



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

**“USO DE HARINA DE HABA EN LA ELABORACION DE PAN CON
ALTO CONTENIDO DE NUTRIENTES”.**

TESIS DE GRADO

Previo a la Obtención del Título de:

LICENCIADO EN GESTIÓN GASTRONÓMICA

Sandro Heriberto Bayas Villacís

**RIOBAMBA – ECUADOR
2014 - 2015**

CERTIFICACIÓN

La presente investigación fue revisada y se autoriza su presentación.

Dra. Mayra Logroño V.
DIRECTORA DE TESIS

CERTIFICADO

Los miembros de la tesis certifican que: el trabajo de investigación titulado “**USO DE HARINA DE HABA EN LA ELABORACION DE PAN CON ALTO CONTENIDO DE NUTRIENTES**” de responsabilidad del Sr. Egresado Sandro Heriberto Bayas Villacís, ha sido prolijamente revisada y se autoriza su publicación.

Dra. Mayra Logroño V.
DIRECTORA DE TESIS

Lic. Ronald Zurita G.
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Riobamba, 14 de mayo de 2015

AGRADECIMIENTO

A la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Salud Pública, Escuela de Gastronomía que día a día ha hecho posible el forjar esta carrera profesional.

Mi inmensa gratitud a la Dra. Mayra Logroño, Directora de Tesis, al Lic. Ronald Zurita, Miembro de Tesis, por su paciencia y apoyo incondicional en el desarrollo de esta tesis, porque no solo han sido maestros y guías, sino que ante todo amigos.

DEDICATORIA

El presente trabajo investigativo va dedicado con todo mi cariño a la memoria de mi abuelito Juan Benigno Vayas Mayorga (marzo 19 de 2014), mi familia quienes hicieron lo posible para que yo pudiera lograr mi sueño, influyendo en mi sabiduría, valor, fuerza para superar todos los obstáculos que se presentaron a lo largo del camino, por eso; a ustedes por siempre mi corazón y agradecimiento.

INDICE DE CONTENIDOS

Contenido

I.	INTRODUCCIÓN.....	13
II.	OBJETIVOS	14
A.	GENERAL	14
B.	ESPECÍFICOS	14
III.	MARCO TEÓRICO.....	14
3.1.	EL PAN 15	
a.	El nacimiento del pan	15
3.1.1	INGREDIENTES DEL PAN.....	16
3.1.2.	LA HARINA	17
a.	Definición.	17
b.	Composición de la harina destinada a la fabricación de pan.	17
c.	harina de trigo	18
3.1.3.	AGUA	21
3.1.4	LEVADURA	21
a.	Definición	21
b.	Finalidad	22
3.2	LOS PREFERMENTOS	22
a.	Definición	22
3.2.1	Los Tipos De Pre-Fermentos	23
a.	Masa madre	23
b.	Biga	24
c.	Poolish	25
3.3	DESHINCHADO (DESGASIFICACION).....	26
3.4	AMASADO	27
a.	Masas directas y masas indirectas.	27
3.5	FERMENTACIÓN Y REPOSO	28
a.	Definición	28
b.	Las transformaciones	28
c.	Azucares presentes en la fermentación	29

d.	El Poder de Retención	30
e.	Noción de tolerancia	30
f.	Factores exteriores que influyen en la fermentación.....	31
g.	El pointage	31
h.	El apresto	33
3.5.1 EL FORMATO		34
a.	Preparación del formato	34
b.	Cerrar el formato.....	34
c.	Soldar formato.....	35
d.	Formato.....	35
3.6 BOLEADO		35
a.	Realización de boleado.	35
3.7 PUESTA AL HORNO Y COCCIÓN.....		37
a.	Los hornos y el control de las temperaturas	37
1)	Los hornos	37
a)	Los hornos a la antigua.....	37
b)	Hornos con solera múltiple	37
c)	Hornos de aire o turbotérmicos.....	38
b.	El Horneado	38
1)	operaciones preliminares	39
2)	Disposición de los panes o porciones.	39
c.	La cocción	40
1)	Durante la cocción.....	41
2)	Control de la cocción	41
3.8 OREADO DE LOS PANES		42
3.9 SABOR DEL PAN.....		43
3.10 PAN CALIENTE EN EL HOGAR		44
3.11 EL HABA.....		45
a.	Origen y distribución.	45
b.	Aplicaciones principales	45

c.	Aplicaciones secundarias	46
d.	Componentes	47
	3.12 HARINA DE HABA	48
IV.	HIPÓTESIS.....	50
V.	METODOLOGÍA.....	51
	A. LOCALIZACIÓN Y TEMPORALIZACIÓN	51
	B. VARIABLES	52
	1. IDENTIFICACIÓN	52
	2. DEFINICION.	52
	3. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	55
	3) TIPO DE DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	57
	4) POBLACIÓN, MUESTRA O GRUPOS DE ESTUDIO	57
	5) DESCRIPCIÓN DE PROCEDIMIENTOS	58
	PROCESO DE ELABORACIÓN DEL PAN DE HARINA DE HABA	58
	ANÁLISIS BROMATOLÓGICO.....	63
	ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO.....	66
	ANÁLISIS ORGANOLÉPTICO MEDIANTE NORMA INEN 95: 1979.....	67
	EVALUACIÓN DE ACEPTABILIDAD DEL PRODUCTO.....	68
VI.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	69
	1. ANÁLISIS BROMATOLÓGICO.....	69
	2. ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO.....	78
	3. ANÁLISIS ORGANOLÉPTICO.....	80
	4. ACEPTABILIDAD	81
VII.	CONCLUSIONES	83
VIII.	RECOMENDACIONES	84
IX.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	85
X.	ANEXO	87
	89

ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO N°1. Formulación del pan.....	61
CUADRO N°2. Parámetros del horneado del pan.....	63
CUADRO N°3. Prueba de comparación múltiple de Duncan.....	70
CUADRO N°4. Resultados microbiológicos.....	79
CUADRO N°5 Análisis organoléptico. Según los requisitos obligatorios del pan común de la norma INEN 95: 1979 (ANEXO 1).....	80
CUADRO N°6 Aceptabilidad del pan.....	82

INDICE DE GRAFICOS

GRAFICO N°1. Contenido de humedad en el pan con inclusión de harina de haba.....	71
GRAFICO N°2. Contenido de ceniza en el pan con inclusión de harina de haba.....	72
GRAFICO N°3. Contenido de proteína en el pan con inclusión de harina de haba.....	73
GRAFICO N°4. Contenido de extracto etéreo en el pan con inclusión de harina de haba.....	74
GRAFICO N°5 Contenido de fibra en el pan con inclusión de harina de haba.....	75
GRAFICO N°6. Contenido de solidos totales en el pan con inclusión de harina de haba.....	76
GRAFICO N°7. Contenido de ENN en el pan con inclusión de harina de haba....	77
GRAFICO N°8. Contenido de acidez en el pan con inclusión de harina de haba.....	78
GRAFICO N°9. AEROBIOS MESÓFILOS.....	79
GRAFICO N° 10. ANÁLISIS ORGANOLÉPTICO.....	81
GRAFICO N° 11. ACEPTABILIDAD DEL PAN.....	82

RESUMEN

El objetivo de la investigación es la utilización de harina de haba y trigo en diferentes porcentajes para la elaboración de pan y de esta forma aumentar la cantidad de nutrientes y beneficios para los potenciales consumidores.

De la formula referencial P01 se crearon tres tratamientos: P02 10 y 90%; P03 20 y 80% y P04 30 y 70% en mezcla de harina de haba y trigo.

El tratamiento P03 obtuvo los mejores valores físico-químicos consiguiendo los: análisis bromatológico: humedad 34,00%; ceniza 2,90%; proteína 8,07%; extracto etéreo 4,87%; fibra 4,07%; solidos totales 66.00%, ENN 46,10%; acidez 6,00. Análisis microbiológico 10 UFC/G. cumpliendo con la norma NTE INEN 95: 1979.

El tratamiento P02 obtuvo un puntaje de 7 siendo me gusta moderadamente, con las siguientes características organolépticas: sabor y olor fresco, color uniforme, textura suave y miga elástica y porosa; Comprobándose sus propiedades mediante norma NTE INEN 95: 1979 de requisitos para pan común.

El pan con inclusión de harina de haba aumenta la cantidad de nutrientes por lo que se recomienda seguir con su uso en diferentes alternativas gastronómicas como pastelería, repostería.

SUMMARY

The objective of this research is the use of lima bean and wheat flour in different percentages for bread making and thus increases the amount of nutrients and benefits for potential consumers.

From referential formula P01 three treatments were created: P02 10 and 90%; P03 20 and 80%; P04 30 and 70% in the mixture of lima bean and wheat flour.

The P03 treatment obtained the best physical-chemical values getting the compositional analysis: 34,00% moisture; 2,90% ash; 8,07% protein; 4,87% ether extract; 4,07% fiber; total solids 66,00%; 46,10% ENN; acidity 6,00.

Microbiological Analysis 10 CFU / G. showed that the product meets whit the standard NTE INEN 95:1979 The P02 treatment obtained a score of 7 and moderate taste, whit the following organoleptic characteristics: taste and smell fresh, uniform color, smooth texture and porous and elastic crumb; verifying this way their properties through the standard NTE INEN 95: 1979 which are requirements for ordinary bread.

Bread whit an addition of lima bean flour increases the amount of nutrients so it is recommended to continue whit its use in different gastronomic alternatives such as cakes and pastries.

I. INTRODUCCIÓN

Se habla de calidad en la alimentación para sostener y/o mantener un nivel de vida aceptable, pero no siempre nos damos cuenta que existen productos que pueden brindar al organismo las combinaciones proteicas necesarias para un buen vivir, es por ello que se utilizará la harina de haba en distintos porcentajes basándonos en una formulación referencial para la elaboración de pan según lo determinan las normas INEN obteniendo así mejor calidad del producto y con mayores beneficios para salud de los consumidores, ya que uno de sus tantos beneficios de la ingestión del pan haba será disminuir el colesterol debido a su alto contenido en fibra dietética ayudando así a reducir los niveles de glucosa sanguínea en los diabéticos al favorecer el tránsito intestinal.

Con la aplicación de este proyecto obtendremos una nueva forma no tradicional de consumir el haba aprovechando al máximo todas sus bondades nutricionales, mejorando así la calidad de vida de los consumidores.

II. OBJETIVOS

A. GENERAL

- Utilizar harina de haba en la elaboración de pan con alto contenido de nutrientes.

B. ESPECÍFICOS

- Crear las formulaciones de pan que contengan en su estructura harina de haba.
- Analizar bromatológica y microbiológicamente los panes que cumplan con la norma NTE INEN 95:1979
- Evaluar las propiedades organolépticas del pan de haba mediante norma NTE INEN 95:1979
- Mediante escala hedónica determinar la aceptabilidad del pan de haba.

III. MARCO TEÓRICO

3.1. EL PAN

(Reinhart, 1998) Manifiesta que: En esencia, consiste en permitir que los complejos carbohidratos liberen sus azúcares fundamentales gracias al dominio de la fermentación, y en tostar las proteínas para conseguir extraerle sus sabores, que recuerdan los de los frutos secos, al tiempo que se gelatinizan los almidones para que no enmascaren ningún sabor.

a. El nacimiento del pan.

(Trujillo Ruiz, 2011) Manifiesta que: el paso previo para panificar es la fermentación. Mediante este proceso, la levadura, un hongo microscópico, convierte los azúcares naturales de la harina en ácido carbónico y alcohol, lo cual ayuda a que la masa aumente su volumen.

(Trujillo Ruiz, 2011) Manifiesta que: los egipcios inventaron el pan como producto procesado. Un muro del sepulcro del faraón Ramses II los muestra amasando una pasta de harina con los pies. No se sabe a ciencia cierta cuál, cuándo ni cómo fue el origen de la levadura. Tal vez haya sido una de esas eventualidades amables de la cocina, pero sí se sabe que los egipcios nos la presentaron.

(Trujillo Ruiz, 2011) Manifiesta que: ellos molieron granos de trigo, agregaron agua, formaron una papilla y luego la cocieron al calor de piedras colocadas sobre el

fuego. Obtenían unas tortillas duras e insípidas, pero, como sugiere el investigador Anselmo García Curado, probablemente gracias a algún descuido, hace más de 4 mil años se dejó la masa sin cocer y esta fermentó accidentalmente. Y al cocerla aumento de volumen y logro ser blanda, esponjosa, ligera y más sabrosa.

(Trujillo Ruiz, 2011) Manifiesta que: en Grecia se diseñó el llamado “horno de bóveda”, importantísimo para la elaboración de panes y aún vigente en nuestros días. Los griegos fueron panificadores por excelencia. Ateneo (siglo II d.C.) menciona que existían 72 especies de pan. No llama la atención que los primeros cocineros hayan sido panaderos.

3.1.1 INGREDIENTES DEL PAN

(INEN, 1979) Manifiesta que: La masa para la cocción del pan común debe presentarse con los siguientes componentes:

- a. harina de trigo blanca, semi-integral o integral,
- b. agua potable,
- c. levadura activa fresca o seca,
- d. sal comestible,
- e. azúcar en cantidad suficiente para el desarrollo de la levadura,
- f. grasa comestible (animal o vegetal)
- g. aditivos autorizados.

Las culturas, las tradiciones, y las características culinarias de las regiones inducen diversas variantes respecto a los ingredientes; casi siempre la elaboración del pan de una forma determinada y proporciona un carácter propio y característico a una región, o a una gastronomía.

3.1.2. LA HARINA

a. Definición.

(Bilheux R., 2000) Manifiesta que deberá entenderse por harina, según la reglamentación técnico sanitaria para la elaboración, circulación y comercio de las harinas y sémolas de trigo y otros productos de su molienda para consumo humano, lo siguiente: harina sin otro calificativo es el producto finamente triturado obtenido de la molturación del grano de trigo, *Triticum aestivum*, o la mezcla de este con el *Triticum durum* en la proporción máxima 4:1(80% y 20%), maduro, sano y seco e industrialmente limpio.

(Bilheux R., 2000) Manifiesta que: Los productos finamente triturados de otros cereales deberán llevar adicionado al nombre genérico de la harina en el grano del cual proceden.

b. Composición de la harina destinada a la fabricación de pan.

(Bilheux R., 2000) Manifiesta que:

- Agua: no excederá del 15% en el momento del envasado.
- Proteína: 9 a 12% (mínimo 9%) de los cuales el gluten no será inferior al 5,5%.
- Almidón: 69 a 72%
- Materias minerales: 0,45 a 0,60%.
- Materias grasas (lípidos): 1,20 a 1,40%.
- Azúcares (Glúcidos): 1 a 2 %.
- Acidez de la grasa: máximo 30%, expresado en miligramos de potasa.
- Materias celulósicas (fibra): indicios.
- Vitaminas: B1, B2, B6 (niacina), P.P., E.

c. harina de trigo.

(Reinhart, 1998) Manifiesta que la harina, se de trigo integral o blanca – clara (tamizada una vez) o harina patente (tamizada dos veces) se conoce como el ingrediente al 100%, en producción a la cual se miden los demás ingredientes. En Estados Unidos, uno de los modos de clasificación de la harina de trigo es en función del gluten (derivado del endospermo), que contiene. Así, la harina de bollería tiene un 6-7% de gluten, la de pastelería contiene un 6,5-9,5% de gluten, y la rica en gluten contiene un 13,5 a un 16% (cifra poco habitual pero posible) de gluten. La

cantidad de gluten depende del tipo de trigo usado para obtener la harina. Hay trigo duro y trigo blando, trigo rojo y trigo blanco, trigo de invierno y trigo de primavera. Estas diferentes cepas tienen diferentes cualidades y características (los panaderos americanos hablan de specs (especificidades)), y el trabajo de los molineros es mezclar las diferentes cepas de trigo para obtener harinas adecuadas a las necesidades de los panaderos.

(Reinhart, 1998) Manifiesta que: Las harinas europeas siguen otra clasificación, en muchos casos asignando números que indican la proporción de ceniza (en comparación con la fibra) o la ductilidad. (Concepto diferente a la elasticidad y ligereza).

(Reinhart, 1998) Manifiesta que: Escoger la harina adecuada es uno de los desafíos y de las aventuras a las que se enfrentan los panaderos, y a veces es lo que distingue los productos de una panadería de los de la otra. Los panaderos artesanos se apasionan con la elección de la harina tanto como sus fórmulas, y muchas panaderías profesionales tienen contratados a pequeños productores especializados para que cultiven tipos de trigo específicos con la esperanza de igualar las características y las aplicaciones de la harina europea. Este es uno de los aspectos más emocionantes para los apasionados por el pan.

(Reinhart, 1998) Manifiesta que: Como norma general, un mayor porcentaje de proteína (gluten) en la harina se traduce en una mayor absorción de agua, y en unos

tiempos de amasado ligeramente mayores. Pero como cada tipo de harina tiene características algo diferentes entre ellas, la proporción de ceniza, de proteínas y la mezcla particular de cepas de trigo, eso nos lleva a la importancia de la sensación.

TABLA N°1. COMPOSICIÓN DE LA HARINA POR CADA 100 GRAMOS COMESTIBLES

CUADRO N° 1 COMPOSICIÓN DE LA HARINA POR CADA 100 GRAMOS COMESTIBLES

COMPONENTE	/100 g	UNIDAD
Humedad	13.6	G
Calorías	358	K/cal
Proteína	10.5	G
Extracto etéreo	1.3	G
Carbohidratos totales	74.1	G
Fibra	0	G
Ceniza	0.5	G
Calcio	21	Mg
Fósforo	124	Mg
Hierro	1.4	Mg
Caroteno	0.03	Mg
Tiamina	0.15	Mg

Riboflavina	0.05	Mg
Niacina	1.33	Mg

Fuente: Instituto nacional de nutrición. Composición de los alimentos Ecuatorianos.

3.1.3. AGUA

(Reinhart, 1998) Manifiesta que: No se gana mucho por usar agua mineral si el agua de grifo se puede beber. Cualquier sabor a cloro desaparecerá durante la cocción. Solo cabe considerar usar agua embotellada si el agua del grifo es especialmente dura o blanda. Como norma general, sugiero que todo el mundo se plantee poner un filtro en el grifo, ya que el agua potable en general ha ido perdiendo calidad y siempre se corre el peligro de contaminación. Aun así, el proceso de horneado matará cualquier microorganismo.

3.1.4 LEVADURA

a. Definición

(Bilheux R., 2000) Manifiesta que: Las levaduras son minúsculos organismos vivos, microhongos monocelulares que crecen y se multiplican prodigiosamente. Las levaduras utilizadas en panadería pertenecen a la familia de las *saccharomyces*

cerevisiae, y están constituidas por células redondas y ovaladas con una propiedad particular, la de transformar las materias azucaradas en alcohol y anhídrido carbónico: la llamada fermentación alcohólica.

b. Finalidad

(Bilheux R., 2000) Manifiesta que: La levadura provoca la fermentación de los azúcares de la harina, que se traduce en una liberación gaseosa que facilita la subida del pan y su estructura alveolada.

(Bilheux R., 2000) Manifiesta que: En efecto, la levadura tiene la propiedad, gracias a las enzimas que contiene (zimasa), de descomponer el azúcar (glucosa) en alcohol y anhídrido carbónico.

(Bilheux R., 2000) Manifiesta que: Influye en la coloración de la corteza del pan y a, través de los productos secundarios de la fermentación, en su aroma.

3.2 LOS PREFERMENTOS

a. Definición

(Trujillo Ruiz, 2011) Manifiesta que los prefermentos son preparaciones a base de harina, líquido y algún agente leudante. Su objetivo es resaltar de manera natural las cualidades del pan para que el producto final sea artesanal.

(Trujillo Ruiz, 2011) Manifiesta que: Deben tenerse listos antes de comenzar con la elaboración del pan, por lo que suelen prepararse con muchas horas de anticipación.

3.2.1 Los Tipos De Pre-Fermentos

a. Masa madre

(Trujillo Ruiz, 2011) Manifiesta que: la masa madre es un cultivo de las levaduras que se halla de manera natural en las harinas. Fue el agente leudante (levadura natural) empleado antes de que existiese la levadura comercial. Una masa madre puede vivir durante muchos años si es alimentada diariamente con el 50% de su peso en partes iguales de agua y harina, y si es conservada a bajas temperaturas (entre 4 y 8°C). La presencia de la masa madre en la formulación del pan aporta sabor y aroma al producto final, además de consistencia en la miga y firmeza en la corteza.

Ingredientes:

- 1kg de harina
- 1 L de agua
- ½ kg de harina integral

- ½ taza de cerveza

Preparación:

- Mezclar todos los ingredientes dentro de un bol.
- Cubre el bol con papel film y deja que la preparación repose durante 24 horas, a temperatura ambiente, antes de emplearla.
- Durante el proceso de fermentación, la masa doblara su tamaño.

b. Biga

(Trujillo Ruiz, 2011) Manifiesta que: aporta consistencia a la miga y refresca la masa madre. Su textura es relativamente sólida.

Ingredientes:

- 1kg de harina
- 650 ml de agua
- 50 g de masa madre
- 20 g de sal

Preparación

- Mezcla manualmente todos los ingredientes dentro de un bol.
- Cubre el bol con film y deja que la preparación repose durante 2 horas, a temperatura ambiente

c. Polish

(Trujillo Ruiz, 2011) Manifiesta que: Genera pequeñas celdas en la masa, le otorga una consistencia esponjosa a la miga y aporta un sabor ligeramente ácido. Su textura es elástica y gelatinosa, presenta burbujas características.

Ingredientes:

- 1kg de harina
- 1 l de agua
- 30 g de levadura

Preparación

- Mezcla manualmente todos los ingredientes dentro de un bol.
- Cubre el bol con film y deja que la preparación repose durante 8 horas como mínimo, a temperatura ambiente, antes de emplearla.

(Reinhart, 1998) Manifiesta que: Hay una gran diferencia entre hacer pan en un horno de panadero o hacerlo en casa, pero ni siquiera el mejor de los hornos puede producir un gran pan si la masa no ha fermentado adecuadamente.

3.3 DESHINCHADO (DESGASIFICACION)

(Reinhart, 1998) Manifiesta que: el deshinchado de la masa, aunque suene a explosivo, es técnicamente un proceso de desgasificación. Existen cuatro razones para este proceso. La primera es que se elimina gran parte del dióxido de carbono atrapado en la estructura creada por el gluten ya que en exceso el dióxido de carbono acabaría asfixiando la levadura. En segundo lugar, permite que el gluten se relaje un poco. En tercer lugar, la temperatura del exterior de la masa suele ser diferente a la del interior, de modo que la desgasificación contribuye a igualar las temperaturas del interior y exterior. Por último, con la eliminación del exceso de gas se redistribuyen los nutrientes y se inicia un nuevo ciclo de alimentación.

(Reinhart, 1998) Manifiesta que: aunque muchos tipos de masa requieren una desgasificación completa como preparación para una segunda fase de crecimiento, también hay muchas a las que le va mejor una manipulación cuidadosa, para que se conserven el máximo gas posible y crear así grandes agujeros irregulares en el producto.

3.4 AMASADO

(Reinhart, 1998) Manifiesta que: El amasado también se conoce como mezclado especialmente si se lo realiza a máquina y no a mano. Independientemente del nombre que se le dé, el mezclado tiene tres objetivos: distribuir los ingredientes, desarrollar el gluten e iniciar la fermentación. Por su puesto, la manera de lograr los tres objetivos del mezclado depende en gran medida de los ingredientes crudos que compongan la mezcla que se está creando: la masa.

a. Masas directas y masas indirectas.

(Reinhart, 1998) Manifiesta que: La masa directa se mezcla con ingredientes que no se han sometido previamente a ninguna otra mezcla o fermentación. Los panes hechos con una masa directa suelen basarse más en el sabor de los ingredientes que en el sabor que desarrolla con la fermentación, y las recetas suelen llevar suficiente levadura para producir el crecimiento necesario en una cantidad mínima de tiempo. Son ejemplos típicos de pan de masa directa el pan blanco enriquecido, las masas con sabores como el pan de queso o el pan con especias, y la mayoría (aunque no todos) los panes de molde y los rolls tiernos.

(Reinhart, 1998) Manifiesta que: La masa indirecta se elabora con dos o más fases, usando alguno de los muchos tipos de masa prefermentada. Algunos panes sacan

un gran provecho a este procedimiento, mientras que otros no presentan grandes diferencias con respecto al método de la masa directa. El método indirecto resulta principalmente efectivo cuando hace falta una fermentación prolongada para desarrollar el sabor y la textura, como el pan ordinario no grasoso. Los panes como el francés, el integral (especialmente el de trigo integral al 100%) y el pan de centeno suelen quedar mejor si se usa un prefermento, porque la fermentación prolongada hace que el pan resulte más digestivo y le saque más sabor al cereal.

3.5 FERMENTACIÓN Y REPOSO

Se llama fermentación a la transformación de determinadas sustancias orgánicas por microorganismos designados bajo el término general de “fermentos”.

(Bilheux R., 2000) Manifiesta que: Cada tipo de fermento actúa sobre determinada sustancia y produce una fermentación propia.

a. Definición

(Bilheux R., 2000) Manifiesta que: Proceso en el que los azúcares preexistentes en la harina se transforman en alcohol y gas carbónico por la actuación de sustancias llamadas diastasas.

b. Las transformaciones

(Bilheux R., 2000) Manifiesta que: En el curso de la fermentación, la producción de gas carbónico y de alcohol se efectúa paralelamente en dos formas.

TABLA N°3. PREFERMENTACIÓN: DURACIÓN 3 HORAS APROXIMADAMENTE

Diastas de las levaduras	Azucares preexistentes	Producción de CO ₂ + alcohol
Invertiría	Transforma la sacarosa en glucosa	
Cimasa	Transforma la glucosa en	CO ₂ + alcohol

Fuente: R.Bilheux, A. Escoffier, D. Hervé y J.M.Pouradier. El libro del pan

TABLA N°4. FERMENTACIÓN: EL RELEVO POR AMILOLISIS (3 HORAS APROXIMADAMENTE)

Azucares formados		
Maltasa	Transforma la maltosa en glucosa	
Cimasa	Transforma la glucosa en	CO ₂ + alcohol

Fuente: R.Bilheux, A. Escoffier, D. Hervé y J.M.Pouradier. El libro del pan

c. Azucares presentes en la fermentación.

(Bilheux R., 2000) Manifiesta que:

- Los azúcares preexistentes en la harina (entre el 1 y el 2 %) compuestos de sacarosa y de glucosa.
- Los azúcares que se forman (3%) por la transformación de un porcentaje determinado de almidón en maltosa por la acción de las diastasas y de las amilasas

(Bilheux R., 2000) Manifiesta que: Estos azúcares podrán ser usados a su vez por la levadura, que los descompondrá en alcohol y gas carbónico.

(Bilheux R., 2000) Manifiesta que: De esta forma, estos azúcares secundarios prosiguen la función de los azúcares preexistentes en la harina, cuando estos primeros se terminan.

d. El Poder de Retención

(Bilheux R., 2000) Manifiesta que: Es la propiedad que tiene la masa (gluten) de retener el gas carbónico formado. La red de gluten se encuentra por toda la masa.

e. Noción de tolerancia

(Bilheux R., 2000) Manifiesta que: La tolerancia de una masa es la cualidad que tiene que soportar un efecto de fermentación sin que el resultado final se deteriore. Está relacionada con la actividad fermentativa de la masa y el poder de retención.

f. Factores exteriores que influyen en la fermentación.

(Bilheux R., 2000) Manifiesta que existen dos:

- El grado higrométrico.
- La temperatura ambiente.

g. El pointage

(Bilheux R., 2000) Manifiesta que: Es la primera fermentación (llamada también pre fermentación) de una masa; va desde el final del amasado hasta que se forma el primer pan.

(Bilheux R., 2000) Manifiesta que: El tiempo de pointage depende de varios factores:

- De la calidad y de la cantidad de la levadura biológica empleada.
- Del método de trabajo.
- De la temperatura de la masa al final del amasado.

- De la temperatura de la higrometría del obrador.

Algunos de estos factores acortan el tiempo de pointage y otros lo aumentan.

1) Factores que disminuyen el tiempo de pointage.

(Bilheux R., 2000) Manifiesta que:

- El amasado intensificado (20 a 25 minutos) a alta velocidad.
- La temperatura de la masa demasiado elevada, superior a 26 °C.
- Hidratación insuficiente, pasta demasiado firme, rígida.
- El aporte de levadura, es decir, una fermentación por siembra previa con madre o cucharón.
- Cantidad excesiva de levadura.
- Empleo de ciertos mejoradores ácidos.

2) Factores que alargan el tiempo de pointage.

(Bilheux R., 2000) Manifiesta que:

- El amasado a velocidad lenta.
- El amasado mejorado a segunda velocidad sin sobrepasar los 15 minutos.
- Temperatura de la masa demasiado fría, inferior a los 22 °C.

- Hidratación-excesiva, masa demasiado suave, blanda.
- Masa que carece de fuerza, que se afloja, se relaja.
- Empleo de pequeñas dosis de levadura.
- No utilización de mejoradores ácidos.
- No utilización de levaduras, es decir, ausencia de fermentación por previa siembra.

h. El apresto

(Bilheux R., 2000) Manifiesta que: Es la segunda fermentación (o fermentación) de una masa; comienza con la primera pieza formada y termina 5 minutos después de la puesta en el horno, en el momento que se destruyen las células de la levadura.

(Bilheux R., 2000) Manifiesta que: El tiempo de apresto depende de:

- La cantidad de levadura empleada.
- El tiempo de pointage.
- El tipo de fermentación.
- La temperatura y la higrometría del obrador.

3.5.1 EL FORMATO

(Bilheux R., 2000) Manifiesta que: El dar forma a un pan requiere una atención especial en todos los momentos de su realización. De esta operación depende el aspecto del pan (lo cual, no hará falta decirlo, es un factor primordial para su venta), su ligereza, su buen comportamiento en la subida y en el horno (miga suave y aérea) y en su conservación posterior.

a. Preparación del formato

(Bilheux R., 2000) Manifiesta que: utilizar poquísima harina. Coger el trozo de masa y darle la vuelta en la mesa de trabajo. Con las palmas extendidas expulsar el gas carbónico, teniendo cuidado de mantener una forma redondeada.

(Bilheux R., 2000) Manifiesta que: Doblar un extremo hacia el centro con la palma extendida; soldar la unión, lo cual permite expulsar el gas carbónico restante.

b. Cerrar el formato

(Bilheux R., 2000) Manifiesta que: doblar la masa sobre si misma de forma que la soldadura quede del lado del operatorio.

(Bilheux R., 2000) Manifiesta que: con las dos manos, hacer rodar la masa en sentido contrario (empujándola hacia afuera) y presionando ligeramente.

(Bilheux R., 2000) Manifiesta que: con el pliegue en el centro unir bien el conjunto con las dos palmas de las manos y los pulgares extendidos.

c. Soldar formato

(Bilheux R., 2000) Manifiesta que: doblar la masa en dos y volver a cerrarla y soldarla.

d. Formato

(Bilheux R., 2000) Manifiesta que: con las dos manos rodar la masa hasta tener la longitud deseada y dar forma si es necesario (herradura, corona...).

3.6 BOLEADO

a. Realización de boleado.

(Bilheux R., 2000) Manifiesta que: Los trozos de masa ligeramente enharinados se cogen en el orden de pesado y se pone el trozo de masa hacia abajo (del revés). Se presiona sobre el trozo de masa para expulsar el gas carbónico.

(Bilheux R., 2000) Manifiesta que: se le da la vuelta (parte lisa y ligeramente enharinada hacia abajo) y se le da forma de una bola, recogiendo hacia abajo y hacia dentro los bordes del trozo de la masa.

(Bilheux R., 2000) Manifiesta que: hacer girar sobre sí mismo, presionando ligeramente por debajo para asegurar el cerrado.

(Bilheux R., 2000) Manifiesta que: con las palmas de las manos frente a frente, como si estuvieran puestas sobre un bol del revés, hacer un movimiento rotatorio presionando alternativamente el contorno de la bola. Que se forma rápidamente y se alisa haciéndola girar entre las manos. Las bolas formadas se posan con la parte de la soldadura hacia abajo para evitar que se aflojen.

(Bilheux R., 2000) Manifiesta que: el boleado puede ser considerado como una operación intermedia entre el pesado y el formato, cuyo fin es comprimir la masa y darle más fuerza. También puede ser una forma definitiva, y en ese caso se asimila el formato. Se procura obtener una forma perfectamente lisa, sin flecos, con una soldadura pequeña y bien cerrada.

3.7 PUESTA AL HORNO Y COCCIÓN

a. Los hornos y el control de las temperaturas

(Bilheux R., 2000) Manifiesta que: la cocción de los panes y sobre todo la de los panes especiales o de fantasía es una fase importante de su realización.

(Bilheux R., 2000) Manifiesta que: dado que no es posible hablar en particular de todos los tipos de hornos por su diversidad, creemos que puede ser útil recordar algunas reglas generales necesarias para obtener una buena cocción.

1) Los hornos

(Bilheux R., 2000) Manifiesta que: podemos clasificarlos en tres categorías.

a) Los hornos a la antigua

De mampostería, con una única cámara de solera y bóveda de ladrillos, calentamiento directo, con leña o sarmientos. La regulación de temperatura requiere mucha experiencia.

b) Hornos con solera múltiple

(Bilheux R., 2000) Manifiesta que: Estos hornos, más modernos, son los más corrientes. Están compuestos de varias cámaras de cocción y se calientan de forma continua e indirecta.

(Bilheux R., 2000) Manifiesta que: estos hornos están dotados generalmente de un sistema de vaporización que permite una dosis precisa de vapor por cada cámara de cocción.

c) Hornos de aire o turbotérmicos.

(Bilheux R., 2000) Manifiesta que: No tienen solera y permiten una producción importante, son más indicados para la cocción de panes corrientes que para la cocción de los panes especiales o de fantasía, porque las cantidades de estos últimos están muy por debajo de la capacidad del horno.

b. El Horneado

(Bilheux R., 2000) Manifiesta que: normalmente los panes se suelen poner directamente sobre la solera del horno:

- Bien con una pala de hornear (lo que quiere un movimiento técnico muy conocido por los profesionales: debe hacerse un movimiento preciso si se quiere depositar los panes sin deformarlos);

- Bien con la cinta transportadora.

1) operaciones preliminares

(Bilheux R., 2000) Manifiesta que:

- Regulación y calentamiento del horno; un horno debe estar siempre caliente antes del horneado.
- Asegurarse de la disponibilidad del horno.
- Elección del momento del horneado (control de apresto).
- Eventualmente producción de vapor antes del horneado.
- Cuando se precise, hay que limpiar la solera antes del horneado: retirar los restos de harina o migas quemadas en una cocción anterior, barriendo la solera o pasando una bayeta húmeda (barredero).

2) Disposición de los panes o porciones.

(Bilheux R., 2000) Manifiesta que: los panes o porciones de masa listos para hornear se colocan sobre la pala o sobre la cinta rectificando su forma y respetando cuidadosamente la distancia entre los panes para asegurar la correcta circulación del aire caliente, a fin de obtener una cocción uniforme.

(Bilheux R., 2000) Manifiesta que: después de su colación sobre la pala o sobre la cinta los panes requieren una última preparación:

- Espolvorear harina manualmente o con un tamiz, esparcir sobre los panes semillas o granos de cereales si procede.
- Humedecer con un pincel varias partes de un pan para asegurar que no se peguen y un buen greñado.
- Cortar con tijeras para obtener varias formas de fantasía.

c. La cocción

(Bilheux R., 2000) Manifiesta que: la cocción es la transformación de una masa en pan por la acción del calor.

(Bilheux R., 2000) Manifiesta que: durante la cocción intervienen distintos fenómenos.

- Es el final de la subida: crecimiento de la masa por la fuerza del gas carbónico formado y dilatado por el calor.
- Liberación del almidón y después coagulación del mismo, que se solidifica.
- Caramelización de los azúcares por lo que da color a la costra.

(Bilheux R., 2000) Manifiesta que: para conseguir una buena cocción es, pues, necesario lograr un miga cocida a punto y una costra con buen color.

1) Durante la cocción.

(Bilheux R., 2000) Manifiesta que hay varios factores que pueden influir en ella:

- Grosor de los trozos de la masa: cuando más grueso es un pan, más tiempo tarda en cocer y menos elevada debe ser la temperatura del horno.
- Higrometría del aire exterior: con tiempo húmedo, la temperatura del horno es más baja y el tiempo de cocción ligeramente más largo.
- Receta utilizada: no todas las harinas reaccionan al calor de la misma forma.
- Forma de los panes: por ejemplo, para los panes redondos, la temperatura es más baja, pero el tiempo de cocción es más largo.

2) Control de la cocción

(Bilheux R., 2000) Manifiesta que: la determinación de una buena cocción forma parte del conocimiento profesional.

(Bilheux R., 2000) Manifiesta que son posibles varios controles:

- *La duración:* da una indicación aproximada.
- *La vista:* control del calor. Atención: un pan puede tener demasiado color sin estar aún cocido (horno demasiado caliente) o demasiado cocido sin tener bastante color (horno no suficientemente caliente)
- *El tacto:* el pan es firme sin estar duro.
- *El sonido:* dando unos golpecitos con los dedos en la parte inferior del pan, se oye una ligera resonancia.

3.8 OREADO DE LOS PANES

(Bilheux R., 2000) Manifiesta que: los panes cocidos y fríos contienen aún un porcentaje de humedad. Como todos los productos ligeramente húmedos, se secan al aire libre: es el llamado oreado. Este oreado varía según la masa de que se trate; algunas son mucho más impermeables que otras, debido a las materias primas utilizadas. El método de trabajo escogido influye también en el oreado: por ejemplo, los panes de fermentación larga han sufrido una gran amilolisis, es decir una gran transformación de almidón en azúcares simples; de ahí que sea un almidón menos seco, mas impermeable y que su oreado resulte más lento.

(Bilheux R., 2000) Manifiesta que: el empleo de harinas grasas (harina de centeno, por ejemplo) tiene el mismo resultado.

3.9 SABOR DEL PAN

(Reinhart, 1998) Manifiesta que: Los franceses los llaman sencillamente pain ordinaire (pan ordinario). Lo que han descubierto los modernos panaderos estadounidenses - y lo que presentan con todo orgullo en los puestos de summer loaf – es que los cuatro ingredientes básicos del pan francés auténtico – harina, agua, sal y levadura esconden muchas capas de sabor. Han asumido el eterno desafío del panadero de extraer todo el potencial del trigo, buscando métodos para poner al descubierto la insípida molécula de almidón que componen el grueso de una hogaza de pan intentando liberar los azúcares íntimamente asociados a los complejos pero inexpugnables carbohidratos. Cuando lo consiguen usando trucos de panadería antiguos y modernos, las capas de sabor emergen como un caleidoscopio o una imagen tridimensional. Los sabores aparecen lentamente cuando el paladar, con sus cinco zonas de percepción de sabores y la ayuda del proceso de masticación y de la secreción de enzimas en la saliva, va pasándola de una zona a otra.

(Reinhart, 1998) manifiesta que: el estallido de sabor viene acompañado de los diversos placeres auditivos de la corteza, que cruje y desmenuza bajo la presión de

los dientes, y de la satisfacción visual provocada por la rica caramelización y el dorado cobrizo de la corteza y el abultamiento de la barra junto a los cortes transversales .

(Reinhart, 1998) Manifiesta que: un pan de categoría también tiene que resultar atractivo a la vista; al fin y al cabo, en las escuelas de cocina nos enseñan que todos comemos con los ojos.

3.10 PAN CALIENTE EN EL HOGAR

(Trujillo Ruiz, 2011) Manifiesta que: El pan ha sido, desde siempre, uno de los alimentos más importantes para nuestra supervivencia. Es acompañante infalible de diversos platos del mundo, está presente en celebraciones, es testigo y participe de acontecimientos religiosos, políticos y económicos , y opera como pilar fundamental de la historia gastronómica del mundo. Nos remite al calor del hogar, al primer aliento del día, al alimento de siempre. El agradable y cálido aroma de pan recién horneado quizá presente uno de los recuerdos mas evocadores que experimenta el ser humano.

3.11 EL HABA

a. Origen y distribución.

(KAY, 1984) Manifiesta que: Las habas comunes son una de las cosechas alimenticias más antiguas; se originó en el Oriente próximo, extendiéndose rápidamente a Europa, Norte de África, Etiopia (a lo largo del Nilo) y desde Irak y Siria a la India y desde allí a China. Se distribuyeron bien en Europa, incluyendo al reino unido, en la edad de hierro, siendo la única haba conocida en Europa en la era pre colombina. Actualmente se cultivan ampliamente en las regiones templadas y sub tropicales, creciendo normalmente como cultivo de invierno en los extremos geográficos tropicales, por ejemplo, en Sudan y Burma o a una gran altitud en los trópicos (Uganda).

Las habas destacan por ser un alimento altamente energético, debido a que tienen un alto contenido en proteínas.

b. Aplicaciones principales

(KAY, 1984) Manifiesta que: Las semillas secas y maduras se usan frecuentemente como producto alimenticio, principalmente en el Oriente Medio, la India y otras partes de Asia. En el Oriente medio se consumen a menudo después de cocerlas. En Etiopia se utilizan también en las gachas. En el norte de Europa y Canada, las habas de tamaño pequeño y medio se emplean para alimentar el ganado o las aves, en más de un 30% para la ganadería lechera, 15% para cerdos.

(KAY, 1984) Manifiesta que: Las habas verdes inmaduras son vegetales muy estimados cuando se cuecen, produciéndose en cantidades considerables si se van a enlatar o congelar sobre todo en Inglaterra.

El peso de una semilla es de uno a dos gramos. El poder germinativo dura de 4 a 6 años. En la semilla comercial el porcentaje mínimo de germinación es del 90 por 100 y la pureza mínima del 99 por 100.

c. Aplicaciones secundarias

(KAY, 1984) Manifiesta que: desde hace poco tiempo las habas han atraído hacia si el interés como fuente de proteínas vegetales adecuadas para su utilización como dilatadoras de carne, o sustituto en productos como salsas o pasteles de carne. Además, se investigado la posibilidad de utilizarlas como sustitutos de la leche desnatada para alimentar terneros.

d. Componentes

TABLA N°5. VALORES PROMEDIO DE AMINOÁCIDOS DEL HABA POR CADA 100 GRAMOS COMESTIBLES

AMINOÁCIDOS	VALOR	UNIDAD
Isoleucina	250	Mg
Leucina	443	Mg
Lisina	404	Mg
Fenilalanina	270	Mg
Tirosina	200	Mg
Treonina	235	Mg
Metionina	46	Mg
Cistina	50	Mg
Treonina	210	Mg
Valina	275	Mg
Arginina	556	Mg
Histidina	148	Mg
Alanina	259	Mg
Acido aspártico	702	Mg
Acido glutámico	942	Mg
Glicina	258	Mg
Prolina	249	Mg
Serina	280	Mg

Fuente: Daisy E. Kay. Legumbres alimenticias.

(KAY, 1984) Manifiesta que: se ha demostrado que la aplicación de fertilizantes con azufre puede incrementar el contenido en metionina y cistina. La cocción de las habas reduce su contenido de aminoácidos entre un 8 y un 25%.

(KAY, 1984) Manifiesta que: la proporción de almidón oscila entre un 30 y un 42,3 %, que esta inversamente relacionada con el contenido proteico. Consta de amilopectina (64%) y amilosa (36%). Gelatiniza a una temperatura más baja que la del almidón de trigo (61 a 70 °C) y solidifica formando una pasta con una viscosidad de temperatura ligeramente más fría.

3.12 HARINA DE HABA

(KAY, 1984) Manifiesta que: el haba, a veces, se descascarillan y se muelen para producir harina. Ciertas pruebas realizadas en Canadá indican que las habas que tienen un contenido bajo (9%) de humedad son las mejores para su trituración.

TABLA N°6. COMPOSICIÓN DEL HARINA DE HABA POR CADA 100 GRAMOS COMESTIBLES

COMPONENTE	/100 g	UNIDAD
Humedad	8.3	G
Calorías	357	k/cal

Proteína	24.6	G
Extracto etéreo	2.0	G
Carbohidratos totales	62.6	G
Fibra	1.4	G
Ceniza	2.5	g
Calcio	61	Mg
Fósforo	346	Mg
Hierro	11.4	Mg
Caroteno	0.02	Mg
Tiamina	0.38	Mg
Riboflavina	0.16	Mg
Niacina	2.09	Mg

Fuente: Instituto nacional de nutrición. Composición de los alimentos Ecuatorianos.

IV. HIPÓTESIS

La adición de harina de haba en la elaboración de pan eleva la calidad en sus nutrientes.

V. METODOLOGÍA

A. LOCALIZACIÓN Y TEMPORALIZACIÓN

La investigación se llevó a cabo en la ciudad de Riobamba, provincia Chimborazo, ubicada en la parte central de la región Sierra; esta investigación tuvo una duración de 71 semanas que equivalente a quince meses.

Se realizó los análisis bromatológicos en la Escuela Superior politécnica de Chimborazo en los laboratorios de bromatología con ayuda de INST. LAB. Bromatología Lourdes Benítez.

Se realizó también los exámenes de microbiología en los laboratorios “Saqmic” ubicados en la Av. 11 de noviembre y Milton Reyes con ayuda de las Dras. Gina Alvares R. y Fabiola Villa

Todas las practicas fueron realizados en los talleres de panadería y pastelería “La Ambateñita” ubicado en las calles Tarqui 20-10 y Venezuela de la ciudad de Riobamba.

B. VARIABLES

1. IDENTIFICACIÓN

VARIABLE INDEPENDIENTE:

- Pan con inclusión de harina de haba

VARIABLES DEPENDIENTES:

- Análisis bromatológico.
- Análisis microbiológico
- Análisis organoléptico
- Aceptabilidad del pan

2. DEFINICION.

- **Pan con inclusión de harina de haba**

Se realizó mediante una formulación referencial, cumpliendo con los requisitos de la norma NTE INEN 95:1979 en la elaboración de pan común y sustituyendo la harina de trigo en proporciones del 10, 20 y 30 % con harina de haba.

- **Análisis bromatológico**

Determina la composición básica de los panes con inclusión de harina de haba donde se analiza: sólidos totales, acidez, humedad, fibra, proteína, ceniza, extracto etéreo.

- **Análisis microbiológico.**

Determina la composición básica de los panes con inclusión de harina de haba donde se analiza los procesos de manipulación, conservación, elaboración; así como su relación con la sanidad.

- **Análisis organoléptico**

Determinará:

Sabor y olor.

No debe ser amargo, ácido o con indicios de rancidez. Deben ser característicos de un producto fresco y bien cocido.

Color.

Debe ser uniforme, sin quemaduras, ni hollín u otras materias extrañas.

Miga.

La miga debe ser elástica, porosa, uniforme, no pegajosa ni desmenuzable.

- **Evaluación de aceptabilidad.**

Mediante este método de evaluación mediremos con la escala hedónica las preferencias de las distintas formulaciones de pan de harina de haba. El cual estará basado en los 9 puntos de evaluación.

3. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLES	INDICADOR	CATEGORÍA / ESCALA
formulación de pan con inclusión de harina de haba, según norma INEN 95:1979	Harina de Trigo	%
	Harina de Haba	%
	Agua potable	%
	Sal comestible	%
	Azúcar	%
	Grasa comestible	Animal o vegetal
	Levadura activa	Fresca, seca y prefermentos
	Huevos	%

VARIABLES	INDICADOR	CATEGORÍA/ ESCALA
-----------	-----------	-------------------

Análisis bromatológico del pan con inclusión de harina de haba según norma INEN 95:1979	Proteínas	10 % mínimo
	Grasas	20-35 % máximo
	Humedad	30 % máximo
	Fibra	2.2 % máximo
	Ceniza	2.5 % máximo

VARIABLES	INDICADOR	CATEGORÍA/ ESCALA
Análisis microbiológico del pan con inclusión de harina de haba según norma INEN 95:1979	Coliformes	UFC/g
	Aerobios mesófilos	UFC/g
VARIABLES	INDICADOR	CATEGORÍA / ESCALA
Evaluación organoléptica del pan de harina de haba según norma NTE INEN 96: 1979	Sabor Olor.	Característico de un producto fresco sin indicios de rancidez o enmohecimiento, con otro sabor u olor extraños olfateables.
	Corteza	Color uniforme, sin quemaduras, ni hollín u otras materias extrañas.
	Miga	

		Elástica, porosa, uniforme, no pegajosa, ni desmenuzable.
--	--	---

VARIABLES	INDICADOR	CATEGORÍA / ESCALA
Aceptabilidad del pan con inclusión de harina de haba	Escala hedónica	1. Me disgusta extremadamente 2. Me disgusta mucho 3. Me disgusta moderadamente 4. Me disgusta levemente 5. No me gusta ni me disgusta 6. Me gusta levemente 7. Me gusta moderadamente 8. Me gusta mucho 9. Me gusta extremadamente

3) TIPO DE DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

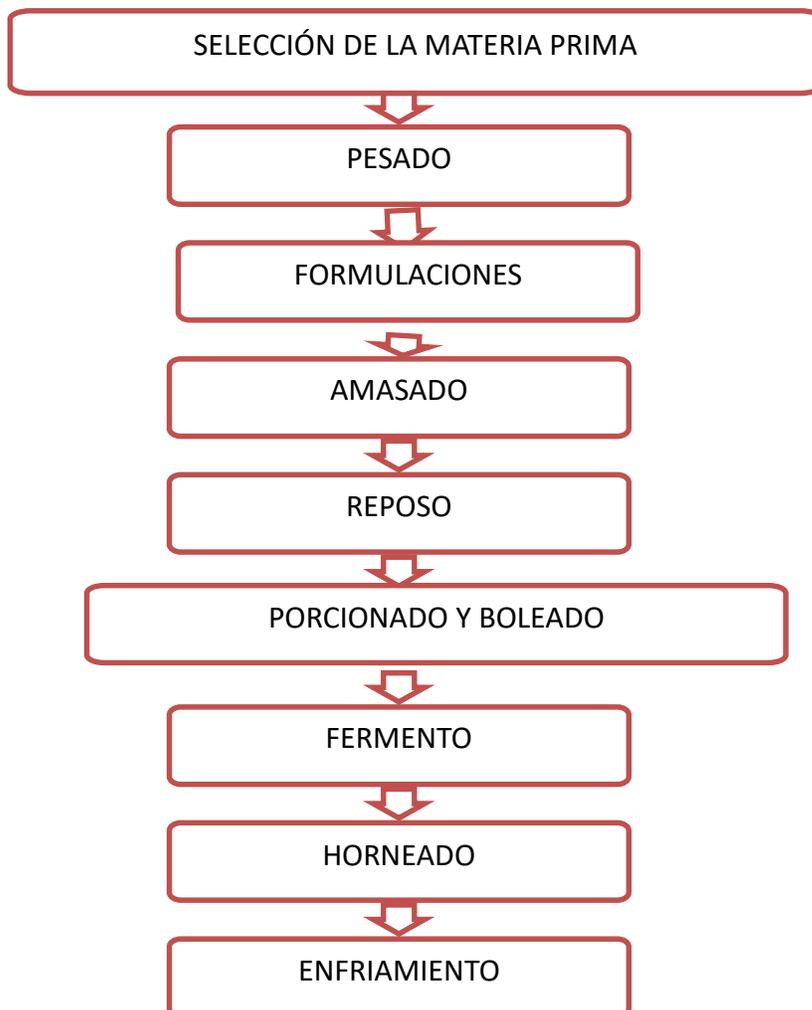
El diseño de la presente investigación es de tipo experimental, no comprobada, rigurosamente controlada, con el fin de describir de qué modo aumenta la cantidad de nutrientes en las distintas formulaciones de pan.

4) POBLACIÓN, MUESTRA O GRUPOS DE ESTUDIO

Para la presente investigación se utilizó 10 kg de harina de haba “Mascorona” con registro sanitario 06169-INHQAN-12-05 tomando como referencia el 100% de harina de trigo y mediante experimentaciones obteniendo que el porcentaje máximo de remplazo de la harina de trigo es del 30%.

5) DESCRIPCIÓN DE PROCEDIMIENTOS

PROCESO DE ELABORACIÓN DEL PAN DE HARINA DE HABA



✓ Selección de la materia prima.

Primero se selecciona la harina de haba, que se encuentra a la venta de la mayoría de los supermercados locales.

Seleccionamos también la harina de trigo que debe ser de tipo panificable.

La azúcar, sal, margarina: la adquirimos de un supermercado local, controlando las fechas de vencimiento.

Los huevos los adquirimos directamente del productor, garantizando así su frescura.

Se hizo las relaciones para 1 kg de harina con el cual se trabajó los cuatro tratamientos (0%, 10%, 20%, 30%).

✓ **Pesado de ingredientes.**

Pesamos y separamos en recipientes cada uno de los ingredientes de las diferentes formulaciones.

✓ **Formulaciones.**

Se elaboraron todos los tratamientos en base a una formulación referencial.

CUADRO N° 1. FORMULACION DEL PAN

Ingredientes	Referencial	Pan 0%	Pan 10 %	Pan 20%	Pan 30 %

Harina de trigo	100%	1000g	900g	800g	700g
Harina de haba	0%	0g	100g	200g	300g
Sal	2%	20g	20g	20g	20g
Azúcar	5%	50g	50g	50g	50g
Grasa	10%	100g	100g	100g	100g
Levadura	2%	20g	20g	20g	20g
Agua	45%	450cc	450cc	450cc	450cc
Huevos	10%	100cc	100cc	100cc	100cc

Fuente: Sandro Bayas. Taller de panadería

✓ Amasado.

En el bowl de acero inoxidable de la batidora kitchenAid se colocó todos los ingredientes secos como son la harina, sal, azúcar. Para luego incorporar la grasa y los huevos.

Previamente activamos la levadura en agua tibia, a una temperatura de 30 a 35°C, dejándola reposar aproximadamente 5 minutos, para luego incorporarla a los demás ingredientes.

Una vez incorporados todos los ingredientes se amasó a velocidad baja por aproximadamente 8 minutos. Luego a velocidad alta por 10 minutos. Obteniendo

así una masa homogénea y tibia por efecto del amasado y de la temperatura del agua.

✓ **Reposo**

Luego del amasado se dejó reposar la masa sobre la mesada de acero inoxidable y cubierta con una funda plástica para evitar que se forme una corteza dura en la misma por efecto del aire por aproximadamente 15 minutos.

✓ **Porcionado y boleado.**

Mediante la ayuda de una balanza porcionamos la masa de 50 gr para cada pan, la trabajamos y la colocamos en una lata de horno.

✓ **Fermento.**

Los panes se colocaron en una cámara de fermento a una temperatura de 35°C por un tiempo de 45, 50, 55 y 65 minutos respectivamente para cada tratamiento.

✓ **Horneado**

Se colocaron las latas en el horno a una temperatura de 180°C por un tiempo de 16 minutos, al ser un horno mixto se usó también vapor de agua en la cocción, ayudando a la crocancia y brillo del pan.

CUADRO N°2. Parámetros del horneado del pan

Tratamiento	Fermento	Rendimiento	# panes	T°. Fermento	Cocción	T°. Cocción
0%	45 min	1750g	34	35°C	16 min	180°C
10%	50 min	1730g	34	35°C	16 min	180°C
20%	55 min	1720g	34	35°C	16 min	180°C
30%	65 min	1710g	34	35°C	16 min	180°C

Fuente: Sandro Bayas. Taller de panadería.

✓ Enfriado

Se dejó los panes en las latas y sobre las mesadas para que se enfríen.

Este proceso se repitió en todos los tratamientos

ANÁLISIS BROMATOLÓGICO

- **DETERMINACIÓN DE HUMEDAD**

Método: Deseccación a estufa con circulación de aire caliente.

Fundamento: La muestra sometida a una temperatura adecuada para eliminar el máximo de humedad y el mínimo de otros componentes.

- **DETERMINACIÓN DE CENIZA**

Método: Aplicación directa de la técnica de incineración.

Fundamento: La muestra es sometida a altas temperaturas, por un tiempo adecuado, para eliminar el máximo de materia orgánica y el mínimo de materia inorgánica.

- **DETERMINACIÓN DE PROTEINA.**

Método: Kjeldhal

Fundamento: La muestra es sometida a digestión con un ácido fuerte concentrado y en exceso, en presencia de catalizadores; el exceso de ácido retiene el nitrógeno en forma de sal. En una segunda fase de destilación, el nitrógeno es desprendido

con la adición de NaOH, y recogido en un ácido débil, formando una sal que en la tercera fase de titulación es cuantificada con un ácido normal estandarizado.

- **DETERMINACIÓN DE EXTRACTO ETÉREO.**

Método: Extracción continua de Golfish.

Fundamento: La muestra es sometida a una extracción continua con un solvente orgánico por un tiempo suficiente para extraer toda sustancia soluble, que por diferencia de peso se establecerá su contenido.

- **DETERMINACIÓN DE FIBRA.**

Método: Digestión ácido-básica

Fundamento: La muestra es sometida a una digestión ácida con una solución diluida de ácido fuerte, filtrada y luego a una digestión básica con una solución diluida de una base fuerte, filtrada, y el residuo insoluble en ácido y base, luego de cuantificado, por incineración, debe determinarse sus cenizas, lo que definirá por diferencia de pesos la materia no digerible en ácido y base.

- **DETERMINACIÓN DE ACIDEZ.**

Método: Determinación de acidez en pan mediante la norma INEN 95: 1979.

Fundamento: se la puede cuantificar con titulación en extracto acuoso, por la determinación de los ácidos grasos libres en la grasa extraída o PH.

La determinación se debe realizar dentro de las 24 horas, después que el producto haya salido del horno.

ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO.

- **DETERMINACIÓN DE COLIFORMES.**

Método: Vertido en placa

Fundamento: La técnica se basa en contar las “unidades formadoras de colonias” o UFC presentes en un gramo o mililitro de muestra. Se considera que cada colonia que desarrolla en el medio de cultivo de elección después de un cierto tiempo de incubación a la temperatura adecuada, proviene de un microorganismo o de un agregado de ellos, de la muestra bajo estudio; ese microorganismo o microorganismos son capaces de formar la colonia, es decir una UFC. Para que las colonias puedan contarse de manera confiable, se hacen las diluciones decimales necesarias de la muestra, antes de ponerla en el medio de cultivo.

- **DETERMINACIÓN DE AEROBIOS/MESÓFILOS**

Método: Vertido en placa

Fundamento: La técnica se basa en contar las “unidades formadoras de colonias” o UFC presentes en un gramo o mililitro de muestra. Se considera que cada colonia que desarrolla en el medio de cultivo de elección después de un cierto tiempo de incubación a la temperatura adecuada, proviene de un microorganismo o de un agregado de ellos, de la muestra bajo estudio; ese microorganismo o microorganismos son capaces de formar la colonia, es decir una UFC. Para que las colonias puedan contarse de manera confiable, se hacen las diluciones decimales necesarias de la muestra, antes de ponerla en el medio de cultivo.

ANÁLISIS ORGANOLÉPTICO MEDIANTE NORMA INEN 95: 1979.

- **Sabor y olor.**

El pan debe presentar sabor y olor característico de un producto fresco y bien cocido. Su sabor no debe ser amargo, ácido o con indicios de rancidez.

- **Corteza.**

El pan debe presentar una corteza de color uniforme, sin quemaduras, ni hollín u otras materias extrañas.

- **Miga.**

La miga del pan debe ser elástica, porosa, uniforme, no pegajosa ni desmenuzable.

EVALUACIÓN DE ACEPTABILIDAD DEL PRODUCTO.

La evaluación de aceptabilidad del pan de harina se realizó siguiendo los siguientes parámetros:

- Ambiente de prueba.
Limpio, libre de malos olores, ruido y bien iluminado.
- Liberar a los penalistas de distracciones.
- Los penalistas no deben conocer la identificación del producto.
Identificar las muestras por códigos de tres dígitos
- Servir las muestras en orden aleatorio para cada penalista.
Para evitar los efectos del orden en la selección de la muestra combinar todos los órdenes posibles.
- Brindar agua.
Para limpiar el paladar. Funciona para todo tipo de productos.
- La paciencia es importante.

Dar tiempo para evaluar cada muestra y para la limpieza oral/nasal entre muestras.

- Motivar a los penalistas es importante.

Los penalistas deben entender el procedimiento y los cuestionarios para la degustación.

- Establecer condiciones estándares.

El tamaño de la muestra, volumen, temperatura, y otros que puedan afectar las respuestas.

- se aplicó a los penalistas un test de nueve puntos de la escala hedónica; siendo me disgusta muchísimo la calificación más baja y el me gusta muchísimo la más alta.

VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

1. ANÁLISIS BROMATOLÓGICO

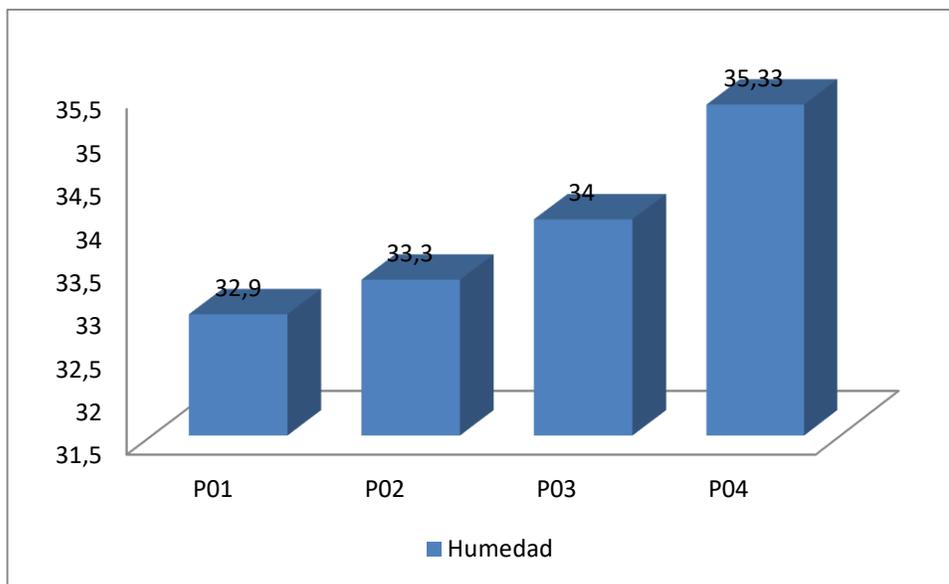
CUADRO N°3. Prueba de comparación múltiple de Duncan

Tratamiento	P01	P02	P03	P04	Valores norma INEN	E.T. Significativo	
Medidas							
Humedad	32,90 ab	33,30 ab	34,00 ab	35,33 b	≤ 35 %	P<0,01	± 0,33
Ceniza	2,83 a	2,40 a	2,90 a	3,77 a		NS ± 0.45	
Proteína	7,39 a	7,80 a	8,07 a	8,77 a		NS ± 0,41	
Extracto etéreo	3,30 A	4,63 a	4,87 a	5,17 a		NS ± 0,71	
Fibra	2,32 B	3,93 ab	4,07 ab	4,20 ab		P<0.1 ± 0,40	
Solidos totales	67,07 ab	66,70 ab	66,00 ab	64,67 b	≥ 65	P<0,01	± 0,32
ENN	51,20 b	47,93 a	46,10 a	43,03 b		P<0.01	± 0,58
Acidez	5,43 ab	5,67 ab	6,00 b	6,30 b	5,5 -6,0	P<0,001	± 0,08

Fuente: Laboratorio bromatológico, facultad de salud pública ESPOCH.

Elaborado por: Sandro Bayas.

GRAFICO N°1. Contenido de humedad en el pan con inclusión de harina de haba.

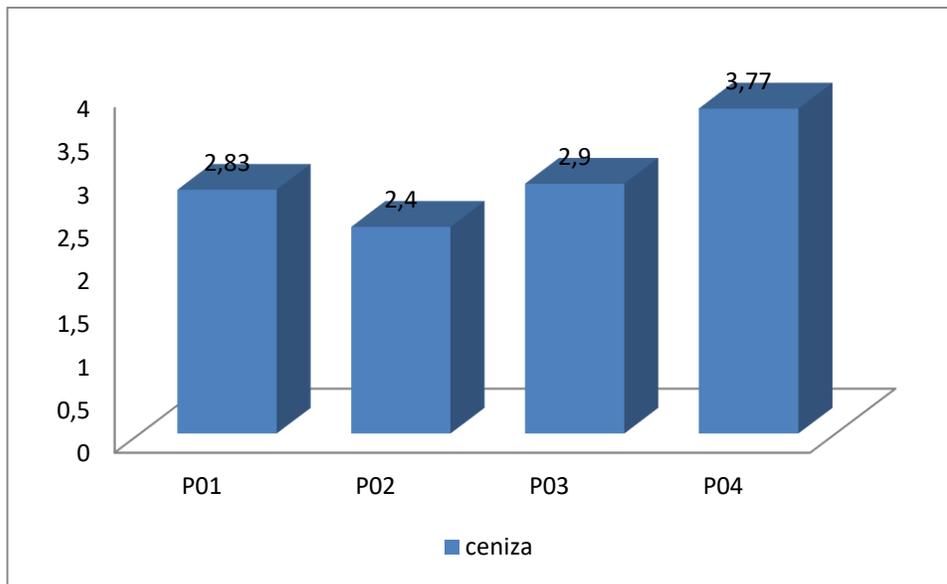


Fuente: Laboratorio bromatológico, facultad de salud pública ESPOCH.

Elaborado por: Sandro Bayas.

ANÁLISIS: Según los resultados del análisis de comparación múltiple de Duncan la humedad tiene E.T. significativo de $P < 0,01$ y un error típico de 0,33, donde obtuvimos que el tratamiento P04 que contiene el 30% de harina de haba posee una humedad de 35,33 que difiere significativamente sobre los demás tratamientos, comprobando que al aumentar el porcentaje de harina de haba aumenta también la humedad la cual no debe ser mayor a 35% para pan blanco, con una tolerancia permitida hasta del 10 % para panes hasta de 50 g. de peso.

GRAFICO N°2. Contenido de ceniza en el pan con inclusión de harina de haba.

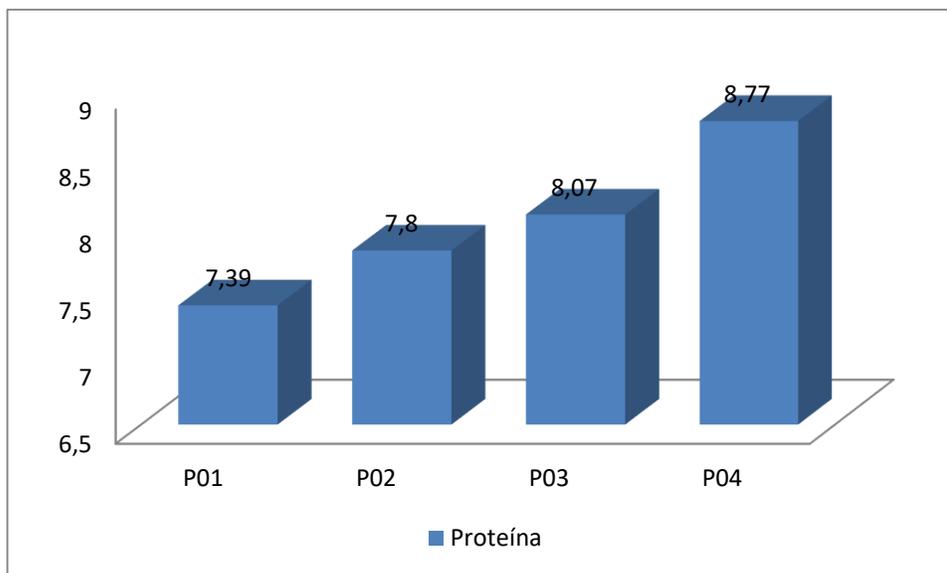


Fuente: Laboratorio bromatológico, facultad de salud pública ESPOCH.

Elaborado por: Sandro Bayas.

ANALISIS: Según los resultados del análisis de comparación múltiple de Duncan la cantidad de ceniza no difiere significativamente en los tratamientos, al poseer un error típico de 0,45 por lo cual podemos determinar que la adición de harina de haba aumenta proporcionalmente la cantidad de minerales presentes en nuestro pan blanco referencial.

GRAFICO N°3. Contenido de proteína en el pan con inclusión de harina de haba.

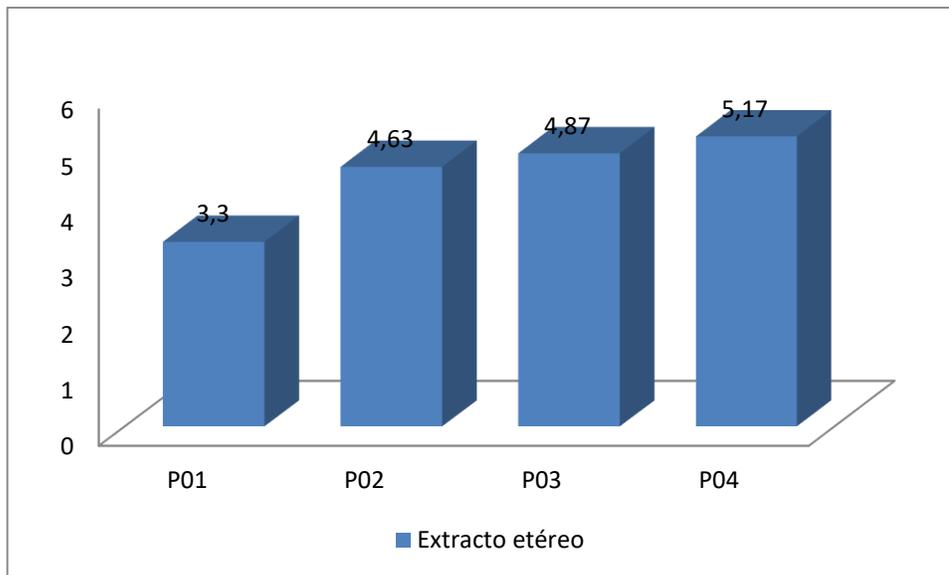


Fuente: Laboratorio bromatológico, facultad de salud pública ESPOCH.

Elaborado por: Sandro Bayas.

ANÁLISIS: Según los resultados del análisis de comparación múltiple de Duncan la cantidad de proteína no difieren significativamente en los tratamientos, al poseer un error típico de 0,41 por lo cual podemos determinar que la adición de harina de haba aumenta proporcionalmente la cantidad de proteína presente en nuestro pan blanco referencial.

GRAFICO N°4. Contenido de extracto etéreo en el pan con inclusión de harina de haba.

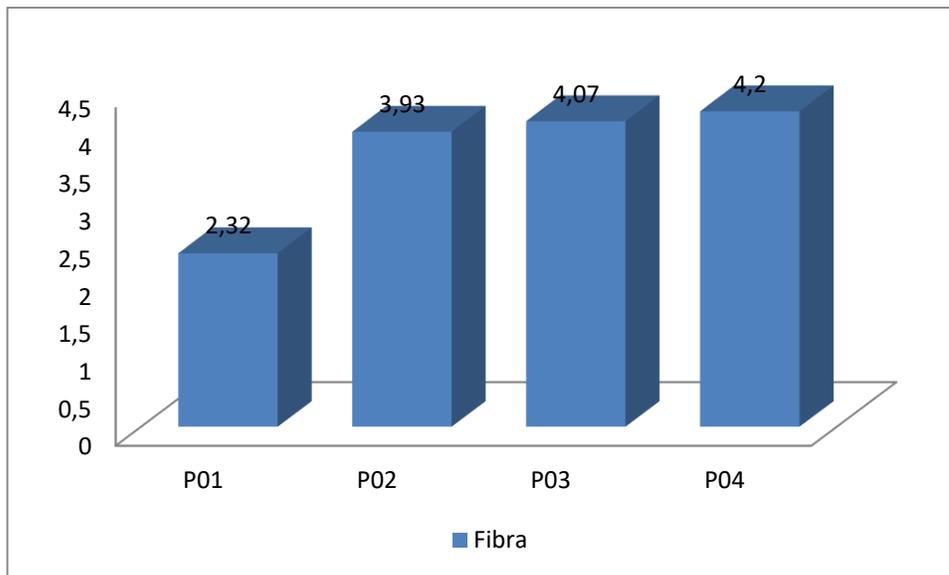


Fuente: Laboratorio bromatológico, facultad de salud pública ESPOCH.

Elaborado por: Sandro Bayas.

ANÁLISIS: Según los resultados del análisis de comparación múltiple de Duncan la cantidad de extracto etéreo no difiere significativamente en los tratamientos, al poseer un error típico de 0,71 por lo cual podemos determinar que la adición de harina de haba aumenta proporcionalmente la cantidad de extracto etéreo presente en nuestro pan blanco referencial.

GRAFICO N°5 Contenido de fibra en el pan con inclusión de harina de haba.

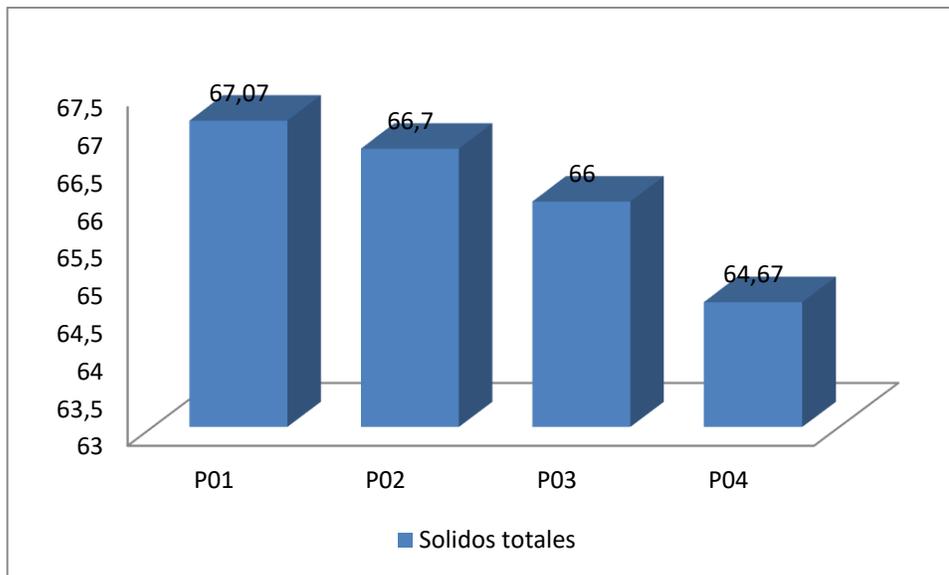


Fuente: Laboratorio bromatológico, facultad de salud pública ESPOCH.

Elaborado por: Sandro Bayas.

ANÁLISIS: Según los resultados del análisis de comparación múltiple de Duncan la fibra tiene E.T. significativo de $P < 0,1$ y un error típico de 0,40 donde obtuvimos que el tratamiento P01 que es nuestro pan blanco referencial posee una cantidad de fibra de 2,32 que difiere significativamente sobre los demás tratamientos, comprobando que al aumentar el porcentaje de harina de haba aumenta también la cantidad de fibra.

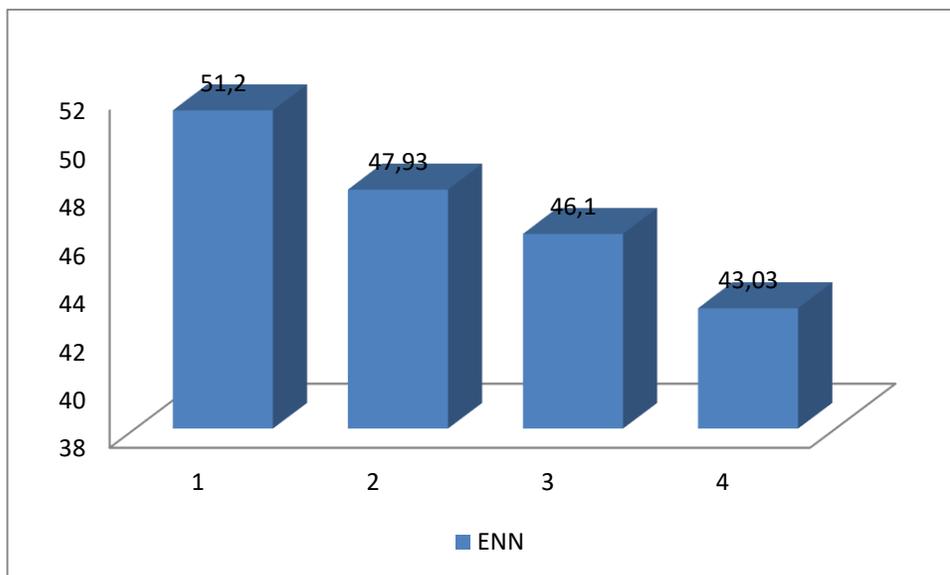
GRAFICO N°6. Contenido de solidos totales en el pan con inclusión de harina de haba.



Fuente: Sandro Bayas, resultados de análisis bromatológico.

ANÁLISIS: Según los resultados del análisis de comparación múltiple de Duncan los sólidos totales tiene E.T. significativo de $P < 0,01$ y un error típico de 0,32 donde obtuvimos que el tratamiento P04 que contiene el 30% de harina de haba posee una cantidad de sólidos totales de 64,67 que difiere significativamente sobre los demás tratamientos, comprobando que al aumentar el porcentaje de harina de haba disminuye la cantidad de sólidos totales.

GRAFICO N°7. Contenido de ENN en el pan con inclusión de harina de haba.

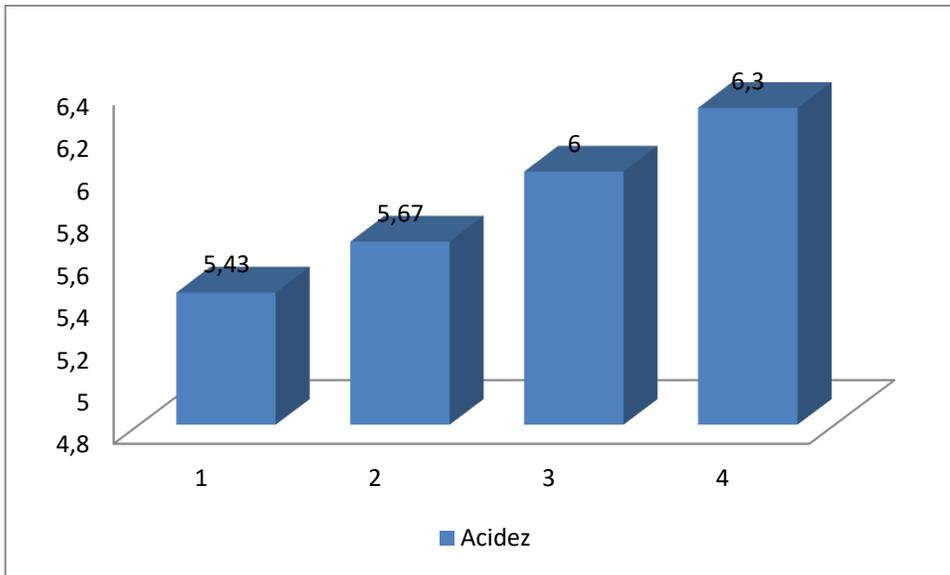


Fuente: Laboratorio bromatológico, facultad de salud pública ESPOCH.

Elaborado por: Sandro Bayas.

ANÁLISIS: Según los resultados del análisis de comparación múltiple de Duncan los ENN tiene E.T. significativo de $P < 0,01$ y un error típico de 0,58 donde obtuvimos que el tratamiento P02 y P03 que contiene el 20 y 30% de harina de haba posee una cantidad de ENN de 47,93 y 46,1 respectivamente, difieren significativamente sobre los demás tratamientos, concluyendo que mientras más harina de haba contenga el pan, mayor será la reducción de los ENN.

GRAFICO N°8. Contenido de acidez en el pan con inclusión de harina de haba.



Fuente: Laboratorio bromatológico, facultad de salud pública ESPOCH.

Elaborado por: Sandro Bayas.

ANÁLISIS: Según los resultados del análisis de comparación múltiple de Duncan la acidez tiene E.T. significativo de $P < 0,001$ y un error típico de 0,08 donde obtuvimos que los tratamientos P02 y P03 que contiene el 20 y 30% de harina de haba posee una cantidad de acidez de 5,67 y 6,00 respectivamente que difieren significativamente sobre los demás tratamientos, que mediante norma INEN 95:1979 de requisitos para pan común la cantidad de acidez debe estar entre 5,5 y 6,0%, con una tolerancia permitida del 10% para panes hasta de 50g.

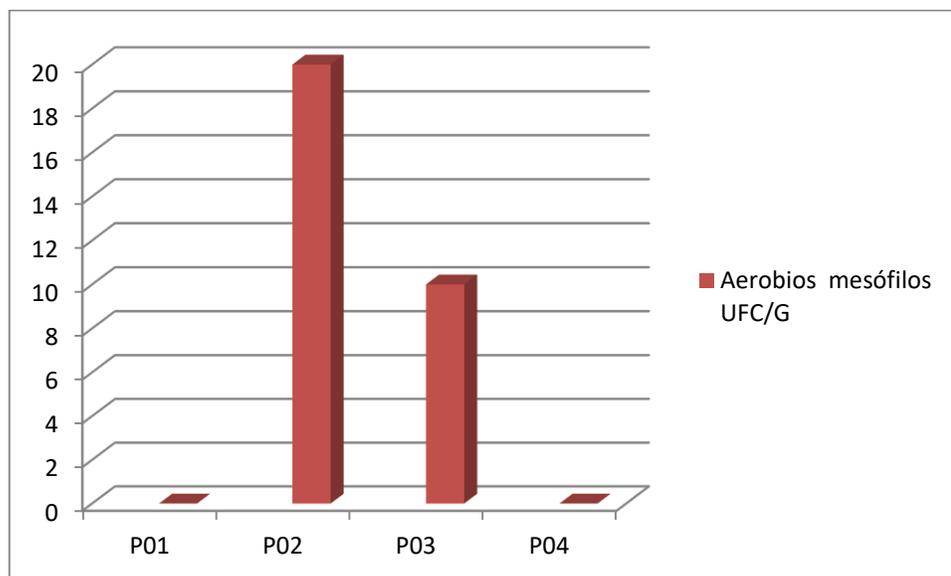
2. ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO

CUADRO N°4. Resultados microbiológicos

Tratamiento	P01	P02	P03	P04
Medidas				
Aerobios mesófilos UFC/G	0	20	10	0
Coliformes totales UFC/G	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia

Fuente: Análisis microbiológico de alimentos SAQMIC.

GRAFICO N°9. AEROBIOS MESÓFILOS



Fuente: Resultados de análisis microbiológico SAQMIC.

Elaborado por: Sandro Bayas

ANÁLISIS: En la elaboración de pan con distintos porcentajes de harina de haba pudimos determinar mediante análisis microbiológicos que: P04 contienen el 30%

de harina de haba no presentan niveles de contaminación por lo tanto sería el tratamiento más apto para el consumo. Concluyendo así que los tratamientos P02 y P03 fueron víctimas de contaminación cruzada o por manipulación; ya que todos los tratamientos fueron trabajados bajo las mismas condiciones.

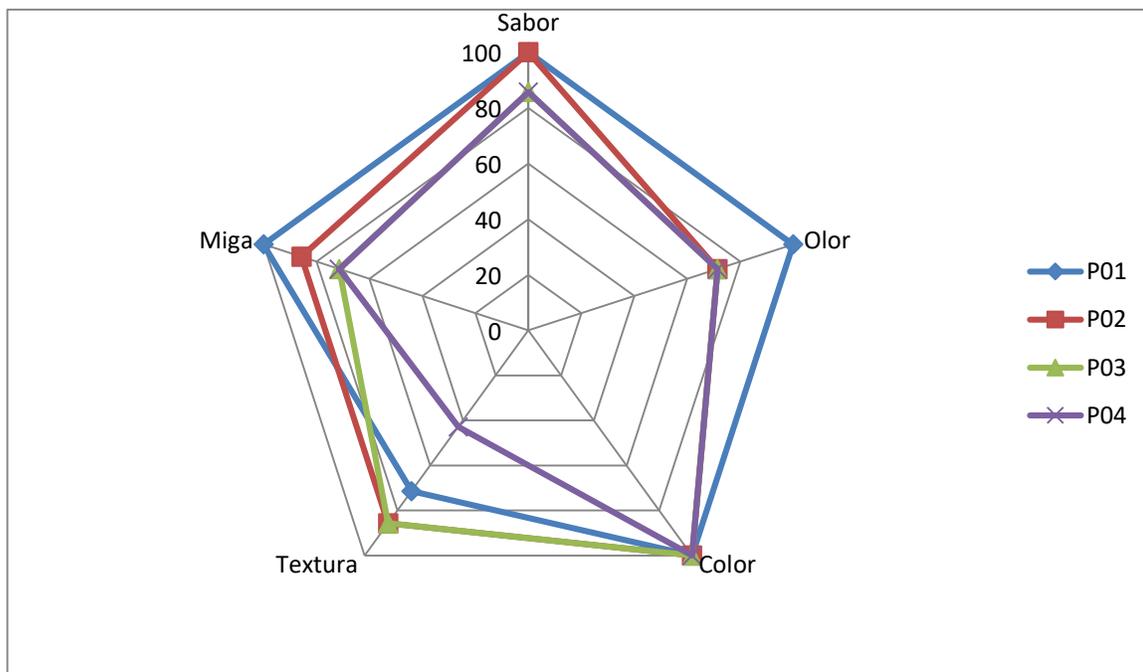
3. ANÁLISIS ORGANOLÉPTICO

CUADRO N°5 ANÁLISIS ORGANOLEPTICO. Según los requisitos obligatorios del pan común de la norma INEN 95: 1979

ANÁLISIS ORGANOLÉPTICO					
	SABOR	OLOR	COLOR	TEXTURA	MIGA
P01	100% fresco	100% fresco	100% uniforme	71,42% suave	100% elástica y porosa
P02	100% fresco	71,42% Fresco	100% uniforme	85,71% suave	85,71% elástica y porosa
P03	85,71% Fresco	71,42% Fresco	100% uniforme	85,71% suave	71,42% elástica y porosa
P04	85,71% Fresco	71,43% fresco	100% uniforme	42,86% suave	71,42% elástica y porosa

Fuente: Sandro Bayas, test organoléptico.

GRAFICO N° 10. ANÁLISIS ORGANOLÉPTICO



Fuente: Sandro Bayas, test organoléptico.

ANÁLISIS: Basándose en el análisis de dispersión de resultados, se puede indicar que todos los tratamientos cumple con las características organolépticas para pan común expresadas en la norma INEN 95:1979. En la expresión de resultados obtuvimos que el tratamiento P02 fue el mejor valorado: obteniendo sus valores en porcentaje de: sabor fresco de 100%, olor fresco de 100%, color uniforme de 100%, textura suave de 85,71% y miga porosa y elástica de 85,71%. Todos los tratamientos fueron evaluados mediante un test organoléptico.

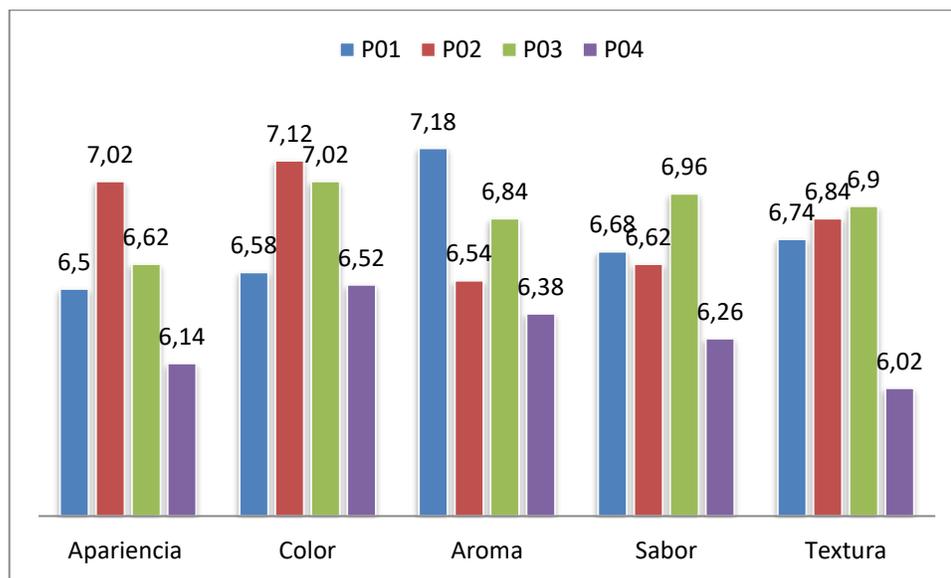
4. ACEPTABILIDAD

CUADRO N°6. ACEPTABILIDAD DEL PAN

	APARIENCIA	COLOR	AROMA	SABOR	TEXTURA	D.E.
P01	6,5	6,58	7,18	6,68	6,74	0,26
P02	7,02	7,12	6,54	6,62	6,84	0,25
P03	6,62	7,02	6,84	6,96	6,9	0,15
P04	6,14	6,52	6,38	6,26	6,02	0,20

Fuente: Sandro Bayas, test de aceptabilidad.

GRAFICO N° 11. ACEPTABILIDAD DEL PAN



Fuente: Sandro Bayas, test de aceptabilidad.

ANÁLISIS: Basándose en el análisis de dispersión de resultados, se puede indicar que todos los tratamientos cumplen con los requisitos para pan común expresadas en la norma INEN 95:1979. En la expresión de resultados obtuvimos que los tratamientos P02 y P03 fueron los más apreciados: obteniendo el P03 en: apariencia 6,2; color 7,02; aroma 6,84; sabor 6,96 y textura 6,9, Siendo superado solamente

en apariencia con 7,02 y color con 7,12 por el tratamiento P02. Todos los tratamientos fueron evaluados mediante los nueve puntos de la escala hedónica Concluyendo así que en el P03 existe una mayor linealidad en la expresión de los resultados obtenidos.

VII. CONCLUSIONES

- Se acepta la hipótesis, La adición de harina de haba en la elaboración de pan eleva la calidad en sus nutrientes.
- Los panes con inclusión de harina de haba tienen una diferencia bromatológica significativa; superior en la cantidad de humedad, fibra, sólidos totales y acidez en relación con el tratamiento referencial. Mientras que en el análisis microbiológico se obtuvo 10 UFC/G cumpliendo con los límites de tolerancia de acuerdo al peso, establecidos en la norma NTE INEN 95: 1979.(Anexo 1)
- El tratamiento P02 que contiene en su estructura el 10 % de harina de haba presenta las mejores valoraciones organolépticas, obteniendo que su sabor y olor es fresco, su color es uniforme, su textura es suave y su miga es porosa y elástica. Cumpliendo así con todos los requisitos para pan común expresados en la norma NTE INEN 95: 1979. (Anexo 1)
- El tratamiento P03 que contiene en su estructura el 20% de harina de haba es el más aceptado, obteniendo una puntuación promedio de 6 de la escala hedónica, siendo 1 me disgusta y 9 me gusta extremadamente.
- El tratamiento P03 por sus características nutricionales y beneficios para la salud es el tratamiento más óptimo para el consumo diario.

VIII. RECOMENDACIONES

- El pan con inclusión de harina de haba aumenta la cantidad de nutrientes por lo que se recomienda seguir con su uso en diferentes alternativas gastronómicas como pastelería, repostería.
- No sustituir con más del 30% la harina de trigo con la harina de haba, porque excede los requisitos de la norma NTE INEN 95: 1979 y la miga del pan de se vuelve demasiado desmenuzable debido a la falta de gluten presente solamente en la harina de trigo.
- La harina de haba por su alto contenido de proteínas y al no tener gluten, da problemas en el momentos de leudado y formación de la miga, por lo cual se recomienda alargar el tiempo de amasado para aprovechar al máximo el gluten de la harina de trigo.
- Se recomienda manejar procesos adecuados de manipulación de alimentos para evitar contaminación que perjudique la inocuidad del producto.

IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- **PANADERO (CONCEPTO)**
<http://es.wikipedia.org>
 2012-12-02

- **ALMACENAMIENTO (PAN)**
<http://es.wikipedia.org>
 2011-12-05

- **AUTOLISIS (PAN)**
<http://www.elclubdelpan.com>
 2013-04-10

- **DAISY E. KAY**, Legumbres alimenticias, Zaragoza: Acribia. 1984

- **Pérez Oreja N. Mayor Rivas, G. Navarro Tomás, V. J.** elaboraciones y Productos culinarios: Ciclos formativos, Madrid: Síntesis. 2010

- **Trujillo Ruiz, D.** Panadería artesanal, Barcelona: Lexus Editores. 2011

- **Bilheux R.,Escoffier A.,Hervé D. Y Pouradier J.M.** El libro del Pan: Panes especiales y de fantasía, técnicas y aplicaciones del decorado, piezas artísticas, Madrid: Otero ediciones. 2000

- **Couet, A. Kayser, E., B. I. Ganachaud, V. Hervé, D. Mégard, L. Saunier, Y.** Panes especiales y decorados: panes tradicionales, regionales, especiales y extranjeros, piezas de fantasía- bollería – croissants, piezas pequeñas –brioches- decoración- piezas artísticas, Madrid: Otero ediciones.1992

- **Peter Reinhart.** El aprendiz de panadero: el arte de elaborar un pan

extraordinario: RBA libros. 1992

X. ANEXO

1. PAN COMÚN, REQUISITOS NTE INEN 95: 1979



CDU: 664

AL:02.08-401

Norma Técnica Ecuatoriana	PAN COMÚN. REQUISITOS.	NTE INEN 95:1979 Primera Revisión
<p style="text-align: center;">1.OBJETO</p> <p>1.1 Esta norma establece los requisitos que debe reunir el pan común.</p> <p style="text-align: center;">2. TERMINOLOGÍA</p> <p>2.1 Pan común. Es el pan de miga blanca u oscura, elaborado a base de harina de trigo: blanca, semi-integral o integral, agua potable, levadura, sal, azúcar, grasa comestible (animal o vegetal) y aditivos autorizados.</p> <p>2.2 Otros términos relacionados con esta norma están definidos en la NTE INEN 93.</p> <p style="text-align: center;">3. DISPOSICIONES GENERALES</p> <p>3.1 Las materias primas utilizadas en la elaboración del pan común deben sujetarse a las NTE INEN correspondientes.</p> <p>3.2 El pan común debe procesarse en condiciones sanitarias adecuadas, a fin de evitar su contaminación con microorganismos patógenos o causantes de la descomposición del producto.</p> <p style="text-align: center;">4. REQUISITOS DEL PRODUCTO</p> <p>4.1 Componentes. La masa para la cocción del pan común debe prepararse con los siguientes componentes:</p> <ul style="list-style-type: none">a) harina de trigo: blanca, semi-integral o integral,b) agua potable,c) levadura activa, fresca o seca,d) sal comestible,e) azúcar en cantidad suficiente para ayudar al desarrollo de la levadura,f) grasa comestible (animal o vegetal),g) aditivos autorizados. <p>4.2 Características organolépticas.</p> <p>4.2.1 El pan común debe presentar el sabor y olor característicos del producto fresco y bien cocido. Su sabor no debe ser amargo, ácido o con indicios de rancidez.</p> <p>4.2.2 Corteza. El pan común debe presentar una corteza de color uniforme, sin quemaduras, ni hollín u otras materias extrañas.</p> <p>4.2.3 Miga. La miga del pan común debe ser elástica, porosa, uniforme, no pegajosa ni desmenuzable.</p>		

Instituto Ecuatoriano de Normalización, INEN • Casilla 17-01-3999 • Baquerizo Moreno E8-29 y Almagro • Quito-Ecuador • Prohibida la reproducción

(Continúa)

4.2.4 Tamaños. El pan común debe fabricarse en forma de panes, palanquetas o moldes, de acuerdo con las formas establecidas en la NTE INEN 94.

4.2.5 Sólidos totales. El contenido de sólidos totales, determinado de acuerdo con el método descrito en el Anexo A, no debe ser menor del 65% para el pan blanco, del 65% para el pan semi-integral y del 60% para el pan integral.

4.2.6 Acidez. La acidez determinada de acuerdo con el método descrito en el Anexo B debe estar entre 5,5 y 6,0 para los tres tipos de panes.

4.2.7 Humedad. La humedad determinada de acuerdo con el Anexo A no debe ser mayor del 35% para el pan blanco, del 35% para el pan semi-integral y del 40% para el pan integral.

4.2.8 Para efectos de comercialización, el pan debe venderse al peso, de acuerdo a la siguiente escala de números preferidos: 20g, 30g, 50g, 100g, 200g, 300g, 500g, y 1 000g.

4.2.9 Las tolerancias permitidas en el peso, de acuerdo con el numeral 4.2.8, serán del 10% para panes de hasta 50g de peso y del 5% para los demás.

5. MUESTREO

5.1 Las muestras deben extraerse dentro de las 24h después que el producto haya salido del horno.

5.2 Para la verificación del peso se tomarán muestras de diez a quince unidades, en el caso de panes de hasta 50g de peso individual, y de tres panes en los otros casos. El peso promedio se determinará en cada caso.

6. MARCADO, ROTULADO Y EMBALAJE

6.1 El pan común debe ser envasado en las panaderías en fundas individuales, que contengan un número adecuado que facilite su comercialización

6.2 Las fundas o envolturas deben ser de papel especial o plástico, resistente a la acción del producto, no deben alterar sus características organolépticas o su composición; además, proporcionarán una adecuada protección ante la contaminación externa.

6.3 Las fundas o envolturas deben marcarse con el peso, precio, número de registro sanitario, designación del producto, marca comercial registrada y otra información complementaria opcional.

2. EXAMEN BROMATOLÓGICO DE ALIMENTOS.



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

**FACULTAD SALUD PÚBLICA
ESCUELA NUTRICIÓN Y DIETÉTICA
LABORATORIO BROMATOLOGÍA**

ANÁLISIS DE LABORATORIO

SOLICITADO POR: Sandro Bayas

FECHA: 16/01/2014

MUESTRA: Pan enriquecido con varias cantidades de harina de haba

ANÁLISIS	SIN TRATAMIENTO (g)	10% DE HARINA DE HABA	20% DE HARINA DE HABA	30% DE HARINA DE HABA
HUMEDAD	33.2	33.8	34.6	35.2
CENIZA	2.3	3.2	3.5	4.1
PROTEÍNA	7.37	8.4	8.8	9.2
EXTRACTO ETÉREO	3.5	3.8	4.1	4.4
FIBRA	2.56	3.3	3.6	4.0
SÓLIDOS TOTALES	66.8	66.2	65.4	64.8
ENN	51.07	47.5	45.4	43.1

Contenido en 100 g de muestra procesada.

Atentamente,

Lourdes Benítez
INST. LAB. BROMATOLOGÍA



3. EXAMEN MICROBIOLÓGICO DE ALIMENTOS.



Servicios Analíticos Químicos y Microbiológicos

Contáctenos: 093387300 - 032942022 ó 098580374
Av. 11 de Noviembre y Milton Reyes Riobamba – Ecuador

Las suscritas Dra. Gina Álvarez y Dra. Fabiola Villa Sánchez, en calidad de Jefe de Laboratorio de Análisis Químico y microbiológico SAQMIC.

CERTIFICA QUE

El Sr. Sandro Bayas portador de la cédula N° 060314352-0, realizó sus análisis microbiológicos para la determinación de aerobios mesófilos en este laboratorio, muestras que fueron registradas el día 14 de enero del presente año.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad, facultando al interesado hacer uso del presente documento según convenga a sus intereses.

Riobamba, 17 de enero de 2014.

ATENTAMENTE

Dra. Gina Álvarez R.

Dra. Fabiola Villa

4. TEST ORGANOLÉPTICO

TEST ORGANOLÉPTICO						
Nombre: _____			Edad: _____		Sexo: _____	
Fecha: _____						
Instrucciones:						
<ol style="list-style-type: none"> Reciba la bandeja de muestra. Considerando cada atributo (sabor, olor, color, textura y miga), indique su opinión marcando una casilla en la escala (v). 						
				CORTEZA		
MUESTRA		SABOR	OLOR	COLOR	TEXTURA	MIGA
P01	1	Fresco <input type="checkbox"/>	Fresco <input type="checkbox"/>	Uniforme <input type="checkbox"/>	Dura <input type="checkbox"/>	Elástica y porosa <input type="checkbox"/>
	2	Amargo <input type="checkbox"/>	Rancio <input type="checkbox"/>	Quemado <input type="checkbox"/>	Suave <input type="checkbox"/>	Pegajoso <input type="checkbox"/>
	3	Rancio <input type="checkbox"/>	Levadura <input type="checkbox"/>	Hollín <input type="checkbox"/>	Semi-dura <input type="checkbox"/>	Desmenuzable <input type="checkbox"/>
P02	1	Fresco <input type="checkbox"/>	Fresco <input type="checkbox"/>	Uniforme <input type="checkbox"/>	Dura <input type="checkbox"/>	Elástica y porosa <input type="checkbox"/>
	2	Amargo <input type="checkbox"/>	Rancio <input type="checkbox"/>	Quemado <input type="checkbox"/>	Suave <input type="checkbox"/>	Pegajoso <input type="checkbox"/>
	3	Rancio <input type="checkbox"/>	Levadura <input type="checkbox"/>	Hollín <input type="checkbox"/>	Semi-dura <input type="checkbox"/>	Desmenuzable <input type="checkbox"/>
P03	1	Fresco <input type="checkbox"/>	Fresco <input type="checkbox"/>	Uniforme <input type="checkbox"/>	Dura <input type="checkbox"/>	Elástica y porosa <input type="checkbox"/>
	2	Amargo <input type="checkbox"/>	Rancio <input type="checkbox"/>	Quemado <input type="checkbox"/>	Suave <input type="checkbox"/>	Pegajoso <input type="checkbox"/>
	3	Rancio <input type="checkbox"/>	Levadura <input type="checkbox"/>	Hollín <input type="checkbox"/>	Semi-dura <input type="checkbox"/>	Desmenuzable <input type="checkbox"/>
P04	1	Fresco <input type="checkbox"/>	Fresco <input type="checkbox"/>	Uniforme <input type="checkbox"/>	Dura <input type="checkbox"/>	Elástica y porosa <input type="checkbox"/>
	2	Amargo <input type="checkbox"/>	Rancio <input type="checkbox"/>	Quemado <input type="checkbox"/>	Suave <input type="checkbox"/>	Pegajoso <input type="checkbox"/>
	3	Rancio <input type="checkbox"/>	Levadura <input type="checkbox"/>	Hollín <input type="checkbox"/>	Semi-dura <input type="checkbox"/>	Desmenuzable <input type="checkbox"/>

5. TEST ESCALA HEDÓNICA

TEST DE ACEPTABILIDAD									
Nombre: _____					Edad: _____		Sexo: _____		
					Fecha: _____				
Instrucciones:									
1. Reciba la bandeja de muestra. 2. Considerando cada atributo (apariencia, sabor, color, aroma y textura), indique su opinión marcando una casilla en la escala (v). Califique en una escala del 1 al 9, siendo 1 Disgusta muchísimo y 9 Gusta Muchísimo.									
Muestra P01									
Atributo	Disgusta muchísimo				Ni Gusta ni disgusta				Gusta muchísimo
Apariencia	<input type="checkbox"/>								
Color	<input type="checkbox"/>								
Aroma	<input type="checkbox"/>								
Sabor	<input type="checkbox"/>								
Textura	<input type="checkbox"/>								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Muestra P02									
Atributo	Disgusta muchísimo				Ni Gusta ni disgusta				Gusta muchísimo
Apariencia	<input type="checkbox"/>								
Color	<input type="checkbox"/>								
Aroma	<input type="checkbox"/>								
Sabor	<input type="checkbox"/>								
Textura	<input type="checkbox"/>								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9

Muestra P03									
Atributo	Disgusta				Ni Gusta				Gusta
	muchísimo				ni disgusta				muchísimo
Apariencia	<input type="checkbox"/>								
Color	<input type="checkbox"/>								
Aroma	<input type="checkbox"/>								
Sabor	<input type="checkbox"/>								
Textura	<input type="checkbox"/>								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Muestra P04									
Atributo	Disgusta				Ni Gusta				Gusta
	muchísimo				ni disgusta				muchísimo
Apariencia	<input type="checkbox"/>								
Color	<input type="checkbox"/>								
Aroma	<input type="checkbox"/>								
Sabor	<input type="checkbox"/>								
Textura	<input type="checkbox"/>								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9

6. MATERIALES Y PROCEDIMIENTOS





7. DEGUSTACION

