminuir la dosis de levadura en cantidades grandes de harina.
- d. Disolver la sal en un poco de leche o agua antes de incorporar a la harina.
- e. Evitar agregar la sal sobre la levadura o leudo.
- f. Cubrir la masa para evitar la formación de corteza en ésta.
- g. Dar a las masas una consistencia blanda, lo cual ayuda a dar cuerpo.

2. Clasificación de las masas fermentadas

a. Masas blandas

Son masas con consistencia blanda, untuosa, con alto porcentaje de líquido (60%, dependiendo del tipo de harina), Ej.: baguette.

b. Masas duras

Son masas con bajo contenido de agua, generalmente adicionadas de materia grasa, que se laminan y se cortan con herramientas especiales, Ej.: hallullas.

c. Masas integrales

Son masas que se elaboran con granos, que otorgan características de crocancia, sabor, color y aroma particulares, Ej.: pan centeno, pan integral, pan de avena.

d. Masas dulces:

Son masas que llevan una adición de azúcar como ingrediente principal y se utilizan en productos dulces que se pueden presentar rellenos con cremas o glaseados, Ej.: savarines, conejitos.

3. Ingredientes y su papel en las masas fermentadas

“Los Líquidos.- Puede ser agua o leche. Su presencia en la formula permite aglutinar la harina e hidratar la proteína de la harina, para así poder formar el gluten. Los huevos además nos dan calidad y finura a la masa.

La Harina.-es el polvo fino que se obtiene del cereal molido y de otros alimentos ricos en almidón. Ésta podrá ser de fuerza o semifuerza lo que permite el desarrollo de la masa.

La Materia Grasa.- es un término genérico para designar varias clases de lípidos. Contribuye a dar calidad y aroma a la masa que elaboremos. La materia grasa puede ser mantequilla o margarina, dependerá de nuestro criterio así como de la calidad que queramos obtener.

La Levadura.- Se trata de levadura biológica y es la responsable del hinchamiento de las masas. Gracias a los azúcares, los líquidos y las grasas, las células de levadura se nutren y pueden desarrollarse provocando numerosos alveolos que contribuirán en la formación definitiva de la pieza. Estas células mueren en el proceso de cocción.

Se denomina levadura a cualquiera de los diversos hongos microscópicos unicelulares que son importantes por su capacidad para realizar la descomposición mediante fermentación de diversos cuerpos orgánicos, principalmente los azúcares o hidratos de carbono, produciendo distintas sustancias.

Los azúcares.- Se denomina técnicamente azúcares a los glúcidos que generalmente tienen sabor dulce, como son los diferentes monosacáridos, disacáridos y oligosacáridos.

Los azúcares en panificación juegan dos papeles importantes. Por un lado contribuyen a la coloración de la corteza de las piezas y por otro son el alimento de la levadura. Sin ellos no habría fermentación ni desarrollo satisfactorio.

La Sal.- La sal es un compuesto formado por dos elementos (un ácido más una base), principalmente ayuda a conseguir el sabor final de la masa pero además interviene en la coloración de la corteza y regula la fermentación.

Los aromas.- Dan el toque final a las masas con su aroma particular. Los más utilizados son el limón y la vainilla, aunque también se pueden utilizar otros productos.

Durante el proceso de fermentación las células de levadura se mueren de los azúcares de la masa, principalmente de la glucosa, transformándolos en alcohol y dióxido de carbono, lo que provoca el hinchamiento de la masa. El dióxido de carbono queda atrapado en la masa formando pequeñas burbujas llamadas alveolos, dando así esponjosidad a la masa. El alcohol se evapora en la cocción.” (www.ecovisiones.cl)

4. Prefermentos en la panificación

“Un prefermento puede definirse como una masa o batido preparado antes de mezclar la última masa, la cual está compuesta de una porción del agua de la fórmula total, levadura (natural o comercial), y a veces sal. La masa se permite fermentar para un período controlado de tiempo, y después es agregada a la masa final. Dependiendo del tipo de producto a ser horneado, de la programación de la producción, y el equipo disponible.” (elclubdelpan.com)

“Es una masa que dejamos fermentar 12h o más en la nevera y que nos ayudará a dar mejor textura y sabor a nuestro pan.” (www.elpanaderocasero.com/)

a. Tipos de prefermentos

1) La masa Prefermentada

La masa Prefermentada (o la masa vieja) es un método muy simple y bastante nuevo.

Originalmente, este pre-fermento se había desarrollado como un compromiso, de compensar la calidad mediocre del pan producido por el proceso de masa con corta fermentación inicial.

La masa Pre-fermentada le permite al panadero producir un producto de buena calidad incluso cuando, debido a la programación o mecanización, la primera fermentación tiene que ser acortada.

El proceso es bastante simple. Un pedazo de masa regular (hecho con harina blanca, agua, levadura, y sal) se permite fermentar para un período de tiempo antes de incorporarlo en la mezcla final. Para que el panadero consiga el mayor beneficio de este proceso, la pre-fermentación debe durar tres horas por lo menos a la temperatura ambiente. La masa Pre-fermentada puede fermentar hasta seis horas a temperatura ambiente. Para los períodos más largos de tiempo antes del uso, es preferible permitir la masa fermentar una o dos horas a la temperatura del cuarto y luego mantener el pre-fermento refrigerado hasta su incorporación en la masa final. El almacenamiento de la masa pre-fermentada a temperatura baja (1,5–4,5°C) puede durar hasta 48 horas. Si usando este procedimiento, el panadero debe quitar la masa pre-fermentada del almacenamiento una o dos horas antes de la incorporación en la masa final, o si esto es impráctico, ajuste la temperatura de agua en la masa final para compensar el pre-fermento frío.

La masa Prefermentada también puede ser un pedazo de masa ahorrada de una mezcla anterior. Por ejemplo, un pedazo de masa integral puede usarse como el pre-fermento para la producción integral de los próximos días, pero en general, los panaderos prefieren ahorrar la masa del baguette para su masa pre-fermentada. La masa de baguette, siendo compuesta de sólo cuatro ingredientes, ofrece más versatilidad y puede usarse en cualquier tipo de mezcla final. La manera más conveniente para un panadero de procurar la cantidad necesaria de masa pre-fermentada para la próxima producción es quitar la masa a ser usada como un prefermento después de la primera fermentación, y guardarlo en el refrigerador.

Las fórmulas pueden requerir tan poco como el 10% y tanto como 180% de masa pre-fermentada (basado en la harina de la mezcla final) pero 40 - 50% son la proporción normalmente usada.

Otra alternativa es mezclar la masa a ser usada para el pre-fermento como la masa separada el día antes, o por lo menos 3 horas antes de la incorporación en la masa final. En este caso normalmente se usan 20 a 30% aproximadamente de la harina de la fórmula total en el pre-fermento. La absorción debe ajustarse para obtener una consistencia media (generalmente 64-66%). la Sal es el 2% y levadura de 1 a 1.5% (fresca). Estos porcentajes son todos calculados basados en la harina en el prefermento.

La masa Prefermentada es un prefermento muy versátil y puede usarse en muchos productos diferentes, del viennoiseries (croissant, brioche, danish) hasta muchos panes diferentes (baguettes, panes de la cacerola, trigo entero, centeno) La desventaja más grande es el almacenamiento de noche, porque se requiere una gran cantidad de espacio refrigerado.

2) Fermento líquido

El fermento líquido es uno de los primeros prefermentos elaborado con levadura comercial. Panaderos polacos, se acreditan por inventar este prefermento en Polonia al final del siglo 19.

El proceso se adaptó entonces en Austria y posteriormente en Francia. El pan hecho con un fermento líquido era más ligero y menos agrio que el pan del sourdough normalmente horneado en este tiempo, y empezó a ganar en popularidad.

Con la disponibilidad de levadura comercial, cada vez más, los panaderos empezaron a usar el proceso poolish mientras el proceso sourdough declinaba. Técnicamente, nosotros podríamos considerar el fermento líquido como un prefermento de transición entre el uso del sourdough, y la levadura comercial usando un proceso recto. Incluso en París hoy en día, en algunas ventanas de panaderías viejas, usted puede encontrar dos avisos. Uno diciendo "PainViennois" (pan de Viena hecho con la levadura comercial), y el otro diciendo "PainFrancais" (pan de Francia y hecho con el sourdough)

Tradicionalmente, el tamaño del fermento líquido era calculado basado en el agua involucrada en la fórmula total. Panaderos podían usar de 20 a 80% del agua para preparar el fermento líquido.

El fermento líquido fue luego elaborado con la misma cantidad de harina como de agua (hidratación del 100%, proporcionando una consistencia líquida); ninguna sal está normalmente incorporada en el fermento líquido.

Es importante anotar que el fermento líquido permite fermentar a la temperatura del cuarto; por consiguiente, la cantidad de levadura es calculada dependiendo en el tiempo de fermentación del fermento líquido. A pesar del hecho que es difícil de dar los números precisos, la Tabla 04 proporciona algunas pautas para calcular la cantidad de levadura para usar en el fermento líquido.

Tabla 04: Tiempo de fermentación y cantidad de levadura

TIEMPO DE FERMENTACION EN HORAS	3 Horas	7 A 8 Horas	12 a 15 Horas
CANTIDAD DE LEVADURA FRESCA	15%	7%	1%

Fuente: (www.elclubdelpan.com) Nota: Basado en la harina involucrada en el fermento líquido.

Estas pautas son aplicables para una temperatura de la panadería de 26,5 a 29,5 °C y una temperatura de agua de 15,5 °C. Que si la temperatura de la panadería es más calurosa, la cantidad de levadura o la temperatura de agua deben disminuirse. La meta para el panadero es obtener un fermento líquido que está absolutamente maduro en el momento de la mezcla de la masa final. La maduración completa del fermento líquido puede reconocerse cuando tiene un abovedado ligeramente en la cima y ha empezado a retroceder, creando en la superficie, algunas áreas un poco más cóncavas. Un fermento líquido que no ha madurado adecuadamente no proporciona el beneficio de niveles más bajos de acidez; un fermento líquido que se ha sobre madurado puede crear otros tipos de acidez que podrían afectar el sabor del último producto.

Un fermento líquido más largo produce los aromas más favorables, y un fermento líquido más largo requiere menos levadura, incrementando la cantidad de tiempo para usar el fermento líquido (hasta 2 horas y media) sin el fermento líquido sobre madurado.

El fermento líquido puede usarse en muchos panes diferentes o productos dulces pero generalmente, el fermento líquido es la opción de pre-fermento para la masa del baguette.

3) Esponja

Originalmente, el método de esponja se usó como el prefermento en la producción de pan de cacerola en Inglaterra. Desgraciadamente, hoy el proceso de esponja se ha reemplazado por el método de masa directa con acondicionador de masa reemplazando el de esponja. La esponja era, y todavía es, utilizada en la producción de masa dulce.

El proceso de esponja es similar al proceso del fermento líquido; ellos difieren principalmente en la hidratación de masa. Mientras el fermento líquido tiene una consistencia líquida, la absorción del método esponja está alrededor de 60 - 63% (masa tesa). El método esponja normalmente no contiene la sal, y la cantidad de levadura es calculada dependiendo de la longitud de la fermentación. Las mismas pautas de levadura para un fermento líquido pueden ser aplicables para un proceso de esponja.

Un proceso de esponja debe usarse después que ha alcanzado la maduración completa. Como el fermento líquido, la superficie de la esponja contiene las pistas vitales para ayudar al panadero a determinar su prontitud. Cuando muchas burbujas son evidentes y algunos crujidos se empiezan a formar, la esponja está lista para la incorporación en la masa final. Una esponja que no ha madurado completamente no es tan benéfica debido al desarrollo ácido inadecuado; una esponja sobre madurado podría afectar la fuerza de la masa negativamente debido a un aumento en el nivel acidez, y afectaría el sabor del pan debido a la formación de otros ácidos.

Una esponja que usa la levadura mínima y fermentación durante la noche ofrece al panadero un período más largo de tiempo entre la maduración insuficiente y la sobre maduración. Debido al tiempo de fermentación más largo que genera más acidez, el producto terminado mejorará también sabor y una vida más larga del producto en el estante.

La consistencia más tesa del proceso esponja la hace más fácil para manejar que un fermento líquido. Esponja y fermento líquido generan aromas muy similares.

Una esponja puede usarse en muchos productos. La masa dulce conseguirá en particular el mayor beneficio del método de esponja. Debido a su consistencia más tiesa, la esponja mejorará la fuerza de la masa. Este aumento en la fuerza normalmente es suficiente para compensar por el debilitamiento potencial que el gluten genera por el azúcar y la grasa frecuentemente encontrados en las fórmulas de pan dulces.

4) Biga

Muchas fórmulas de pan italianas empiezan con un 'biga' como un prefermento. Después de un estudio detallado de muchas de estas fórmulas es notable que una biga, aun cuando los ingredientes básicos son los mismos (harina, agua, y levadura), podría tener características diferentes: líquido o tieso, algunos son agrios, algunos se fermentan a la temperatura del cuarto, mientras otros se fermentan en un ambiente frío.

Después de la investigación que incluyen conversaciones con panaderos italianos, la conclusión puede ser que la biga es más un término genérico para los pre-fermentos que un proceso específico. De vez en cuando en los Estados Unidos, la palabra biga se usa en lugar de la masa pre-fermentada, fermento líquido, o esponja para agregar un toque de 'autenticidad italiana' al pan.

Biga era originalmente un pre-fermento muy tieso usado por los panaderos italianos para reforzar la fuerza de la masa. Una biga tradicional es preparada usando harina, agua, y levadura. La hidratación está alrededor de 50-55% (muy tiesa). Diferente al proceso fermento líquido y al proceso esponja, la cantidad de levadura, la temperatura y tiempo de fermentación es constante. Normalmente se utiliza de 0,8 a 1% de levadura comercial fresca. La biga se sostiene entonces a alrededor de 60 F durante aproximadamente 18 horas.

Debido a la consistencia muy tiesa y la fermentación más fresca (fría), la biga proporciona mucha fuerza a la masa que era su propósito original. Hoy, con la harina más fuerte, el panadero debe tener el cuidado para usar la biga apropiadamente, o la fuerza agregada podría castigar la extensibilidad. Las ventajas de un biga fermentada apropiadamente son similares a otros métodos: mejor sabor y vida del producto en el estante.

Pueden usarse las verdaderas bigas para productos que requieren características de masa más fuertes como brioche o stollen. También es una buena opción en la masa con alta hidratación. Si la biga está causando un exceso de fuerza a la masa, se puede dar una hidratación más alta o hacer un proceso de autólisis, que ayudarán a recobrar un equilibrio bueno en la elasticidad y extensibilidad.

La masa Pre-fermentada, el fermento líquido, esponja y biga son el tipo primario de levadura comercial, disponibles para el panadero. Es posible para un panadero desarrollar un único pre-fermento (entre una esponja y un fermento líquido, por ejemplo), pero el concepto es el mismo. El uso de pre-fermentos es una manera simple y barata de mejorar la calidad de pan; los pre-fermentos también mejoran las características de la masa, incluso la fuerza y aroma.

5. Utilización del prefermento

a) Ventajas del prefermento

La ventaja principal de la pre-fermentación es traer todos los beneficios de la fermentación a la masa final. Según lo discutido en artículos precedentes, el proceso de fermentación corresponde a la transformación de los azúcares en gas carbónico, alcohol y acidez en la masa.

El gas, en la etapa actual del proceso de panadería, no tiene la misma importancia que adquiere después de mezclarse en la masa final. La masa en la etapa de la pre-fermentación no se utiliza para hacer el producto final. Se utiliza para hacer el amasado final utilizado para hacer los panes.

Durante la pre-fermentación ocurren una serie de reacciones bioquímicas que conducen a la formación de etanol y dióxido de carbono; se desencadenan también fermentaciones secundarias que a su vez producen ésteres, responsables por el aroma y el sabor del pan, siendo muy importantes en las propiedades organolépticas del producto final.

El gluten se forma por hidratación e hinchamiento de proteínas de la harina y este gluten es el que otorga elasticidad a las masas reteniendo la presión del gas carbónico producido por la levadura. El ambiente ácido favorece la formación del gluten, haciéndolo también más

extensible y además da al producto final un grado de acidez que retrasa el desarrollo de mohos. La producción de alcohol va acompañada de ácidos, los cuales se fijan en el gluten y le dan mayor elasticidad.

La adición del pre-fermento a la masa final disminuye su pH, lo que causa el segundo efecto de la acidez: Un pH más bajo aumenta la vida útil del pan retardando el proceso de crecimiento del moho. Una cantidad idónea de ácido es fundamental, ya que las levaduras requieren un ambiente ácido que sólo puede proporcionarlo una masa que posea un pH comprendido entre 5,8 y 6,2.

Cuando la calidad de la harina no es óptima, los prefermentos pueden ser una gran ayuda para los panaderos. Como se anota después en este artículo, algunos prefermentos pueden afectar la fuerza de la masa tan bien como la actividad enzimática.

Una ventaja adicional e importante del uso de prefermentos está en que facilita una mejor organización del trabajo. Jugando con la cantidad de pre fermento implicado en la fórmula, los panaderos pueden aumentar o disminuir la longitud de la primera fermentación sin alterar la calidad del producto final. Por ejemplo, una primera fermentación más larga requiere una cantidad más baja de pre-fermento mientras que una primera fermentación más corta (que es generalmente más común en panaderías) exige una cantidad más grande de pre-fermento.

El uso de pre-fermento en la producción es justificado definitivamente por la vida útil más larga del producto, el mejor sabor, las características mejoradas de la masa y una organización más eficiente del trabajo. Sin embargo, esta preparación también presenta ciertos inconvenientes.

b) Desventajas del prefermento

La desventaja principal al usar prefermentos es el trabajo adicional requerido antes de mezclar la masa final. Para preparar el pre-fermento, se necesita una mezcla adicional el día antes o por lo menos tres horas antes de mezclar la masa final.

El espacio adicional en condiciones ideales (temperatura ambiente o a veces en el refrigerador) es necesario para que la pre-fermentación ocurra. Para la producción industrial, esto puede representar un problema importante, especialmente si el área de la producción es pequeña o el espacio de refrigeración está limitado.

En el diseño de una nueva panadería, es buena idea planear un cuarto reservado específicamente para el pre-fermento. Un sistema adicional de control de temperatura sería ciertamente aún más beneficioso para mantener la actividad de la fermentación tan constante como sea posible.

Otra posible desventaja es la inhabilidad potencial de planificar la cantidad exacta de pre-fermento necesaria en relación con la cantidad de producción. Una forma de superar este obstáculo está en solicitarles a los clientes las órdenes por lo menos con un día de anticipación.

Incluso con todas estas desventajas, sigue siendo meritorio que los panaderos incluyan pre-fermento en su producción, especialmente considerando el incremento en la calidad del producto final.

Dicho esto, sin embargo, quedan ciertos puntos técnicos del proceso que deben ser entendidos y respetada para obtener todas las ventajas del pre-fermento.

6. Consideraciones Técnicas

a. Mezclado

Un paso técnico básico pero muy importante en el mezclado es el escalamiento exacto de todos los ingredientes. La precisión permite que el panadero regule la actividad de la fermentación, para que sea igual cada día, y genere un producto homogéneo. La temperatura del agua debe estar generalmente alrededor de 15.5°C, pero puede ser ajustada si el panadero desea aumentar o disminuir el tiempo de pre-fermentación. Sin embargo, una temperatura del agua demasiado fría puede tener un efecto negativo en el trabajo de la levadura. Es por tanto preferible, cuando una pre-fermentación más larga sea necesaria, disminuir la cantidad de levadura implicada en el pre-fermento.

Cabe recordar, que la meta principal de la pre-fermentación es traer una cierta acidez a la masa. En este punto en el proceso, la retención del gas de la masa no es importante. Por lo tanto, no es necesario desarrollar la estructura del gluten.

El mezclado debe ser suficientemente largo para incorporar completamente los ingredientes, pero no lo excesivamente largo como para sobre-oxidar la masa. Al usar mezcladores rápidos como los mezcladores espirales, la mezcla puede ser terminada, a primera velocidad, entre 5 y 8 minutos, dependiendo del tamaño del moje. Para mezcladores más lentos, como un mezclador de aspas oblicuas o un mezclador vertical, se pueden agregar de 2 a 3 minutos (a segunda velocidad) después de la incorporación completa de todos los ingredientes.

Para prefermentos líquidos, es preferible utilizar un accesorio de paleta con el fin de alcanzar una mezcla perfecta en un período de tiempo más corto. Al hacer un poolish de noche (con una cantidad muy pequeña de levadura), es mejor diluir primero la levadura en agua para difundirla totalmente en el pre-fermento.

b. Incorporación en la masa final

Dos puntos son realmente importantes cuando se añade prefermentos a la masa final: la sincronización y la cantidad.

Los prefermentos son añadidos generalmente a la masa final al principio o durante el tiempo de incorporación del proceso de mezcla. Sin embargo, a veces es preferible retrasar su incorporación.

La masa prefermentada que viene de un moje anterior (completamente mezclado) se debe incorporar hacia el final del tiempo de mezclado con el fin de evitar una masa sobre desarrollada. El sobre desarrollo puede afectar negativamente la estructura del gluten, el color de la cubierta y el sabor del pan.

Para que la autólisis ocurra, el pre-fermento se debe agregar a la masa final junto con la levadura y la sal solamente después del periodo de descanso de la masa. Esto se hace para evitar cualquier incorporación de la levadura en la autólisis. La masa madre podría ser una

excepción a esta regla, porque de una actividad más lenta de fermentación, el levain puede ser incorporado antes de que la autólisis comience. Sin embargo, si la temperatura del agua es muy fría, es mejor incorporar el levain después de la autólisis para evitar retardos en la fermentación.

La cantidad de pre-fermento que el panadero pueda incluir en sus fórmulas dependa del proceso de panadería. Como regla general, siempre la primera fermentación es más corta, la cantidad de pre-fermento se debe incrementar para evitar penalizar la calidad del producto final. Hay, por supuesto, ciertos límites.

El prefermento trae sabor, pero también fuerza a la masa. Si una cantidad excesiva de pre-fermento se agrega, el nivel de la acidez en la masa puede ser muy alto, por lo tanto reducirá la extensibilidad de la misma.

Muchos factores como la fuerza de la harina, la hidratación, y el tipo de pre-fermento, ayudan a determinar la cantidad de pre-fermento a usar en la masa.

Con una serie de pruebas de panadería, podemos determinarnos cuál es el porcentaje correcto de pre-fermentación. A veces, las consideraciones prácticas como espacio y los requisitos de la producción son también parte de la decisión. Las cantidades promedio se enumeraron en la parte uno de este artículo.

También es interesante observar que pre-fermento puede ser utilizado para alterar la temperatura del agua. Por ejemplo, una masa pre-fermentada que viene del refrigerador es un buen sustituto para regular temperatura de la masa en vez del hielo o del agua fría. De otro lado, cuando se usa una gran cantidad de pre-fermento líquido, la temperatura del agua tiene que ser disminuida. Algunas veces al menos la mitad del agua implicada en el pre-fermento líquido, necesita estar a temperatura ambiente. En cualquier caso, la temperatura del agua tiene que ser ajustada dependiendo del tipo y la cantidad de pre-fermento utilizado en la masa final.

c. Efectos secundarios del prefermento

“La hidratación de la harina desata múltiples acciones enzimáticas, donde enzimas específicas (Amilasas) dan inicio a la degradación del azúcar, mientras que otras provocan la degradación de la proteína (Proteasas).

En una primera fase, la levadura degrada los azúcares más simples (glucosa y fructosa) que encuentra en la harina. De la utilización de estos azúcares resulta el inicio de la producción del gas. Después, se degradan los azúcares complejos, convirtiéndolos en azúcares simples, por acción de las enzimas. La tercera y última parte de degradación es la más larga y compleja, y en ella intervienen numerosas enzimas.

Cuando esta porción de harina se agrega de nuevo a la masa final, la cantidad total de azúcar fermentable es más baja que la que usualmente está disponible para la levadura en un método directo. Como resultado de la baja disponibilidad de azúcar, es difícil obtener una coloración satisfactoria de la corteza. Este defecto es a veces sensible cuando un alto porcentaje del poolish o de la esponja de la noche anterior se utiliza en la masa final, o cuando la actividad enzimática de la harina es baja. Para corregir este problema, se pueden agregar a la masa entre 0.5% y 1% de malta diastásica (basada en la harina total).

Prefermentos como el poolish o la esponja, generan a veces niveles bajos de azúcares fermentables disponibles al final del periodo de pre-fermentación. En ciertos casos, esto se puede utilizar como una ventaja. Una cantidad más alta de pre-fermento se debe agregar a la masa final al trabajar con un alto nivel de la enzima en la harina.

Al incrementar la cantidad de pre-fermento, aumentamos la porción de la harina con menos azúcar disponible para la levadura. Al hacerlo se reduce mucho la actividad de la fermentación y el color rojizo de la corteza que se obtiene generalmente cuando el proceso fermentativo se lleva a cabo en condiciones enzimáticas estándar, es decir cuando la levadura emplea toda su maquinaria enzimática.

Los prefermentos líquidos como el poolish, debido a su consistencia líquida, favorecen la actividad enzimática. La amilasa, al igual que la proteasa, será más activa durante la pre-fermentación. Como resultado se obtiene una masa final más extensa reduciendo el tiempo

que se mezcla de la masa final y preservándola de potenciales oxidaciones. Cuando se ha añadido el poolish se mezcla todo bien hasta obtener una masa suave, firme y elástica, procurando evitar un exceso de amasado donde se dañarían las cadenas del gluten. Una mejor extensibilidad es también notable en esta etapa de formación. Un volumen más alto y un interior más abierto, se alcanzan además en el producto final.

Sucede el mismo efecto de la proteasa en esponjas sin sal, fermentadas durante mucho tiempo a temperatura ambiente. De hecho, esta temperatura favorece más la actividad enzimática que las temperaturas frías. La sal inhibe la acción de las proteasas impidiendo que estas destruyan la cadena del gluten.

Notamos algunas veces que el interior de la pre-fermentación comienza a licuarse, especialmente al final de la etapa de la maduración. Esto se debe a un exceso de la actividad enzimática, que puede comprometer eventualmente las características de la masa final. Para corregir este problema, se recomienda incorporar entre 0.1% y 0.2% de sal durante la preparación de la pre-fermentación.

Las masas frías con sal no generan el mismo nivel de la actividad enzimática. Es más útil aplicar el proceso de autólisis al usar la masa pre-fermentada que al usar un poolish. La harina con tendencia a generar fuerza en la masa da una mejor horneada cuando se utiliza un pre-fermento líquido.

La sal controla la acción de la levadura a través de un efecto osmótico que limita el flujo neto de agua dentro de las células de la levadura.

Cuando se usa un poolish o un levain líquido, la autólisis es menos necesaria. De hecho, los prefermentos en esos casos traen fuerza, una extensibilidad mejor a la masa, sabor y vida útil al producto final.

Una vez determinado el sabor, cada pre-fermento genera diversos aromas dependiendo de sus características. Líquido o tieso, fermentando a temperatura ambiente o en el refrigerador, salado o sin sal, fermentado con levadura comercial o levadura natural, todos esos parámetros afectarán los tipos de aromas producidos y el sabor final del producto. Aunque es difícil

describir todo los sabores de cada pre-fermento, el del poolish se describe generalmente como un sabor a nuez, la esponja es más dulce con más acidez y la masa pre-fermentada es un poco más acética sin ser acida.

Entre los muchos factores para tomar a consideración cuando se opta por un tipo específico de pre-fermento están los requerimientos de espacio y de producción, las características de la harina, y el sabor. Conociendo todos esos parámetros, el panadero debe poder decidir cuál pre-fermento es el mejor para su producción. Una vez hecha la selección, es mejor limitar el tipo de pre-fermento a dos o tres clases.

El uso de prefermentos es apenas un ejemplo más de cómo el proceso de panadería puede ser simple y complejo en el mismo tiempo. Una vez que el panadero entiende cómo trabajar con ellos, su uso se convierte en la manera más natural y tradicional de mejorar la calidad del pan.”(elclubdelpan.com)

7. Harina de machica

“De Origen sudamericano. La harina de machica tiene un efecto protector de las células de órganos internos y de la piel, lo que previene el envejecimiento celular, básicamente por su contenido en enzimas, vitaminas, minerales y proteínas. Permite mantener un correcto equilibrio del agua corporal, previniendo la deshidratación y la retención de líquidos, debido a su contenido en minerales. Favorece el crecimiento y mejora el sistema de defensa, por tener zinc. Permite controlar la glucemia (nivel de azúcar en sangre), esencial en las personas con diabetes y con sobrepeso. Sirve para hacer bebidas y coladas.” (www.provefru.com)

8. Harina de centeno

“El centeno, es una planta anual de 110 a 160 cm de altura, que florece de mayo a julio, haciendo una inflorescencia en espiga de unos 20 a 30 cm de largo (más larga que la del trigo), hojas de 5 a 10 mm de ancho

El centeno tiene un sistema radicular fasciculado parecido al del trigo, aunque más desarrollado que el de este. Esta es una de las razones de su gran rusticidad. El tallo es largo y flexible. Las hojas son estrechas. Como en la cebada, Las espiguillas no tienen pedúnculo

y van todas unidas directamente al raquis, correspondiendo una sola a cada diente de éste.”
(www.provefru.com)

9. Harina integral

“La harina de trigo integral es una harina molida de trigo que contiene la piel y la vaina. Hasta hace aproximadamente 150 años, la mayor parte de las harinas de trigo eran harinas integrales de trigo pero a partir de finales del siglo XX se dejaron de emplear. Hoy han vuelto al mercado gracias al énfasis en la alimentación sana ya que contienen un alto porcentaje de fibra, lo que permite mejorar la digestión. Este tipo de harina es el empleado en la elaboración del pan integral.” **(Puigbo, I.)**

IV. HIPÓTESIS

Utilizando la uvilla *physalis peruviana* se podrá obtener prefermentos los cuales tendrán características microbiológicas aptas para el consumo, logrando así una excelente aceptabilidad del producto.

V. METODOLOGÍA

A. LOCALIZACIÓN Y TEMPORALIZACIÓN

La presente investigación se llevó a cabo en los laboratorios de cocina experimental de la Escuela de Gastronomía, Facultad de Salud Pública Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

El trabajo experimental tuvo una duración de diez meses que consistió en la elaboración del producto, análisis de laboratorio (Microbiológico), test de aceptabilidad.



Figura No. 01. Ubicación de la Escuela de Gastronomía
Fuente: (Fotos.org, 2015), (Haro, A 2014)

B. VARIABLES

1. Identificación:

a. Variable Dependiente

- 1) Obtención de prefermento
- 2) Formulación de porcentajes para obtener el pan
- 3) Análisis microbiológico
- 4) Test de aceptabilidad

b. Variable independiente

- 1) Elaboración de pan utilizando el prefermento de uvilla

2. Definición

a. Uvilla.-Esta es una fruta redonda, dulce y pequeña, con una cubierta protectora, conocida como capacho o capuchón y puede ser consumida sola, en almíbar, mermelada, postres y con otras frutas.

b. Masa Fermentada.- Masas fermentadas son aquellas en las cuales se emplea levadura y necesitan un proceso de fermentación antes de su cocción.

Estas masas se caracterizan por tener una gran elasticidad (cuerpo) y una textura esponjosa.

c. Prefermento: una masa o batido preparado antes de mezclar la última masa, la cual está compuesta de una porción del agua de la fórmula total, levadura (natural o comercial), y a veces sal.

3. Operacionalización de variables

Tabla 05: Variables

VARIABLE	CATEGORIA	INDICADOR
Prefermentos	Zumo de uvilla	1 libra de uvilla ½ litro de agua
Masas Fermentadas	Machica Centeno Integral	Levain 51 % Harina 100% Agua 51% Levadura 0.1% Sal 2.5%
Análisis microbiológico	Mohos y Levaduras	UFC (unidades formadoras de colonias)
Test de Aceptabilidad	Escala hedónica de 5 puntos	5 Me gustó mucho 4 Me gustó moderadamente 3 No me gusta ni me disgusta 2 Me disgusta moderadamente 1 Me disgusta mucho

Elaboración: Haro A. 2014

C. TIPO Y DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

El tipo de esta investigación es exploratoria ya que en el país todavía no se obtienen productos elaborados a base de prefermentos y hay muy pocos estudios sobre el tema.

El diseño de esta investigación es experimental ya que se efectuaron experimentalmente los porcentajes necesarios para el producto.

Es una investigación de corte transversal por el tiempo de duración de la investigación.

D. GRUPO DE ESTUDIO

Para la presente investigación se trabajó con una población no probabilística de 30 estudiantes del Tercer semestre Paralelo “B” de la Escuela de Gastronomía, Facultad de Salud Pública, de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, ya que tienen un conocimiento más amplio sobre el ámbito de la gastronomía en el área de panadería y a los cuales se les puede aplicar un test de aceptabilidad.

E. DESCRIPCIÓN DE PROCEDIMIENTOS

1. Diagrama de procesos

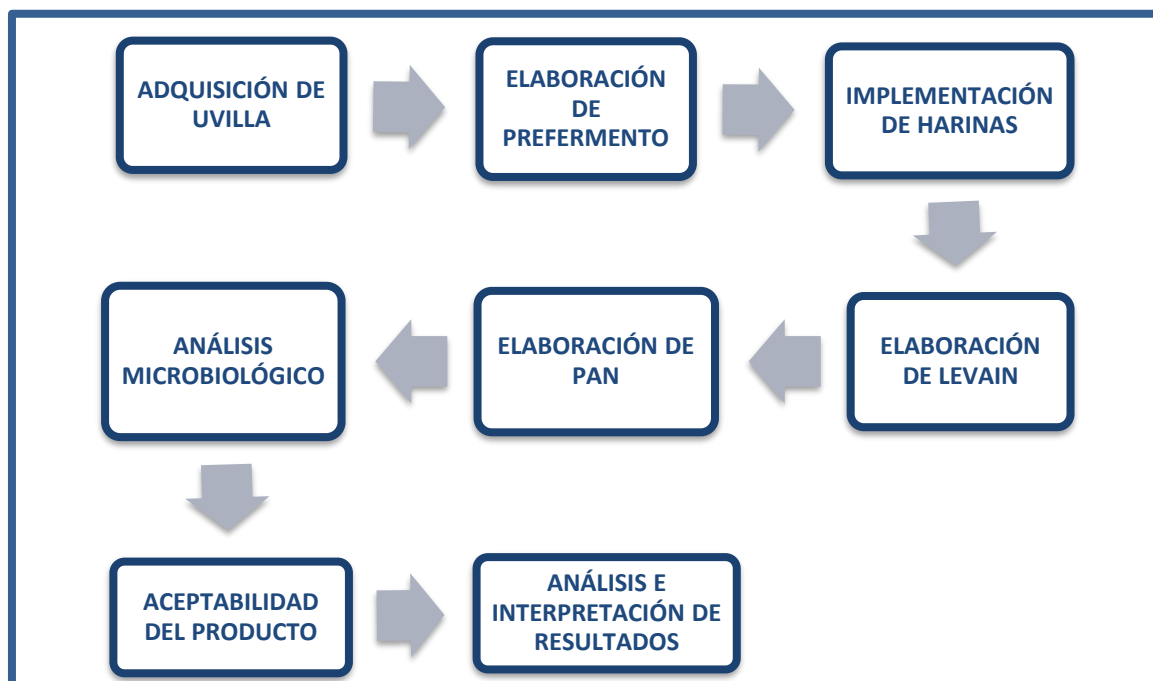


Figura N°02 Diagrama de procesos Elaborado por: Haro A. 2014

a) ADQUISICIÓN DE UVILLA

Para este punto se tomó en cuenta varias cualidades de la fruta como: color, sabor y frescura. Tomando en cuenta estas condiciones se eligió el mejor producto para esta investigación.

b) ELABORACIÓN DEL PREFERMENTO

Para la elaboración del prefermento lo que se utilizó fue netamente la fruta y agua purificada, las cuales se llevaron a un proceso el cual fue aplastar las uvillas y mezclarlas con agua, para posteriormente dejarlo en reposo durante un periodo de tiempo.

Se escogió esta fruta por su contenido de azúcares lo que facilitó su fermentación rápida.
(Tabla 3)

c) IMPLEMENTACIÓN DE HARINAS

Al prefermento ya elaborado se le implementó tres tipos de harinas diferentes el cual después de un periodo de tiempo tomo el aspecto de una esponja. Reaccionó de esta manera gracias a que las bacterias saludables del fermento de uvilla se alimentaron de la harina añadida.

d) ELABORACIÓN DE MASA MADRE O LEVAIN

Para la elaboración de esta masa madre lo único que debemos hacer es: tomar el prefermento que adquirimos anteriormente y alimentarlo con Harina fortificada blanca y agua tibia, esto llevará a la masa a una reacción llamada polish (Proceso de fermento líquido), hay que tomar en cuenta que esta masa debe ser refrigerada (en temperatura ambiente crece la masa) antes de usarla para el pan.

e) ELABORACIÓN DEL PAN

Para la producción del pan lo que se necesitó es la masa madre (levain), y los diferentes ingredientes en sus respectivos porcentajes, su cocción se llevó a cabo en un horno a 180°C por 20 minutos.

f) ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO

Estos análisis se efectuaron en un laboratorio microbiológico y lo que se examinó son las cantidades de mohos y levaduras, para lo cual necesitaremos muestras adecuadamente tomadas de los diferentes panes realizados.

g) ACEPTABILIDAD DEL PRODUCTO

Para realizar este test se tomó un número de personas a las cuales se les entregó una porción de cada muestra y una ficha basada en la escala hedónica de 5 puntos para sus respuestas.

h) ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

Para la obtención de este punto se realizó la tabulación respectiva con los resultados adquiridos de los degustadores.

i) PROPUESTA

ANTECEDENTES

La uvilla *physalis peruviana* es una fruta conocida desde la época de los incas y su origen se atribuye a los valles bajos interandinos de Ecuador y Perú. (Ministerio de Agricultura, 2001). Antiguamente la uvilla era utilizada para el autoconsumo y considerada como maleza, se desconocía el valor alimenticio y comercial, incluso se trataba de erradicarla. (López, 1978)

Las condiciones favorables del clima y suelo del Ecuador, permiten la producción agrícola de calidad para el mercado nacional e internacional, la constante demanda de nuevos productos en el mercado mundial, ha impulsado la diversificación de la producción y exportación en el Ecuador, esto debido al cultivo de promociones de cultivos no tradicionales, entre los cuales está la uvilla.

En Ecuador, la siembra de uvilla se inició teniendo como base la exportación a mercados Europeos. En la actualidad, este cultivo se ha extendido en casi toda la serranía ecuatoriana en donde se puede obtener altos rendimientos si está en las zonas adecuadas y se da el manejo adecuado que requiere el cultivo.

JUSTIFICACION

Los mercados internacionales de frutas frescas y procesadas han presentado un gran dinamismo en los últimos años, impulsado por los cambios de preferencias de los consumidores. El relativo auge de la producción de uvilla y las oportunidades de comercialización se ligan principalmente a las características de calidad que presenta esta fruta y el interés de varios países por incorporar y aumentar su consumo.

Es por esto, que resulta necesario realizar una investigación de la uvilla desde otra perspectiva para explotar su uso, y no verla solo como una fruta exótica, para lo cual se propone utilizarla como prefermento con fines de panificación.

“El prefermento no es más que una mezcla de harina, agua y muy poca levadura. Es una masa que dejamos fermentar 12h o más en la nevera y que nos ayudará a dar mejor textura y sabor a nuestro pan.” (<https://elpanaderocasero.wordpress.com>)

A. OBTENCIÓN DE PANES CON PREFERMENTOS A PARTIR DEL ZUMO DE UVILLA.

En este punto se presenta la propuesta, tanto de la obtención de prefermentos así como su utilización en la elaboración de pan, para lo cual se conoció la materia prima, procedimiento, materiales y equipos utilizados.

1. PREFERMENTOS A PARTIR DE ZUMO DE UVILLA

Tabla 06: Elaboración de fermento de uvilla

1. Obtención de la uvilla	
2. Lavar la fruta	
3. Aplastar las uvillas.	
4. Añadir agua	
5. Dejar fermentar durante 5 días.	
INGREDIENTES	PESO/g
Uvilla fresca	1000g
Agua purificada	500g

Elaborado por: Haro A. (2014)

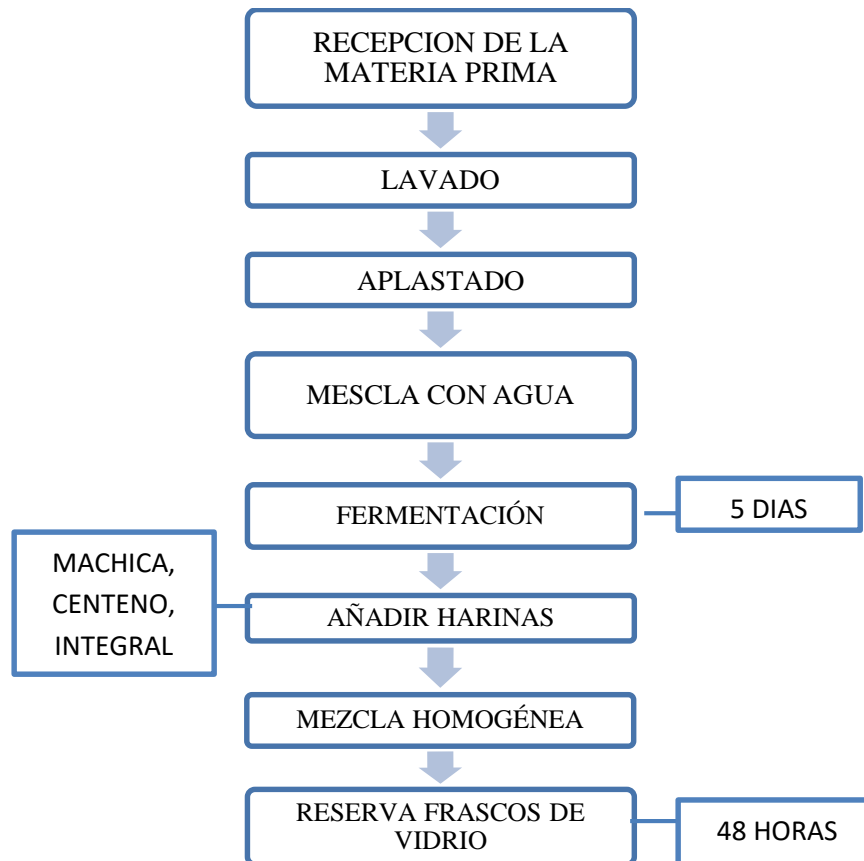
Tabla 7: Elaboración de prefermentos con harina de machica, centeno e integral

6. Añadir las harinas respectivamente (machica, centeno, integral) (el mismo peso que el fermento adquirido de las uvillas).
7. Batir bien hasta conseguir una mezcla homogénea.
8. Almacenar en frascos de vidrio con tapa hermética durante 48 horas, para obtener el prefermento de las harinas.

INGREDIENTES	PESO/g
Fermento de uvilla	300g
Harina de centeno	300g
Harina de machica	300g
Harina integral	300g

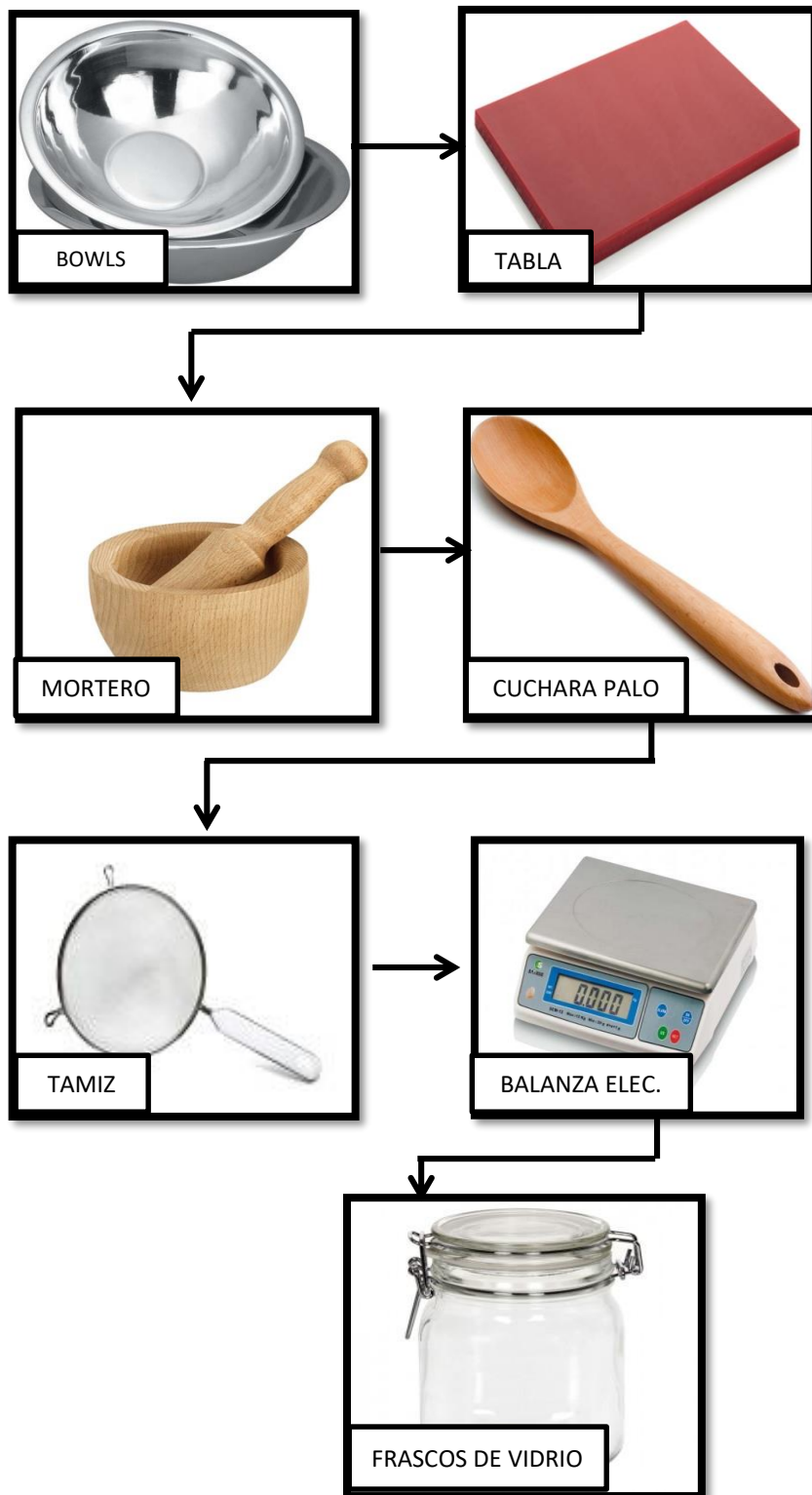
Elaborado por: Haro A. (2014)

a. DIAGRAMA DE FLUJO DE LA OBTENCION DE PREFERMENTOS.



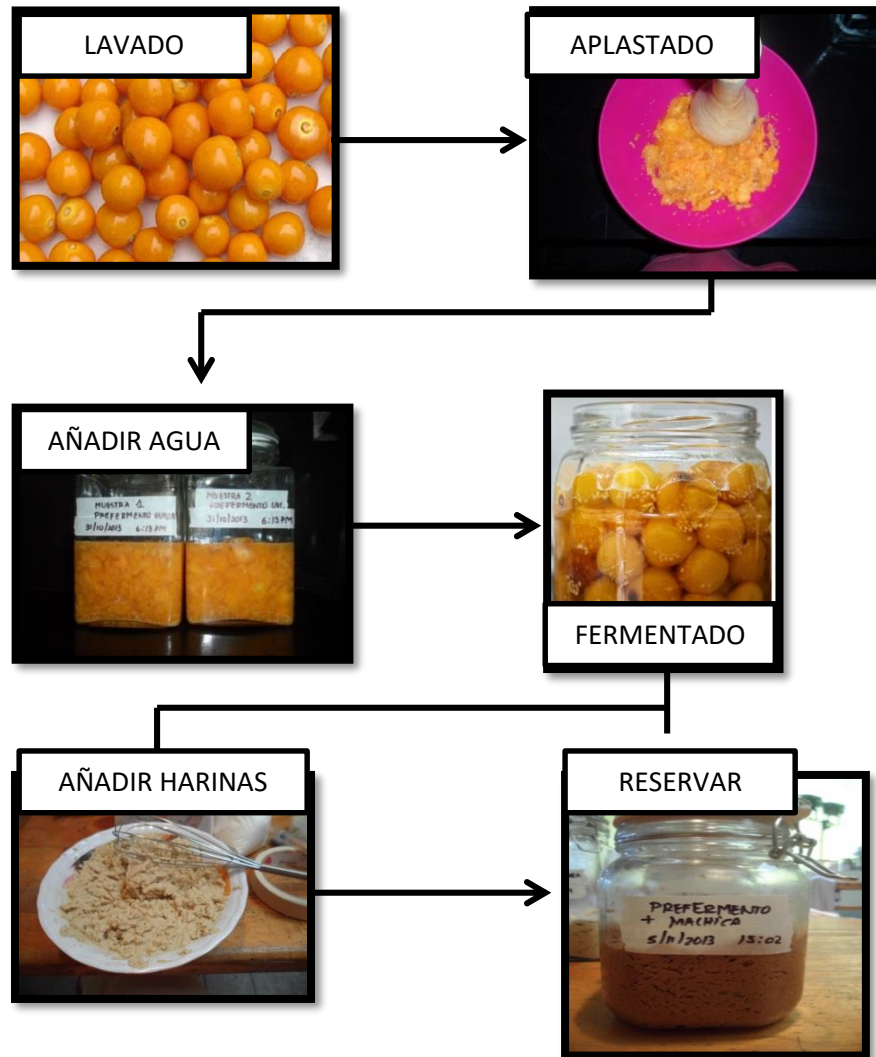
ELABORADO POR: (Haro, A. 2015)

b. DIAGRAMA SIMPLIFICADO DE EQUIPOS



ELABORADO POR: (Haro, A. 2015)

c. DIAGRAMA DE PROCESOS



ELABORADO POR: (Haro, A. 2015)

2. PRODUCTOS DE PANIFICACIÓN CON PREFERMENTOS DE UVILLA

Tabla 08: Elaboración Masa madre o Levain

9. Pesar el prefermento y aumentar el mismo peso de harina blanca y agua. (para obtener la masa madre o levain).
10. Dejar reposar por un periodo de 24 horas en refrigeración.
11. Alimentar la masa madre (levain) con el doble de su peso en agua y harina blanca.

INGREDIENTES	PESO/g
Prefermento de machica, centeno e integral	300g
Harina de trigo	300g
Agua purificada	300g

Elaborado por: Haro A. (2014)

12. Según los porcentajes de ingredientes que se necesitó, formulamos el peso y realizamos la masa final. (tabla 09)

Tabla 09: Porcentaje de ingredientes para pan de centeno, machica e integral.

Tipos de pan	Ingrediente	Porcentaje
Centeno Machica Integral	Sal	2.5 %
	Agua	51%
	Levadura	0.1%
	Harina	100%*
	Masa madre (levain)	51%

Elaborado por: Haro, A. 2014

*El peso que se tenga de harina blanca será el 100%

Fórmula: $\text{peso harina} \times \% \text{ ing} / 100$

FORMULACIÓN PARA MASA FINAL:

Harina = 500g

↓
500g 100% = 255g **Agua**

x 51%

500g 100% = 255g **Masa madre o levain**

x 51%


500g 100% = 12.5g **Sal**

x 2.5%

500g 100% = 0.5g **Levadura fresca**


x 0.1

TABLA 10: Pan de levain de Machica

<p>Nombre de la receta: Pan de levain de machica.</p> <p>Porción-peso: 200g</p> <p>Fecha de producción: 17/10/13</p>			
INGREDIENTES	UNIDAD	CANTIDAD	MISE EN PLACE
Levain o masa madre de machica	g	255	
Agua	g	255	Pura
Sal	g	12.5	Fortificada
Harina	g	500	Tamizada
Levadura fresca	g	0.5	
<p>Método de preparación:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Poner sobre el mesón los 500g de harina y realizar un volcán, agregar el 0.5g de levadura fresca, los 225g de agua y los 225g de Levain o masa madre de h. de machica, desintegrar y dejar reposar por 5 minutos. - Incorporar los ingredientes con la ayuda de la rasqueta. - Amasar bien y dejar reposar 1 hora cubierto con papel film. - Apretar la masa y guardar en un recipiente hondo con cantidad generosa de grasa y harina para que no se pegue, almacenarlos con el nudo hacia arriba. - Dejar 15 horas en refrigeración baja, voltear sobre una lata de horno. - Hornear a 180°C durante 20 minutos. 			


Elaborado por: (Haro A. 2014)

Tabla 11: Pan de levain de Harina integral

<p>Nombre de la receta: Pan de levain de Harina integral</p> <p>Porción-peso: 200g</p> <p>Fecha de producción: 17/10/13</p>			
INGREDIENTES	UNIDAD	CANTIDAD	MISE EN PLACE
Levain o masa madre de harina integral	g	255	
Agua	g	255	Pura
Sal	g	12.5	Fortificada
Harina	g	500	Tamizada
Levadura fresca	g	0.5	
<p>Método de preparación:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Poner sobre el mesón los 500g de harina y realizar un volcán, agregar el 0.5g de levadura fresca, los 225g de agua y los 225g de Levain o masa madre de h. integral, desintegrar y dejar reposar por 5 minutos. - Incorporar los ingredientes con la ayuda de la rasqueta. - Amasar bien y dejar reposar 1 hora cubierto con papel film. - Apretar la masa y guardar en un recipiente hondo con cantidad generosa de grasa y harina para que no se pegue, almacenarlos con el nudo hacia arriba. - Dejar 15 horas en refrigeración baja, voltear sobre una lata de horno. - Hornear a 180°C durante 20 minutos. 			

Elaborado por: (Haro A. 2014)

Tabla 12: Pan de levain de Harina de centeno

<p>Nombre de la receta: Pan de levain de harina de centeno</p> <p>Porción-peso: 200g</p> <p>Fecha de producción: 17/10/13</p>			
INGREDIENTES	UNIDAD	CANTIDAD	MISE EN PLACE
Levain o masa madre de harina de centeno	g	255	
Agua	g	255	Pura
Sal	g	12.5	Fortificada
Harina	g	500	Tamizada
Levadura fresca	g	0.5	
<p>Método de preparación:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Poner sobre el mesón los 500g de harina y realizar un volcán, agregar el 0.5g de levadura fresca, los 225g de agua y los 225g de Levain o masa madre de h. centeno, desintegrar y dejar reposar por 5 minutos. - Incorporar los ingredientes con la ayuda de la rasqueta. - Amasar bien y dejar reposar 1 hora cubierto con papel film. - Apretar la masa y guardar en un recipiente hondo con cantidad generosa de grasa y harina para que no se pegue, almacenarlos con el nudo hacia arriba. - Dejar 15 horas en refrigeración baja, voltear sobre una lata de horno. - Hornear a 180°C durante 20 minutos. 			

Elaborado por: (Haro A. 2014)

Tabla 13: Cuadro de pruebas de los productos

PRODUCTO	HORAS DE LEUDE EN REFRIGERACIÓN	RESULTADO	DESCRIPCIÓN
Panes de Prefermento de uvilla más harina de Machica, Centeno, Integral.	12 Horas	Negativo	Los panes no tuvieron un leude adecuado el cual afectó en el momento de horneado ya que el pan salió duro.
Panes de Prefermento de uvilla más harina de Machica, Centeno, Integral.	15 Horas	Positivo	Los panes se hornearon a una temperatura de 180°C por un tiempo de 20 minutos y su resultado fue el esperado con una corteza crocante y una masa esponjosa.

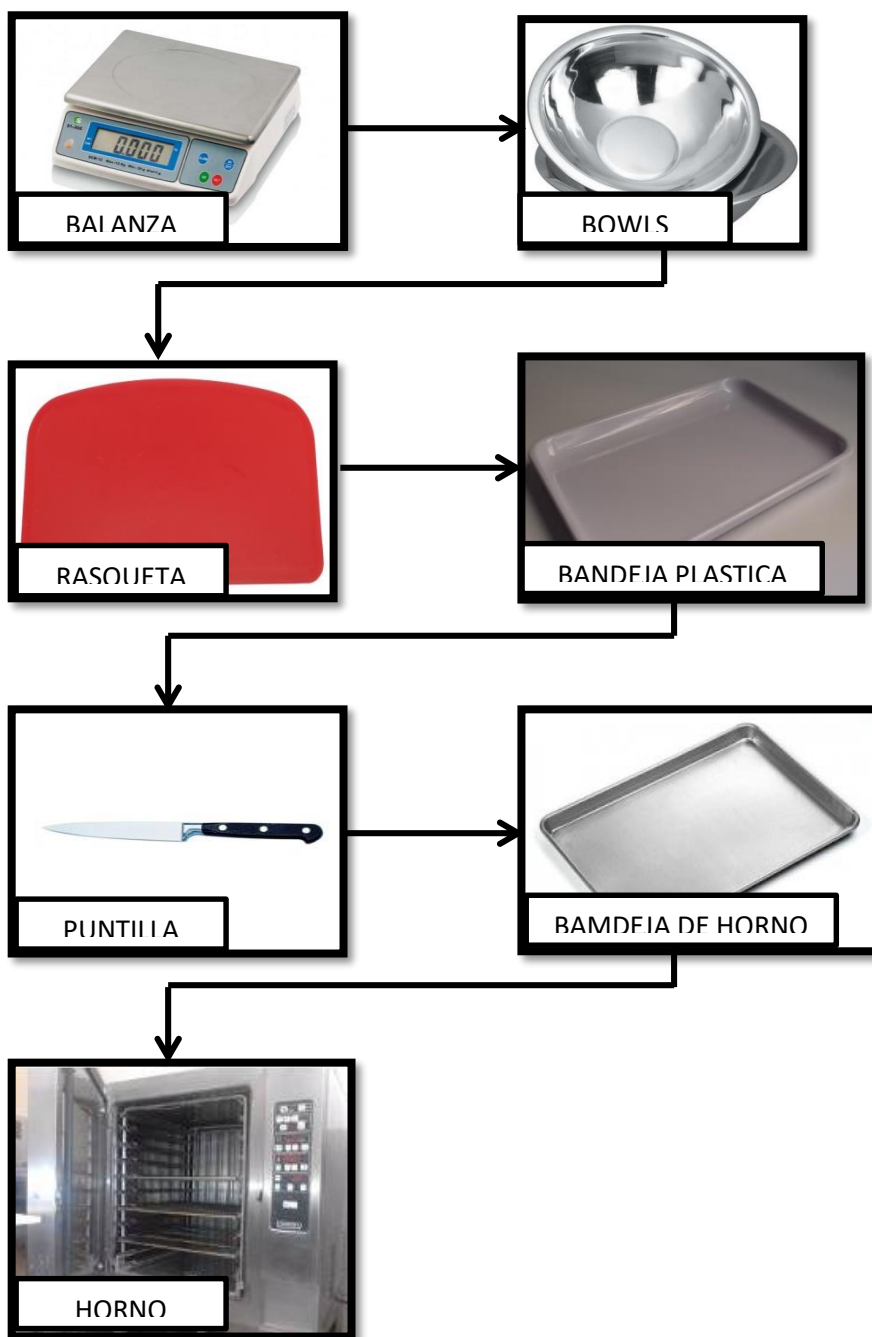
Elaborado por: (Haro A. 2014)

a. DIAGRAMA DE FLUJO DE LA ELABORACIÓN DE PAN UTILIZANDO MASA MADRE O LEVAIN.



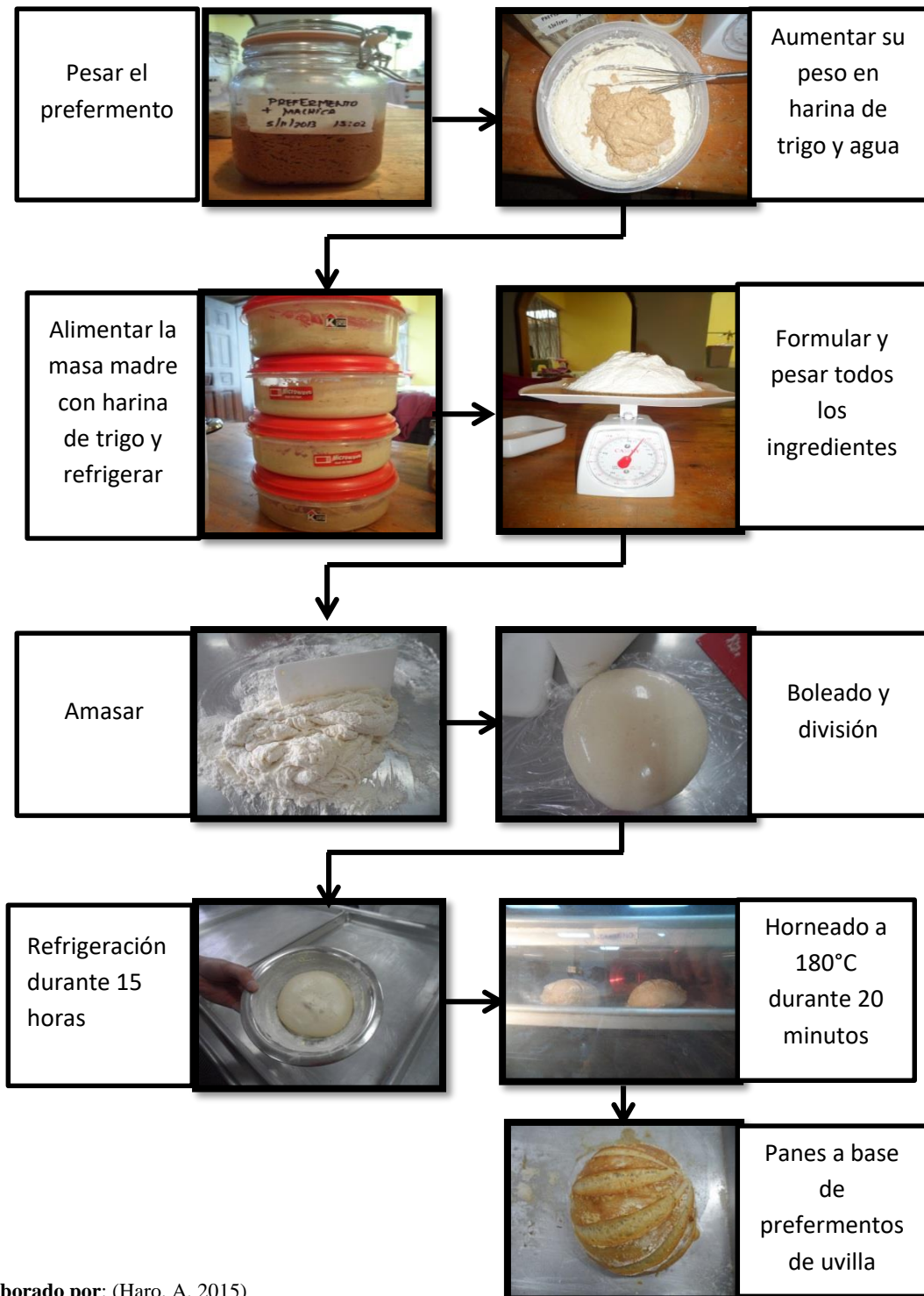
Elaborado por: (Haro, A. 2015)

b. DIAGRAMA SIMPLIFICADO DE EQUIPOS



Elaborado por: (Haro, A. 2015)

c. DIAGRAMA DE PROCESOS



Elaborado por: (Haro, A. 2015)

VI. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

A. ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO

Con las muestras de pan que tuvieron un peso de 150g acudimos a la Facultad de Ciencias, Laboratorio LABCESTTA y SACMIC a realizar un pedido de análisis microbiológico de mohos y levaduras quienes harán la entrega de los resultados en 10 días laborables.

Según los análisis microbiológicos de mohos y levaduras de los panes realizados, no representa ningún riesgo para el consumo del ser humano ya que se encuentra en los rangos permitidos según la Norma Sanitaria De Criterios Microbiológicos de Calidad e inocuidad 2004. (Figura N°3)

Tabla 14: Análisis de Mohos y Levaduras Pan de levain de Machica

PARAMETRO	METODO	UNIDAD	RESULTADO	VALOR LIMITE PERMISIBLE	INCERTIDUMBRE (K=2)
Mohos y Levaduras	PEE/LAB CESTA/12 0AOAC 997.02	UFC/g	<10	100	-

Elaborado por: Laboratorio de Bromatología Facultad de Salud Pública

Tabla 15: Análisis de mohos y Levaduras Pan de Levain Integral

PARAMETRO	METODO	UNIDAD	RESULTADO	VALOR LIMITE PERMISIBLE	INCERTIDUMBRE (K=2)
Mohos y Levaduras	Siembra en extensión	UFC/g	100	100	-

Elaborado por: Laboratorio de Bromatología SACMIC

Tabla 16: Análisis de Mohos y Levaduras de Pan de Levain Centeno

PARAMETRO	METODO	UNIDAD	RESULTADO	VALOR LIMITE PERMISIBLE	INCERTIDUMBRE (K=2)
Mohos y Levaduras	Siembra en extensión	UFC/g	100	100	-

Elaborado por: Laboratorio de Bromatología SACMIC

**NTS N° - MINSA/DIGESA-V.01. NORMA SANITARIA QUE ESTABLECE LOS
CRITERIOS MICROBIOLÓGICOS DE CALIDAD SANITARIA E INOCUIDAD
PARA LOS ALIMENTOS Y BEBIDAS DE CONSUMO HUMANO**

VIII. PRODUCTOS DE PANADERÍA, PASTELERÍA y GALLETERÍA.						
VIII.1 Productos de panadería y pastelería con o sin relleno y/o cobertura que no requieren refrigeración (pan, galletas y panes enriquecidos o fortificados, tostadas, bizcochos, panetón, queques, galletas, obleas, otros).						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Límite por g	
					m	M
Mohos	2	3	5	2	10 ²	10 ³
<i>Escherichia coli</i> (*)	6	3	5	1	3	20
<i>Staphylococcus aureus</i> (*)	8	3	5	1	10	10 ²
<i>Clostridium perfringens</i> (**)	8	3	5	1	10	10 ²
<i>Salmonella sp.</i> (*)	10	2	5	0	Ausencia /25 g	-----
(*) Para productos con relleno.						
(**) Adicionalmente para productos con rellenos de carne y/o vegetales.						

Figura N°03 Cuadro de normas sanitarias y criterios microbiológicos

Fuente: www.digesa.sld.pe/norm

B. TEST DE ACEPTABILIDAD

Este se realizó a un número de estudiantes (30) del tercer semestre paralelo “B”

1. Realización del test de aceptabilidad de los productos.

Tabla 17: Muestra 1. Prefermento de uvilla + Machica

ESCALA HEDÓNICA	MUESTRA 1	30 ESTUDIANTES
5 Me gusta	53,33	16
4 Me gusta moderadamente	40	12
3 No me gusta ni me disgusta	6,7	2
2 Me disgusta moderadamente	0	0
1 Me disgusta mucho	0	0

Elaborado por: (Haro A. 2014)

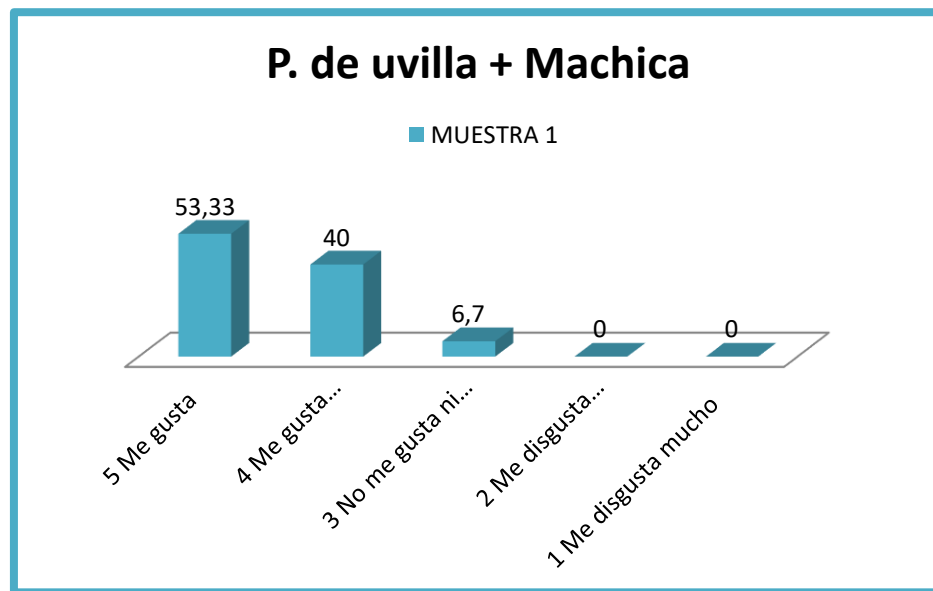


Figura N°0 4 Porcentaje uvilla más harina de machica
Elaborado por: (Haro A. 2014)

Análisis

Como podemos observar en el gráfico el producto presentado fue aceptado en los puntos 4 y 5 en la escala hedónica dándonos una suma del 93.33%, siendo este porcentaje muy alto podemos afirmar que el producto cumplió con los requisitos para su consumo. Cabe recalcar que este pan tuvo el porcentaje menor en mohos y levaduras según sus análisis microbiológicos.

Tabla 18: Muestra 2. Prefermentos de uvilla + Harina Integral

ESCALA HEDÓNICA	MUESTRA 2	30 ESTUDIANTES
5 Me gusta	30	9
4 Me gusta moderadamente	46,67	14
3 No me gusta ni me disgusta	23,33	7
2 Me disgusta moderadamente	0	0
1 Me disgusta mucho	0	0

Elaborado por: (Haro A. 2014)

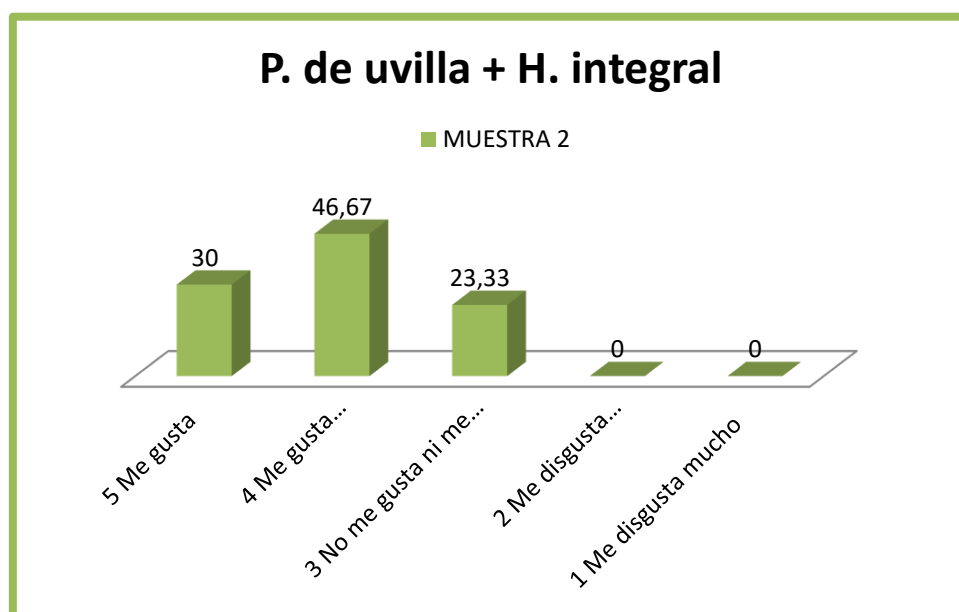


Figura N° 5 Porcentaje uvilla más harina integral
Elaborado por: (Haro A. 2014)

Análisis

En este cuadro podemos observar que de igual manera este producto tuvo gran aceptabilidad por su sabor demostrando que cumple con los parámetros requeridos en cuanto a sus análisis, de igual manera no representa ningún riesgo para el consumo del ser humano; este producto obtuvo el 46.67% de aceptación lo cual demuestra que el pan tuvo un buen sabor según la opinión de los degustadores. Cabe recalcar que no se obtuvo porcentajes en los rangos más bajos de la escala hedónica.

Tabla 19: Muestra 3. Preferimento de uvilla + Harina de Centeno

ESCALA HEDÓNICA	MUESTRA 3	30 ESTUDIANTES
5 Me gusta	37	9
4 Me gusta moderadamente	43,33	13
3 No me gusta ni me disgusta	26,67	8
2 Me disgusta moderadamente	0	0
1 Me disgusta mucho	0	0

Elaborado por: (Haro A. 2014)

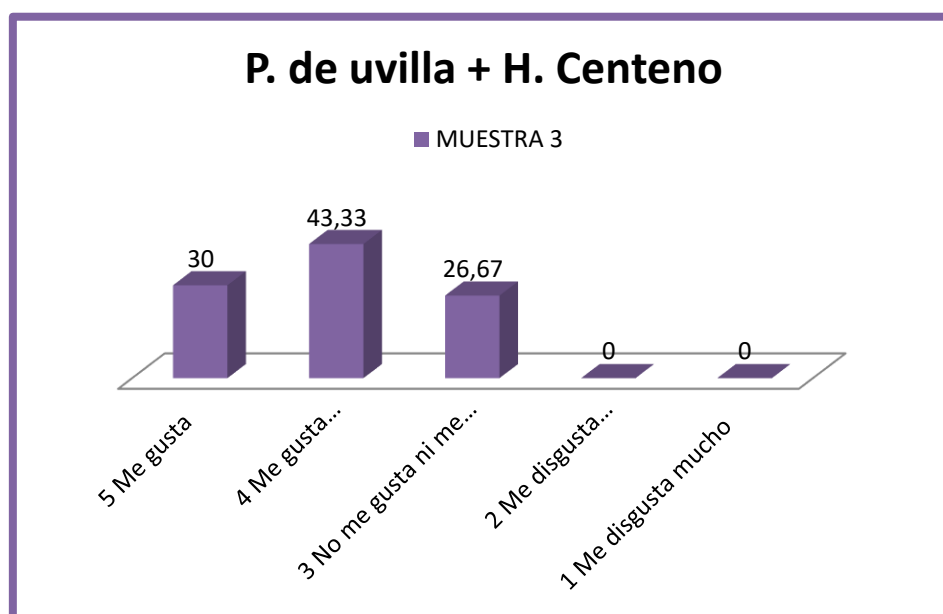


Figura N° 6 Porcentaje uvilla más harina de centeno

Elaborado por: (Haro A. 2014)

Análisis

Se puede observar que el producto fue aceptado parcialmente por los estudiantes, no se observó inconformidad con el sabor del pan, siendo también aprobado en el punto 4 de la escala hedónica con el 43.33%; el producto cumple con los parámetros requeridos para el consumo de personas ya que se encuentra en los rangos permitidos según la norma sanitaria de criterios microbiológicos. De igual manera no se observó porcentajes en niveles bajos de la escala hedónica.

VII. CONCLUSIONES

- Con el trabajo de investigación se pudo concluir que la uvilla tiene grandes cualidades fermentativas gracias a los azúcares que esta posee, los cuales ayudaron a la realización de un pan de calidad.
- Se puede concluir que la aplicación correcta de ingredientes, permite que el producto obtenido posea las cualidades necesarias esperadas.
- Al realizar el test de aceptabilidad se observó que los tres productos tuvieron la aceptabilidad esperada la cual se supo manifestar en los cuadros de porcentajes teniendo a todos los productos con un alto rango de aceptación.
- En base a los análisis microbiológicos realizados en laboratorios especializados se pudo corroborar que los productos no representan ninguna patología que ponga en riesgo a la salud del ser humano según las Normas de criterios microbiológicos.

VIII. RECOMENDACIONES

- Se recomienda el uso de la uvilla para la elaboración de masas fermentadas gracias a su adecuado proceso de fermentación.
- Se aconseja que al momento de realizar los prefermentos se tome mucho en cuenta las buenas prácticas de manufactura tanto de los equipos como de la persona que los manipule.
- Se debe tomar en cuenta los tiempos y la temperatura con la que se elabora el pan ya que esto ayudara a obtener un producto sano y de calidad.
- Se sugiere la realización de análisis microbiológicos al elaborar este tipo de productos ya que es una manera de alimentarnos bien sin poner en riesgo nuestra salud.
- Se propone la elaboración de pan a base de prefermentos de zumo de uvilla ya que es una propuesta diferente y además su proceso de producción es más sano para la alimentación del ser humano.

IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alba, C. N. Ciencia, Tecnología e Industria de alimentos Bogotá: Grupo Latino. 2008.

1190p. (12)

Alonso de la Paz, F.J. El Libro del Pan y de la Leche. España: Libsa: 2000.

95p. (10)

Bilheux, R. Escoffier, A. Herve, D. Poudarier, J.M. El Libro del Pan Panes

Especiales y de Fantasía y Aplicación de Decorado. Pieza Artística Madrid: Otero

Ediciones: 2000. 249p. (13)

Fox, B .A. Cameron, A.G. Ciencia de los Alimentos, Nutrición y salud México:

Limusa. 1997. 457p. (11)

Potter, N. N. La Ciencia de los Alimentos México: Harla. 1978. 749p. (9)

Puigbo, I. Guía Práctica de Técnicas de Pastelería para la Restauración.

Barcelona: Cooking Book. 1999. (8)

FERMENTOS

<http://www.monografias.com>

2015-04-29 (16)

<http://www.al-ambique.com/fermentacion>

2015-05-26 (17)

<http://www.misdeberes.es/consulta/fermentos>

2015-05-26 (18)

<https://elpanaderocasero.wordpress.com>

2015-07-22 (19)

HARINA DE CENTENO

<http://es.wikipedia.org>

2014-01-12 (7)

HARINA DE MACHICA

<http://www.provefru.com>

2014-01-12 (6)

INGREDIENTES MASA FERMENTADA

<http://www.ecovisiones.cl>

2013-02-27 (4)

MASAS FERMENTADAS

<http://cienciasculinarias.blogspot.com>

2013-01-20 (3)

PREFERMENTOS

<http://www.elclubdelpan.com>

2013-04-25 (5)

<http://www.elpanaderocasero.com>

2015-01-22 (15)

UVILLA ORIGEN

<http://uvilla.espacioblog.com>

2013-01-12 (2)

UVILLA (*Physalis peruviana*)

<http://www.pichinchaldia.gob.ec/>

2012-11-20 (1)

<http://repositorio.usfq.edu.ec/>

2015-08-15 (20)

NORMAS SANITARIAS DE CRITERIOS MICROBIOLÓGICOS

http://www.digesa.sld.pe/norma_consulta/RM%20615-2003Minsa.pdf

2014-12-29 (14)

X. ANEXOS

ANEXO 1

Proceso para la realización de los panes



Figura 07. Uvilla aplastada



Figura 08. Prefermentos de uvilla



Figura 09. Prefermento más H. centeno



Figura 10. Prefermento mas H. Machica

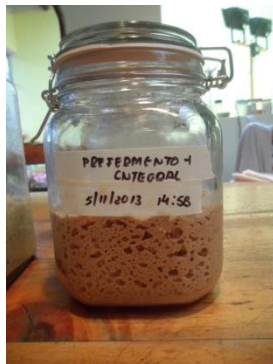


Figura 12. Mescla de los prefermentos más harina de trigo y agua.

Figura 11. Prefermento más H. Integral



Figura 13. Preparación de la masa para el pan.



Figura 14. Incorporación de la masa

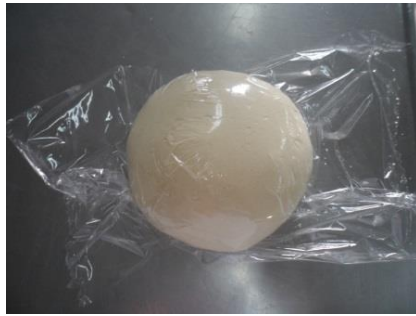


Figura 15. Descanso de la masa durante 15 horas



Figura 16. Engrasado de la bandeja y colocación de masa de pan



Figura 17. Horneado del pan a 180°C durante 20`



Figura 18. Culminación de los panes.

ANEXO 2

Análisis microbiológicos de los panes

Figura 19. Resultados químicos del pan de machica.

 <p>LABCESTTA Tecnología & Soluciones SGC</p>	<p>LABORATORIO DE ANÁLISIS AMBIENTAL E INSPECCIÓN</p> <p>Panamericana Sur Km. 1 ½ Teléf.: (03)2998232 ESPOCH FACULTAD DE CIENCIAS RIOBAMBA - ECUADOR</p>												
<p>INFORME DE ENSAYO No: 454 ST: 14 – 017 ANÁLISIS DE ALIMENTOS</p> <p>Nombre Peticionario: NA Atn. Ana Haro Dirección: Nueva York 17-45 y Mariana de Jesús FECHA: 27 de Marzo del 2014 NUMERO DE MUESTRAS: 1 FECHA Y HORA DE RECEPCIÓN EN LAB: 2014/03/20 – 10:30 FECHA DE MUESTREO: 2014/03/20 – 09:00 FECHA DE ANÁLISIS: 2014/03/20 – 2014/03/27 TIPO DE MUESTRA: Pan CÓDIGO LAB-CESTTA: LAB-Alm 39-13 CÓDIGO DE LA EMPRESA: NA PUNTO DE MUESTREO: Pan ANÁLISIS SOLICITADO: Microbiológico PERSONA QUE TOMA LA MUESTRA: Ana Haro CONDICIONES AMBIENTALES DE ANÁLISIS: T máx.:25.0 °C. T mín.: 15.0 °C</p>													
<p>RESULTADOS ANALÍTICOS:</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>PARÁMETRO</th> <th>MÉTODO /NORMA</th> <th>UNIDAD</th> <th>RESULTADO</th> <th>VALOR LÍMITE PERMISIBLE</th> <th>INCERTIDUMBRE (k=2)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Mohos y Levaduras</td> <td>PEE /LABCESTTA/120 AOAC 997.02</td> <td>UFC/g</td> <td><10</td> <td style="text-align: center;">-</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> </tbody> </table>		PARÁMETRO	MÉTODO /NORMA	UNIDAD	RESULTADO	VALOR LÍMITE PERMISIBLE	INCERTIDUMBRE (k=2)	Mohos y Levaduras	PEE /LABCESTTA/120 AOAC 997.02	UFC/g	<10	-	-
PARÁMETRO	MÉTODO /NORMA	UNIDAD	RESULTADO	VALOR LÍMITE PERMISIBLE	INCERTIDUMBRE (k=2)								
Mohos y Levaduras	PEE /LABCESTTA/120 AOAC 997.02	UFC/g	<10	-	-								
<p>OBSERVACIONES:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Muestra receptada en laboratorio. 													
<p>RESPONSABLES DEL INFORME:</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  Ing. Verónica Bravo RESPONSABLE TÉCNICO </div> <div style="text-align: center;">  LABORATORIO DE ANALISIS AMBIENTAL E INSPECCION LAB - CESTTA ESPOCH </div> <div style="text-align: center;">  Ing. Marcela Erazo JEFE DE LABORATORIO </div> </div>													

EXAMEN MICROBIOLÓGICO DE ALIMENTOS

CÓDIGO 410-15

CLIENTE: Srta. Anita Haro		CÓDIGO 410-15	
DIRECCIÓN: Nueva York y Mariana de Jesús		TELÉFONO:	
TIPO DE MUESTRA: Pan de centeno			
FECHA DE RECEPCIÓN: 03 de julio de 2015			
FECHA DE MUESTREO: 03 de julio de 2015			
EXAMEN FISICO			
COLOR: Característico			
OLOR: Característico			
ASPECTO: Homogéneo , libre de material extraño			
PARÁMETROS	MÉTODO	RESULTADO	*REFERENCIAL
Mohos y levaduras UFC/g	Siembra en extensión	100	100
Norma sanitaria criterios microbiológicos de calidad e inocuidad 2004			
OBSERVACIONES:			
FECHA DE ANÁLISIS: 03 de julio de 2015			
FECHA DE ENTREGA : 09 de julio de 2015			
RESPONSABLES:			
 Dra. Gina Álvarez R.		 Dra. Fabiola Villa	
 SAQMIC Servicios Analíticos Químicos y Microbiológicos			
El informe sólo afecta a la muestra solicitada a ensayo, el informe no deberá reproducirse sino en su totalidad previo autorización de los responsables. *Las muestras son receptados en laboratorio.			

Figura 20. Resultados químicos del pan de centeno.

EXAMEN MICROBIOLÓGICO DE ALIMENTOS

CÓDIGO 409-15

CLIENTE: Srta. Anita Haro
DIRECCIÓN: Nueva York y Mariana de Jesús
TIPO DE MUESTRA: Pan integral **TELÉFONO:**
FECHA DE RECEPCIÓN: 03 de julio de 2015
FECHA DE MUESTREO: 03 de julio de 2015

EXAMEN FISICO
COLOR: Característico
OLOR: Característico
ASPECTO: Homogéneo , libre de material extraño

PARÁMETROS	MÉTODO	RESULTADO	*REFERENCIAL
Mohos y levaduras UFC/g	Siembra en extensión	100	100

Norma sanitaria criterios microbiológicos de calidad e inocuidad 2004

OBSERVACIONES:

FECHA DE ANÁLISIS: 03 de julio de 2015
FECHA DE ENTREGA : 09 de julio de 2015
RESPONSABLES:


Dra. Gina Álvarez R.  
Dra. Fabiola Villa

El informe sólo afecta a la muestra solicitada a ensayo, el informe no deberá reproducirse sino en su totalidad previo autorización de los responsables.
 *Las muestras son receptados en laboratorio.

Figura 21. Resultados químicos del pan integral.

ANEXO 3

Ficha de test de aceptabilidad de los productos

Tipo: Preferencia

Método: test de escala hedónica de cinco puntos **Fecha**.....

Sírvase degustar las muestras que se presentan, califique con una X de acuerdo a las siguientes especificaciones que sean de su preferencia.

VALORACION			
ESCALA HEDÓNICA	MUESTRA #1	MUESTRA #2	MUESTRA #3
5. ME GUSTO MUCHO			
4. ME GUSTO MODERADAMENTE			
3. NO ME GUSTA NI ME DISGUSTA			
2. ME DISGUSTA MODERADAMENTE			
1. NO ME GUSTA			