



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

**“FORMULACIONES DE PRODUCTOS PANIFICABLES
UTILIZANDO MATERIA PRIMA RICA EN FIBRA PARA LOS
CONSUMIDORES DE LA ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA
DE CHIMBORAZO 2011”**

TESIS DE GRADO

**PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:
LICENCIADO EN GESTIÓN GASTRONÓMICA**

Oscar Renán Zurita Navarrete

Riobamba - Ecuador

2011

CERTIFICADO

La presente investigación fue revisada y se autoriza su presentación.

Lcda. Ana Moreno.

DIRECTORA DE TESIS

CERTIFICADO

Los miembros de tesis certifican que el trabajo de investigación titulado “Formulaciones de Productos Panificables Utilizando Materia Prima Rica en Fibra para los Consumidores de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo 2011”; de responsabilidad del Sr. Oscar Renán Zurita Navarrete, ha sido revisado y se autoriza su publicación.

Lcda. Ana Moreno G.

DIRECTORA DE TESIS

Ing. Francisco Jiménez C.

MIEMBRO DE TESIS

Riobamba, 18 de Julio del 2011.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Salud Pública, Escuela de Gastronomía

Expreso un agradecimiento especial a mi Directora de tesis Lcda. Ana Moreno, al Ing. Francisco Jiménez como miembro de mi tesis por la colaboración, paciencia y apoyo brindado, quienes con sus acertados consejos han sabido guiarme en la culminación de mi tesis.

Un agradecimiento efusivo al Lcdo. Luis Carrión Director de la Escuela de Gastronomía por haberme abierto las puertas para realizar mi tema de investigación, además quien con su valioso conocimiento supo guiarme desde principio a fin en mi tema de tesis; siendo uno de los pilares fundamentales para la consecución de los resultados deseados.

Las letras son muy cortas para seguir describiendo el gran regocijo que me da poder terminar esta carrera en donde profesores, compañeros y amigos dejan parte de su vida y enseñanzas para que nosotros seamos grandes profesionales éticos.

DEDICATORIA

El presente trabajo investigativo se lo dedico a Dios por darme la fortaleza necesaria para seguir adelante cumpliendo así con mis metas trazadas y poder culminar con una importante etapa de mi vida.

A mi padre Tomás y a mi hermano Javier, personas ejemplares, las más importantes de mi vida, quienes durante todo este tiempo nunca me dejaron solo, siempre estaban ahí confiando en mí, siendo mi apoyo total, comprendiéndome incondicionalmente en cada una de mis acciones y así puedo cumplir con una promesa hecha en nuestro triángulo familiar salir adelante frente a todas nuestras adversidades y momentos difíciles.

Dedico también mi trabajo investigativo a Molino Electro Moderno S.A por la apertura y oportunidad brindada; ayudándome a capacitar de una manera correcta y eficaz en mi formación como profesional.

Los conocimientos adquiridos y experiencias vividas siempre estarán presentes en mí y serán aplicados con ética y profesionalismo en cada acción de mi vida.

ÍNDICE

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CONTENIDO	PAG
I. INTRODUCCIÓN	1
II. OBJETIVOS	3
2.1. OBJETIVO GENERAL	3
2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	3
III. MARCO REFERENCIAL	4
A. EL PAN	4
1. INGREDIENTES DEL PAN	5
1.1. HARINA	6
1.1.1. GLUTEN	7
1.1.2. ALMIDÓN	7
1.2. AGUA	9
1.3. SAL	11
1.4. LEVADURA	12
1.4.1. LEVADURA SECA	14
1.4.2. LEVADURA FRESCA	14
1.4.3. LEVADURA QUÍMICA	15
1.4.4. LEVADURAS NATURALES	15
B. ELABORACIÓN DEL PAN	16
1. FORMACIÓN DE LA MASA	17
1.1. FERMENTACIÓN Y REPOSO	19
1.2. HORNEADO	21
1.3. ENFRIAMIENTO	23
1.4. ALMACENAMIENTO	24
C. FIBRA ALIMENTARIA	26
1. CARACTERÍSTICAS	27

2.	COMPONENTES DE LA FIBRA ALIMENTARIA	28
2.1.	CELULOSA	28
2.2.	HEMICELULOSA	28
2.3.	SUSTANCIAS PÉCTICAS	29
2.4.	ALMIDÓN RESISTENTE	29
2.5.	INULINA	29
2.6.	COMPUESTOS NO CARBOHIDRATADOS	30
2.7.	GOMAS	30
2.8.	MUCÍLAGOS	30
2.9.	OTRAS SUSTANCIAS	31
3.	TIPOS DE FIBRA ALIMENTARIA	31
3.1.	FIBRA INSOLUBLE	31
3.2.	FIBRA SOLUBLE	32
4.	CARACTERÍSTICAS NUTRICIONALES	33
5.	BENEFICIOS DE LA FIBRA ALIMENTARIA	36
5.1.	ESTREÑIMIENTO	36
5.2.	DIVERTICULOSIS O ENFERMEDAD DIVERTICULAR	36
5.3.	OBESIDAD	37
5.4.	CÁNCER DE COLON Y RECTO	37
5.5.	DIABETES MELLITUS	38
5.6.	HIPERCOLESTEROLEMIA	38
D.	PRODUCTO	39
E.	MATERIA PRIMA	40
IV.	METODOLOGÍA	41
A.	LOCALIZACIÓN Y TEMPORALIZACIÓN	41
B.	VARIABLES	41
1.	IDENTIFICACIÓN	41
2.	DEFINICIÓN	41
3.	OPERACIONALIZACIÓN	42
C.	TIPO DE ESTUDIO	46
D.	UNIVERSO Y MUESTRA DE ESTUDIO	46
E.	DESCRIPCIÓN DE PROCEDIMIENTOS	48

V.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.	58
VI.	CONCLUSIONES	82
VII.	RECOMENDACIONES	83
VIII.	RESUMEN	
	SUMARY	
IX.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	84
X.	ANEXOS	87

ÍNDICE DE TABLAS

CONTENIDO	PAG
TABLA # 1	
Número de Encuestas	47
TABLA # 2	
Consumo de Pan	58
TABLA # 3	
Consumo de Variedades de Pan	60
TABLA # 4	
Pan Integral	63
TABLA # 5	
Empanadas Integrales	65
TABLA # 6	
Pan Tornillo Integral	66
TABLA # 7	
Pan de Avena	67
TABLA # 8	
Pan Integral de Naranja	69
TABLA # 9	
Pan de Nueces y Miel	70
TABLA # 10	

Pan de Quinoa	72
TABLA # 11	
Pan de Maíz de Sal	73
TABLA # 12	
Pan de Maíz de Dulce	75
TABLA # 13	
Pan de Naranja de Dulce	76
TABLA # 14	
Cachitos de Naranja y Guayaba	77
TABLA # 15	
Pan Danés de Naranja	78
TABLA # 16	
Datos Consolidados por Frecuencias Simples (RESUMEN)	80

ÍNDICE DE GRÁFICOS

CONTENIDO	PAG
GRÁFICO N° 1	
Consumo de Pan	58
GRÁFICO N° 2	
Consumo de Variedades de Pan	60
GRÁFICO N° 3	
Pan Integral	64
GRÁFICO N° 4	
Empanadas Integrales	65
GRÁFICO N° 5	
Pan Tornillo Integral	66
GRÁFICO N° 6	
Pan de Avena	68
GRÁFICO N° 7	
Pan Integral de Naranja	69
GRÁFICO N° 8	
Pan de Nueces y Miel	71
GRÁFICO N° 9	
Pan de Quinua	72
GRÁFICO N° 10	

Pan de Maíz de Sal	74
GRÁFICO N° 11	
Pan de Maíz de Dulce	75
GRÁFICO N° 12	
Pan de Naranja de Dulce	76
GRÁFICO N° 13	
Cachitos de Naranja y Guayaba	77
GRÁFICO N° 14	
Pan Danés de Naranja	79
GRÁFICO N° 15	
Datos Consolidados por Frecuencias Simples (RESUMEN)	81

ÍNDICE DE ANEXOS

CONTENIDO	PAG
ANEXO 1	
Encuesta Semi Estructurada	87
ANEXO 2	
Encuesta de Aceptabilidad	89
ANEXO 3	
Apoyo Visual de la elaboración de los productos de panificación	91
ANEXO 4	
Recetario de las Formulaciones de Productos Panificados con Materia Prima rica en Fibra	97

ÍNDICE DE FORMULACIONES DE PAN

CONTENIDO	PAG
FÓRMULA PANIFICABLE # 1	
Pan Integral (EIP)	49
FÓRMULA PANIFICABLE # 2	
Empanadas Integrales (EIE)	50
FÓRMULA PANIFICABLE # 3	
Pan Tornillo Integral (EIT)	50
FÓRMULA PANIFICABLE # 4	
Pan de Avena (EAP)	51
FÓRMULA PANIFICABLE # 5	
Pan Integral de Naranja (EIN)	51
FÓRMULA PANIFICABLE # 6	
Pan de Nueces y Miel (ENM)	52
FÓRMULA PANIFICABLE # 7	
Pan de Quinoa (EQP)	52
FÓRMULA PANIFICABLE # 8	

Pan de Maíz de Sal (ESM)	53
FÓRMULA PANIFICABLE # 9	
Pan de Maíz de Dulce (EDM)	53
FÓRMULA PANIFICABLE # 10	
Pan de Naranja de Dulce (END)	54
FÓRMULA PANIFICABLE # 11	
Cachitos de Naranja y Guayaba (ENG)	54
FÓRMULA PANIFICABLE #12	
Pan Danés de Naranja (EDN)	55

RESUMEN

Investigación con estudio de tipo descriptivo de corte transversal, diseño experimental en Productos Panificables Utilizando Materia Prima Rica en Fibra; aplicando una encuesta a 382 estudiantes de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Se analizaron fórmulas de elaboración, materia prima y evaluación sensorial.

Los productos se elaboraron en el laboratorio de panificación de la Escuela de Gastronomía; ingredientes utilizados en la fórmula magistral de pan integral, harina integral 80%, harina blanca 20%, sal 2%, azúcar 8%, levadura 3%, manteca 10%, agua 64%; evaluación sensorial de los productos elaborados los más apetecidos en calidad, sabor, aroma, color y presentación tenemos pan integral el 70%, pan de avena el 76%, pan integral de naranja el 88%, pan con nuez y miel el 80%, pan de quinua el 68%, pan de maíz de sal el 80%, pan de maíz de dulce el 100%, pan de naranja de dulce 84%.

La utilización de productos ricos en fibra son requerimientos favorables en la digestión del ser humano. Se pone a disposición un recetario de fórmulas fáciles de aplicar.

SUMMARY

This research is a descriptive cross-sectional experimental design in bakery products using raw material rich in fiber, a survey was applied to 382 students from the Polytechnic School of Chimborazo. Formulas were used to design, material and sensory evaluation.

The products were produced in the baking laboratory of the Gastronomy School, the ingredients used for bread flour 80%, 20% white flour, salt 2%, 8% sugar, yeast 3%, butter 10%, water 64%, sensory evaluation of products made in the most desirable quality, taste, smell, color and presentation, we have bread with 70% oat bread 76%, bread 88% orange, walnut and honey bread with the 80%, bread 68% quinoa, sweet corn bread, 100% orange sweet bread 84%.

The use of products rich in fiber are favorable requirements of human digestion. It provides a cookbook of easy to apply formulas.

I. INTRODUCCIÓN

El abuso de alimentos con altos contenidos grasos y bajos en nutrientes han provocado que la población mundial, latinoamericana y ecuatoriana, tengan desordenes nutricionales, llevándoles a la obesidad, que últimamente se ha convertido en un problema de Salud Pública Nacional, asimismo, la crisis económica de un alto porcentaje de hogares ecuatorianos se traducen en deterioro de su salud por las limitaciones en las raciones alimenticias que se proveen diariamente, raciones que no compensan los requerimientos mínimos para una alimentación racional y saludablemente justa, que le permita cumplir con las acciones diarias de los individuos. En muchos estudios se demuestra la relación directa entre nutrición y rendimiento escolar, desempeño deportivo, desempeño laboral, etc. por tanto, saber alimentarse es fundamental en la vida de todo ciudadano.

Esta investigación tiene capital importancia cuando lo que busca es determinar formulaciones de productos panificables con materia prima rica en fibra para el consumo humano, sabiendo que el pan es un alimento indispensable en todos los hogares y que la frecuencia de su consumo es a diario.

Disponer de un producto con altos índices de contenido de fibra, dosificado para distintos estados de salud y requerimientos especiales (diabetes, colesterol, etc.) es necesario y urgente, por tanto, emprender esta tarea es de primordial urgencia y prioridad.

Al contar con productos panificables técnicamente elaborados, en primer lugar los beneficiarios directos son los consumidores, y la Escuela de Gastronomía de

la ESPOCH, en segundo lugar como institución científica que provee alimentos bien elaborados, con ingredientes altamente nutritivos y nada perjudiciales para la salud ciudadana.

Esta investigación es factible realizarla en función que se cuenta con la apertura de los directivos de la institución, los materiales se puede encontrar en el mercado con facilidad y el investigador goza del conocimiento científico necesario y suficiente para emprender esta tarea en bien de la colectividad.

Económicamente es una actividad rentable y de fácil rotación y de crecimiento rápido, todo dependerá de la calidad del producto y de la atención que se pueda ofrecer al consumidor.

La elaboración de recetas apropiadas y técnicas para manejar una nutrición ordenada y saludable para la población ecuatoriana es responsabilidad de profesionales, por tanto, en esta investigación se buscará desarrollar formulaciones de panadería con materia prima rica en fibra que satisfagan los requerimientos necesarios para los consumidores de la ciudad y la región.

II. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GENERAL

Desarrollar formulaciones de productos panificables con materia prima rica en fibra para los consumidores de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ✓ Diagnosticar el consumo de productos panificables en la población universitaria de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

- ✓ Utilizar materia prima con alto contenido en fibra para el desarrollo de fórmulas en panadería.

- ✓ Elaborar formulaciones con materia prima rica en fibra en diferentes porcentajes en reemplazo de la harina de trigo.

- ✓ Validar las formulaciones de los productos panificables entre los consumidores de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

III. MARCO TEÓRICO

A.- EL PAN

El **pan** es un alimento básico que forma parte de la dieta tradicional a nivel mundial. Se suele preparar mediante el horneado de una masa elaborada fundamentalmente con harina de cereales, sal y agua. La mezcla en algunas ocasiones suele contener levaduras para que fermente la masa y sea más esponjosa y tierna. El cereal más utilizado para la elaboración del pan es la harina de trigo, también se utiliza el centeno, la cebada, el maíz, el arroz. Existen muchos tipos de pan que pueden contener otros ingredientes, como grasas de diferentes tipos (tocino, mantequilla, aceite de oliva), huevos, azúcar, especias, frutas, frutas secas (como por ejemplo pasas), verduras (como cebollas), frutos secos o semillas diversas.

La adición de la levadura provoca la fermentación de la masa antes del horneado, y como consecuencia le proporciona un volumen y una esponjosidad debido a la producción de pequeñas burbujas de dióxido de carbono (CO₂) que se quedan inmersas entre la masa húmeda de la harina. Al pan elaborado sin el empleo de levadura se le llama ácimo, y que por ello carece de la esponjosidad típica de los panes "hinchados" o "levados". Es muy posible que las elaboraciones más primitivas de pan no llevaran levadura, y la harina consistiese en granos toscamente molidos mezclados con agua que se dejaban secar al sol o que acababan entre las cenizas de un fuego (McGee, 2004). Los panes planos, muy populares en algunas culturas, es muy posible que sean los más antiguos (Jacob 1997). ⁽¹⁾

Una variante del pan con denominación propia son las galletas y los pasteles que poseen diferentes masas azucaradas, es muy posible que surgieran del conocimiento panadero como una necesidad de hacer panes "más portables" y

nutritivos (Dupaigne, 1999). A la masa se le puede dar diferentes formas debido al empleo de diversos moldes y técnicas de amasado: de esta forma existen las barras, las trenzas, los aros, etc. (2)

El pan ha sido tan importante en la alimentación humana que se considera como sinónimo de alimento en muchas culturas, no obstante participa en muchos rituales religiosos y sociales: como el matzoh en la pascua judía, la hostia en la eucaristía cristiana, el rito de bienvenida de los pueblos eslavos que involucra el pan y la sal, etcétera. Antiguamente en las zonas rurales el pan era elaborado en los núcleos familiares y poco a poco el establecimiento para dispensar el pan, la panadería, ha ido cobrando importancia en las zonas urbanas. Hoy en día existen electrodomésticos específicos con los que se puede elaborar pan de forma muy sencilla, un ejemplo: máquina panificadora. En la actualidad se trata de un alimento básico que puede encontrarse en casi cualquier tienda de alimentación y grandes superficies, su valor hace que se puedan calcular índices económicos de referencia como el IPC (Índice de Precios al Consumo), empleado para determinar la evolución del costo de vida en las naciones.

1.- INGREDIENTES DEL PAN

Los ingredientes básicos, y necesarios para la elaboración del pan son sólo dos: harina y agua. La sal es un componente opcional que se emplea para dar sabor y fortalecer la masa. En algunos lugares no se emplea ni siquiera en la elaboración del pan (los famosos por sus características son los panes elaborados en la Toscana, Italia) (Counihan, 2004). Según el tipo de pan que se trate se puede incluir como cuarto ingrediente la levadura. 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)

1.1. HARINA

La harina es el principal ingrediente del pan, consta básicamente de un cereal (o una mezcla de ellos) que ha sido molido finamente hasta llegar a una textura en forma de polvo (por regla general es sólo el endospermo del cereal). Dependiendo del uso final que se quiera dar a la harina: pastas, panadería, repostería, se suele moler con mayor o menor intensidad hasta lograr un polvo de una fineza extrema. Se suele comercializar en paquetes que rondan el kilogramo, el embalaje se suele presentar en papel o cartón. Las harinas comercializadas en la actualidad suelen llevar una mezcla de diversos tipos de cereal molidos, y por regla general suelen estar enriquecidas. (Nestlé, 2006). ⁽⁴⁾

Para comprender el proceso de panificación conviene entender la harina como un conjunto de dos sustancias:

1.1.1. GLUTEN

Corresponden al conjunto de proteínas insolubles en agua procedentes de los cereales molidos, son las responsables de proporcionar a la masa un aspecto compacto similar al del chicle. El gluten es también el responsable de atrapar el dióxido de carbono liberado durante la fermentación y provocar el 'hinchamiento' de la masa. Cuando estas proteínas se encuentran en un medio seco son inertes, pero en medios acuosos las cadenas de aminoácidos empiezan a alinearse formando redes de proteínas que son las que dan la textura final a la masa. El gluten se compone principalmente de glutenina (proporciona resistencia y fortaleza) y la gliadina (es la que proporciona la cualidad pegajosa a la masa). El gluten por sí mismo no aporta aroma al pan (Lepard, 2004). El contenido de

gluten en una harina, por sí solo, no es definidor de la calidad de una harina, dos harinas con el mismo contenido de gluten se comportan de formas muy diferentes. ⁽⁵⁾

1.1.2. ALMIDÓN

El almidón representa aproximadamente el 70% de peso de la harina y posee como funcionalidad la energía que necesitará la futura planta para poder crecer. El almidón se presenta en forma de gránulos que poseen dos moléculas de almidón distintas: la amilosa y la amilopectina (Akers, 1994). Estas dos moléculas se organizan en los gránulos con una estructura cuasi-cristalina que absorbe poco agua (Tobar, 2006). Los almidones cumplen la misión de repartir la humedad de forma homogénea durante el amasado y de proporcionar una estructura semi-sólida a la masa. La harina junto con los lípidos existentes en los granos son los que proporcionan los olores característicos del pan. ⁽⁶⁾

El porcentaje de gluten define a veces los tipos de harina: por ejemplo las **harinas de fuerza** son aquellas que poseen un alto contenido de gluten (puede superar el 11% de peso total), es por esta razón que un alto contenido de gluten hace que el amasado requiera más fuerza ya que la masa de estas harinas es más resistente al estirado manual. Al contrario, las harinas débiles son aquellas con un contenido bajo en gluten que proporcionan masas más fáciles de manipular. Algunas variedades de cereales contienen más gluten que otras, por ejemplo: la harina de trigo es rica en gluten y por ello importante para crear una textura esponjosa, por el contrario las harinas de cebada o de avena poseen menos gluten y menos capacidad de retener el CO₂ (resultando masas menos esponjosas) (Beranbaum, 2003). ⁽⁷⁾

Es corriente también encontrar mezclas de harinas de trigo con otros cereales pobres de gluten, incluso es habitual que se mezclen harinas de trigo de diferentes procedencias, y riqueza en gluten, para obtener harinas muy ricas destinadas a panes específicos. Existen clasificaciones de harina especiales que contienen indicaciones de la pureza y de la cantidad de endosperma, así como el contenido en cenizas. Las clasificaciones más reconocidas internacionalmente son la francesa y la estadounidense.

La harina posee también otras sustancias (en un porcentaje en peso inferior al 1%), como puede ser una proporción diminuta de lípidos, su misión es favorecer las uniones de las proteínas del gluten (gliadina y glutenina), contiene otros hidratos de carbono (aparte del almidón) y algunas enzimas: las amilasas, proteasas (actúan sobre las proteínas del gluten, transformándolas en cadenas más cortas, la sal inhibe la acción de esta enzima) y las lipasas. (Beranbaum) ⁽⁸⁾

1.2. AGUA

El agua es uno de los ingredientes indispensables en la elaboración del pan, su misión: activar los mecanismos de formación de la masa. El agua tiene como misión activar las proteínas de la harina para que la masa adquiera textura blanda y moldeable. Posee además la capacidad disolvente acuoso de las sustancias añadidas a la masa, siendo además necesaria para la marcha de la fermentación. La composición química del agua empleada afecta a las cualidades del pan. La proporción de agua empleada en la elaboración de la masa influencia la consistencia final.

Suele aplicarse agua de tal forma que suponga un 43% del volumen total de la masa (o lo que es lo mismo un 66.6% del peso de la harina, o la harina es 1 y 1/2 veces el peso de agua) (Beranbaum, 2003). Si se pone un contenido acuoso

inferior al 43% la masa es menos extensible y más densa. No obstante la cantidad de agua que puede absorber una harina depende del tipo de cereal empleado en su elaboración y de la composición de proteínas (por ejemplo las harinas de alto contenido proteico absorben más agua) (Leader, 2007). No obstante el tipo de pan puede influenciar también la proporción final de agua en la masa y puede acabar siendo un tema de preferencia del propio panadero que elabora el pan. ⁽⁹⁾

Los panaderos usan un sistema de porcentajes denominado tasa de hidratación, también conocido como "porcentaje de panadero"; en la que el peso de la harina representa un porcentaje de 100, el resto de los ingredientes se miden como porcentajes sobre la harina.

El agua puede representar desde un cincuenta por ciento en panes ligeros, hasta un setenta por ciento en panes más artesanos. Algunos panaderos pueden llegar al ochenta por ciento de agua.

La calidad y composición de las aguas influyen en la formación de la masa, por ejemplo se sabe que las aguas con un carácter ácido endurecen la red de gluten, mientras que las alcalinas suavizan la masa. Esta es la razón por la que a veces se emplean aguas minerales o filtradas en la elaboración de la masa para evitar que estas variables afecten negativamente a la masa final; matando, o inhibiendo, por ejemplo las levaduras.

Las aguas fluoradas pueden llegar a detener la fermentación (Leader 1993). El medio líquido de la mezcla puede también contener otras sustancias líquidas con una función similar a la del agua, como puede ser la leche, el suero de mantequilla, bebidas alcohólicas como puede ser el vino o la cerveza o whisky de malta e incluso mezclas avinagradas diversas.

Algunas investigaciones muestran que el proceso de hidratación de la masa tras su mezcla con el agua puede llevar entre 10-20 minutos, tiempo que es necesario para reposar la masa y dejar que se “impregne” por completo. Conviene retrasar la adicción de levadura hasta que la masa se haya hidratado bien, tras este periodo de “reposo” (Calvel, 2001). La dureza del agua puede influir en la elaboración del pan debido a que poseen sales minerales que favorecen la fermentación con las levaduras, por regla general las aguas de dureza media son preferibles para la elaboración del pan (Hamelman, 2004). Si es el agua dura la masa tendrá dificultad para llegar a su punto de resistencia. ⁽¹⁰⁾

1.3. SAL

La sal es un ingrediente opcional en algunos panes, la misión de la sal es por una parte la de reforzar los sabores y aromas del propio pan, y por otra parte afectar a la textura final de la masa (pueden alcanzar hasta un 2% del peso total de la harina). Los panes tradicionales no suelen llevar sal, sin embargo algunas masas como los croissant, o los brioche, poseen grandes cantidades (por encima del 3%) con el objeto de reforzar y balancear el sabor de la mantequilla.

Se suelen emplear en la elaboración de panes sales marinas a ser posible con poco grado de refinamiento y que se mezclan en las primeras fases de amasamiento de la harina. Sea como sea, la mayoría de las recetas que añaden la sal hablan del empleo de sales no-refinadas, como pueden ser la sal negra, la sal ahumada, etcétera.

La sal contribuye de una forma indirecta a la formación del color marrón de la corteza del pan, debido a que retarda la fermentación y esto genera un "exceso" de azúcares que favorecen durante el horneado la formación de estos colores dorados de la corteza. La sal tiene además un ligero efecto fungicida, su presencia en el pan permite alargar su vida comestible (Calve, 2001).

En algunos casos, se aconseja añadir la sal tras el completo fermentado del pan para evitar la muerte o inhibición de las levaduras (proceso conocido como autólisis). En el método de autólisis la sal y la levadura se añaden tras un reposo de 10-20 minutos. Algunos autores opinan que la sal retrasa el efecto de la levadura, prolongando de esta forma la fermentación (las levaduras buscan los azúcares de la harina y la sal hace más difícil el trabajo fermentativo) (Leader 1993). La sal se emplea a veces como un elemento decorativo y suele ubicarse en forma de gruesos granos en la superficie de la corteza: como es en el caso de los Pretzel.

El consumo de sal que va unido al riesgo de padecer Hipertensión arterial, ha llevado a las autoridades sanitarias de España y de otros países europeos como Reino Unido, Francia y Alemania a establecer acuerdos con distintas asociaciones de fabricantes de pan, para limitar el contenido de sal en el pan. De esta manera, en los últimos cuatro años, en España, el contenido de sal se ha reducido desde los 22 gramos por kilo de harina que tenía en 2005 hasta 16,3 que tiene en el 2009, lo que significa un descenso del 26,4% (Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición, 2009). ⁽¹¹⁾

1.4. LEVADURA

La levadura es un conjunto de microorganismos unicelulares que tienen por objeto alimentarse del almidón y de los azúcares existentes en la harina. Las levaduras forman parte de la familia de los hongos. Este proceso metabólico da lugar a la fermentación alcohólica cuyo resultado es etanol (cuya fórmula química es: $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-OH}$), dióxido de carbono (CO_2) en forma de gas. El gas liberado hace que la masa del pan se hinche, aumentando de volumen. El alcohol etílico se evapora durante el horneado del pan, debido a las temperaturas alcanzadas en su interior.

A pesar de haber empleado las levaduras en la fermentación del pan desde hace ya casi más de 6000 años, fueron tan solo comprendidas hasta el advenimiento de las investigaciones realizadas por Louis Pasteur que dieron luz a la explicación científica de la fermentación como un proceso biológico. La clave del empleo de las levaduras es la generación gaseosa que hincha la masa mezcla de harina y agua (Beranbaum, 2003). Se sabe que el proceso de fermentación es altamente dependiente de la temperatura y que se produce a su máxima velocidad a los 35°C. Las levaduras se incorporan durante las primeras etapas de mezcla entre la harina y el agua. ⁽¹²⁾

Hoy en día se conocen casi más de 100 especies diferentes denominadas como levaduras; algunas de ellas son responsables de causar infecciones, otras levaduras contribuyen a la degeneración y putrefacción de los alimentos. De todas ellas, una especie en particular es la responsable de causar la fermentación del pan, se trata de la *Saccharomyces cerevisiae*. Esta levadura es igualmente la causante de la fermentación del vino y de la cerveza. El metabolismo de la levadura puede expresarse en forma de reacción química sencilla de la siguiente forma:



Lo que significa: una molécula de glucosa (que puede ser el almidón de la harina) mediante la acción del metabolismo de las levaduras acaba en dos moléculas de etanol y dos de dióxido de carbono (gas). El gas queda atrapado en la red de la gluteína y aumenta el volumen de la masa (disminuyendo su densidad). Bajo la denominación de levaduras podemos encontrarnos tres tipos (siempre del tipo *s. cerevisiae*) en los establecimientos.

1.4.1. LEVADURA SECA

Se obtiene de los tanques de fermentación y posteriormente se desecan para detener los procesos metabólicos de las levaduras. Las levaduras secas se reactivan cuando son introducidas en un medio acuoso templado (25°C-30°C) de nuevo antes de ser mezcladas en la masa, en este caso se denominan levaduras activas. Existen levaduras denominadas como instantáneas que no necesitan ser pre hidratadas y que se mezclan con la harina y el agua al mismo tiempo, por regla general proporciona dióxido de carbono de forma más vigorosa que las levaduras activas. Los panaderos profesionales emplean cada vez más este tipo de levaduras secas instantáneas debido la conveniencia en la rapidez de su trabajo así como su larga vida media (Leader, 2007) (op.cit.).⁽¹³⁾

1.4.2. LEVADURA FRESCA

Obtenida inmediatamente de una fermentación y posteriormente refrigerada en forma de cubos (de 50 g aproximadamente) con textura de pasta comprimida que poseen una vida útil de escasas semanas. Los elaboradores de pan suelen preferir este tipo de levadura, el problema es que posee una vida media inferior a otras levaduras (Lepard, 2004). La levadura fresca es similar a la levadura seca, la única consideración es que debe emplearse el doble; por ejemplo, si una receta de pan indica 25 gramos de levadura seca, en ese caso se empleará el doble de levadura fresca (es decir 50 g) (Leader, 2007).⁽¹⁴⁾

1.4.3. LEVADURA QUÍMICA

Se trata de compuestos químicos capaces de generar gases (generalmente dióxido de carbono), tal y como lo haría una levadura. En algunos casos el componente alcalino denominado bicarbonato de sodio (NaHCO_3 , denominado en inglés como: baking soda) mezclado con un medio ácido como puede ser zumo de limón, o de frutas, chocolate, etcétera.

1.4.4. LEVADURAS NATURALES

Son aquellas presentes en el propio cereal, en la atmósfera, etcétera. Estas levaduras se caracterizan por un lento proceso de fermentación (proporcionan menos dióxido de carbono), pero proporcionan un “sabor clásico” al pan realizado con ellas.

La cantidad de levadura que emplea el panadero puede variar dependiendo del tipo de masa que se quiera elaborar y puede oscilar entre el 0,5 - 4% del peso de la harina (en el caso de levaduras secas se divide entre dos la cantidad total empleada). A veces se suele incluir pre fermentadores (en inglés se denomina poolish) a la harina con el objeto de mejorar los efectos de las levaduras en la harinas y para ello se emplean diversos métodos como puede ser el fermento de masa ácida que se trata de un cultivo de las levaduras existentes en el aire para que se cultiven en la harina y acaben formando un fermento (denominado a veces también como masa madre), la formación de este fermento genera dióxido de carbono (CO_2) y ácido láctico ($\text{H}_3\text{C}-\text{CH}(\text{OH})-\text{COOH}$). Las especies de levaduras empleadas en este tipo de levaduras madre es el *Lactobacillus plantarum*, *L. delbrueckii*, *L. san francisco*. Tradicionalmente las levaduras se incorporaban a la masa utilizando los restos de la masa del pan elaborado durante el día anterior, en lo que se denominaba masa madre. Otras pre fermentaciones populares en el área mediterránea suelen ser el biga italiano. ⁽¹⁵⁾

B. ELABORACIÓN DEL PAN

La elaboración del pan es un conjunto de varios procesos en cadena. Comienza con los ingredientes en sus proporciones justas y las herramientas para su elaboración dispuestas para realizar las operaciones (mise en place), y acaba con el pan listo para ser servido. Dependiendo de los panaderos se añaden más o menos procesos a la elaboración, aunque básicamente hay cuatro:

- ✓ **MEZCLA** de la harina con el agua (así como otros ingredientes), proceso de trabajar la masa.
- ✓ **REPOSO** para hacer “levar” la masa (sólo si se incluyó levadura). A este proceso se le denomina a veces como leudado,
- ✓ **HORNEADO** en el que simplemente se somete durante un período la masa a una fuente de calor para que se cocine.
- ✓ **ENFRIADO**. Tras el horneado se deja reposar el pan hasta que alcance la temperatura ambiente.

Cada paso del proceso permite tomar decisiones acerca de la textura y sabor final que se quiera dar al pan. En la industria panadera existen hoy en día procesos estandarizados desde los años 1960 tal y como el proceso de panificación Chorleywood (Abreviadamente **CBP** del inglés **Chorleywood Bread Process**) que permite elaborar pan industrial a gran rapidez debido a las veloces fermentaciones que realiza (del orden de los 20 minutos).⁽¹⁶⁾

Otro paso industrial es el denominado: proceso de esponja masa muy empleado en la elaboración industrial de los panes de molde. Por regla general los libros que mencionan los procesos de panificación si requieren precisión suelen hablar de las cantidades en unidades de peso, no de volumen.

1.- FORMACIÓN DE LA MASA

La formación de la masa se compone de dos subprocesos: la mezcla y el trabajado (amasado). La masa comienza a formarse justo en el instante cuando se produce mezcla de la harina con el agua. En este momento el medio acuoso permite que aparezcan algunas reacciones químicas que transforman la mezcla en una masa casi “fibrosa”, esto es debido a las proteínas de la harina (gluten) que empiezan a alinearse en cientos de cadenas. Al realizarse la mezcla entre la harina y el agua, formándose la primera masa antes de ser trabajada; algunos panaderos opinan que es mejor dejar reposar aproximadamente durante 20 minutos con el objeto de permitir que la mezcla se haga homogénea y se hidrate por completo (permite actuar a las moléculas de glutenina y de gliadina en la harina) (Calvel, 2001). ⁽¹⁷⁾

La elaboración de la masa se puede hacer a mano o mediante el empleo de un mezclador o incluso de un robot de cocina (estos últimos tienen la ventaja de exponer la masa durante poco tiempo al oxígeno de la atmósfera). Algunos panaderos mencionan la posibilidad de airear la harina antes de ser mezclada para que pueda favorecer la acción del amasado (Hamelman, 2004). Durante la fase de mezclas algunas enzimas (lipooxigenasa y polifenol oxidasa) actúan en la destrucción de los carotenoides (Dong, 1995). Al acto de trabajar la masa se denomina amasar. En otros idiomas este verbo es más específico de la masa de harina, como puede ser kneading (knead) en inglés que viene a significar algo así como “comprimir en una bola”, en francés se denomina pétrissage.

La masa se trabaja de forma física haciendo primero que se estire con las manos para luego doblarse sobre sí misma, comprimirse (se evita la formación de burbujas de aire) y volver a estirar para volver a doblar y a comprimir, repitiendo el proceso varias veces. Procediendo de esta forma se favorece el alineamiento de las moléculas de gluten haciendo que se fortalezca poco a poco la masa y permita capturar mejor los gases de la fermentación. Esta operación de

amasamiento hace que la masa vaya adquiriendo progresivamente “fortaleza” y sea cada vez más difícil de manipular: las masas con mayor contenido de gluten requieren mayor fuerza en su amasado y es por eso por lo que se denominan masas **de fuerza**. Que la masa sea “sobre trabajada” es un problema en la panadería industrial debido al empleo de máquinas especiales para ello: amasadoras. En ocasiones muy raras ocurre este fenómeno cuando se trabaja la masa a mano.

La operación de amasado se suele realizar en una superficie aceitada para favorecer el manejo y evitar que la masa pegajosa se adhiera a la superficie. La adición de otros elementos a la masa como pueda ser mantequilla, aceite, huevos, etc. por regla general lo que hace es retrasar el desarrollo de la masa debido al contenido de lípidos. Ésta es la razón por la que la elaboración de masas como la del brioche (que poseen desde un 40% hasta un 70% de mantequilla en relación con la harina) suelen ser completamente mezcladas antes de que se le añada el azúcar y la mantequilla.

1.1. FERMENTACIÓN Y REPOSO

La fermentación del pan ocurre en diversas etapas. La denominada “fermentación primaria” empieza a ocurrir justamente tras el amasado y se suele dejar la masa en forma de bola metida en un recipiente para que “repose” a una temperatura adecuada. Durante esta espera la masa suele adquirir mayor tamaño debido a que la levadura (si se ha incluido) libera dióxido de carbono (CO₂) durante su etapa de metabolismo: se dice en este caso que la masa fermenta. La masa parece que se va “inflando” a medida que avanza el tiempo de “repose”. La temperatura de la masa durante esta fase del proceso es muy importante debido a que la actividad metabólica de las levaduras es máxima a los 35 °C, pero de la misma forma a esta temperatura se produce CO₂ a mayor ritmo pero al mismo tiempo también malos olores.

Es por esta razón por la que la mayoría de los libros de panadería sugieren emplear temperaturas inferiores, rondando los 27 °C lo que supone un reposo de aproximadamente dos horas. La temperatura gobierna este proceso de fermentación, a mayor temperatura menor tiempo de reposo. A veces algunos panaderos desean que las levaduras actúen durante el mayor tiempo que sea posible ya que este periodo dilatado con un mayor aroma y sabor al pan. En algunos casos se hace uso de frigorífico.

El final de la fermentación primaria lo indica el volumen de la masa “hinchada” (se menciona a veces que debe doblar el volumen), la red de gluten se estira hasta llegar a un límite que no puede sobrepasar. Una de las pruebas más populares para comprobar que se ha llegado al límite es presionar la masa con un dedo, y se comprueba que la marca permanece entonces se deduce que el gluten se ha estirado hasta su límite. A veces se emplea en el primer reposo una cesta de mimbre denominada banneton. ⁽¹⁸⁾

En algunos casos se comprueba que una larga fermentación (y por tanto reposo) hace que el resultado final del pan sea agradable. Es por esta razón por la que los panaderos de Viena desde los años 1920 empezaron a experimentar con la posibilidad de dividir los procesos en dos turnos de trabajo: por el día mezclaban, amasaban y moldeaban la masa, por la mañana temprano hacían el horneado.

Para poder hacer esto metían los panes moldeados en refrigeradores con el objeto de retrasar la fermentación y poder hacer el horneado por la mañana. Las levaduras se toman casi diez veces más tiempo en fermentar si están el refrigerador, esta práctica de retardo es muy habitual hoy en día.

Tras el reposo se produce una segunda fermentación; antes de que ésta ocurra se le suele dar a la masa su forma definitiva: barra, trenza, etcétera. Hay panaderos que vuelven a dar un ligero amasado antes de proporcionar la forma

definitiva, con el objetivo de prolongar las burbujas de gas en la masa. Esta segunda fermentación es previa al horneado. A veces se introducen cortes con un cuchillo en la superficie de la masa para que queden formas agradables a la vista y al mismo tiempo que sea más fácil partir tras el horneado.

1.2. HORNEADO

En esta fase del proceso de elaboración del pan se suele emplear una fuente de calor que en la mayoría de los casos se trata de un horno, tradicionalmente solía ser de leña y que hoy en día son de electricidad o gas. Además del horneado también puede cocinarse en sartén, cazuela, parrilla, en cenizas, o directamente sobre el fuego. Los hornos antiguos eran de arcilla, piedra o ladrillo lo que permitía almacenar gran cantidad de energía calorífica, la forma de operar de estos hornos era muy sencilla se introducía madera que se ponía a arder y cuando las brasas quedaban (lo que permitía alcanzar una temperatura entre 350 °C y 450 °C) se retiraban y se introducían las masas moldeadas de pan. Hoy en día se emplean en las panaderías hornos de gas o de electricidad que no sobrepasan los 250 °C. (Zanobi, 1993). ⁽¹⁹⁾

La cocción estándar se realiza a temperaturas comprendidas entre 190^o y 250 °C, dependiendo del tamaño del pan y el tipo de horno. La duración del horneado puede oscilar entre los 12 y 16 minutos para los panes pequeños, alcanzando más de una hora para las piezas más grandes.

La medida exacta se encuentra siempre en la experiencia de cada panadero. Los 10 primeros minutos de la cocción suelen reseca el ambiente del horno y es esta la razón por la que suele pulverizarse agua para prevenir este resecamiento inicial, algunos autores aconsejan introducir cubitos de hielo en las bandejas inferiores para que tomen su tiempo en derretirse y proporcionar vapor en el momento apropiado (Zanobi, 1993; Cauvain, 2005). ⁽²⁰⁾

Los hornos profesionales suelen tener la posibilidad de inyectar vapor en estas fases del horneado. Las diferencias de temperatura alcanzadas entre la miga interior y la corteza pueden alcanzar los 100 °C, por lo que conviene asegurarse que el interior alcanza esta temperatura para poder garantizar la erradicación de los posibles organismos patógenos que hayan quedado en la masa. Dependiendo del tipo de pan, de si se ha empleado levaduras o no, la masa puede sufrir un crecimiento dentro del horno.

Sea como sea el horneado, con su elevada temperatura "mata" las levaduras (si se hizo el pan con levadura), pero la "aireación" que hinchó la masa tras la fermentación permanece. Desde el punto de vista reológico el horneado convierte una masa viscoelástica en un pan elástico. La masa es un gel que en el caso de los panes fermentados retiene dióxido de carbono en su interior, mientras que el pan horneado es una esponja que resulta permeable al gas.

El proceso de transformación ocurre a ciertas temperaturas en el interior del horno: en torno a los 70 °C. (Hoseney, 1991). Algunos panaderos han diseñado dispositivos para calentar la masa desde el interior y provocando un crecimiento homogéneo de la masa, estos panes no poseían corteza (Baker, 1939). En el horneado la temperatura crece progresivamente desde el exterior al interior. El color de la corteza oscuro se debe a la reacción de Maillard, a veces se modula este color con aditivos.

Los hornos ofrecen mucha variación en las diferentes culturas y puede decirse que su uso ha ido cambiando a lo largo de la historia de la elaboración del pan, hoy en día se pueden ver como los hornos diseñados hace muchos siglos atrás siguen funcionando, tal es así el tandoor indio, el taboon en forma de cono donde se elabora el pan taboon, etcétera. Es en el siglo XVIII cuando los hornos de panadería adquieren la tecnología que les hace más productivos con la posibilidad de poder controlar la humedad durante su horneado. ⁽²¹⁾

Algunos panes se hornean dos veces en un periodo de 24 horas, en lo que se denomina biscuit, El primer horneado se realiza normalmente, se corta el pan en rodajas y se deja reposar durante 18 horas para realizar un segundo horneado.

1.3. ENFRIAMIENTO

Tras la cocción en el horno sobreviene directamente el enfriamiento del pan debido a que se extrae de la fuente primaria de calor y poco a poco va enfriándose, debe decirse que en este proceso la capa de la corteza suele tener muy poca humedad y muy alta temperatura (la corteza tiene una humedad relativa del 15% mientras que la miga un 40%).

Durante el enfriamiento la humedad interior de la miga sale al exterior a través de la corteza, la velocidad de pérdida de humedad dependerá en gran parte de la forma que posea el pan. El desecado interior va dando firmeza al almidón. No suele aconsejarse ingerir el pan cuando está recién salido del horno, el proceso de enfriamiento es igualmente un proceso de “maduración”, este proceso es más necesario incluso para aquellos panes que han necesitado de masas ácidas en su elaboración.

1.4. ALMACENAMIENTO

El almacenamiento del pan es un tema de interés para la industria panadera debido a que se trata de un producto relativamente perecedero al que se le añaden a veces ciertas sustancias químicas para que posea una vida media superior. La aceptación cada vez menor de los consumidores a este tipo de actividades ha hecho que se abra en ciertas ocasiones una polémica.

El almacenamiento evita los cambios físicos y químicos en el pan debido a las actividades microbianas principalmente (Cauvain, 2002). El resultado de esos cambios resulta en un cambio de las propiedades organolépticas (aroma y textura) que induce al consumidor a deducir que el “pan no es fresco”. En algunas ocasiones se vende en los supermercados pan congelado, que evidentemente soporta mayor tiempo de vida que un pan envasado en bolsas de plástico. ⁽²²⁾

Los procesos que causan que el pan se ponga rancio y duro empiezan durante la fase final de enfriado (es decir al salir del horno), comenzando incluso antes de que el almidón se haya solidificado. Durante el almacenamiento la miga del pan se va poniendo cada vez más dura, seca y crujiente. En este proceso la corteza se va haciendo más blanda y húmeda. Se atribuye por regla general este proceso a un resecamiento de la miga del pan.

Se puede decir que el proceso de envejecimiento del pan se debe principalmente a la aparición de dos sub procesos que aparecen de forma separada: la rigidez causada por la transferencia de humedad desde la miga a la corteza y la rigidez intrínseca de las paredes celulares asociada a la re-cristalización durante el almacenamiento (Pateras, 2007). Durante el envejecimiento, el contenido húmedo de la corteza va aumentando como resultado de la migración hacia fuera desde su interior. Si se envuelve el pan en una lámina anti humedad se acentúa la degradación de la corteza haciendo que la humedad de la miga no migre hacia afuera. Sin embargo se aconseja el embalado del pan debido a que reduce la pérdida global de humedad a la atmósfera.

Se ha comprobado que calentar el pan a temperaturas cercanas a los 60 °C hace que se pueda revertir el proceso de dureza en el pan (Kulp, 1981). Esto ocurre debido a que las moléculas retenidas en la estructura de los glóbulos de almidón se liberan y además los geles de las amilasas vuelven a ser tiernas de nuevo. Esta es la razón por la que el pan duro a veces se pone blando en el horno a temperaturas ligeras (por debajo de los 60 °C). ⁽²³⁾

Se aconseja para evitar el endurecimiento del pan que si se va a consumir en uno o dos días se almacene en una panera o en una simple bolsa de papel ya mantiene la humedad perfectamente. Si se va a consumir el pan en más de dos días se aconseja meterlo en una bolsa de plástico y congelarlo por completo. Almacenar en la nevera tan sólo si se va a recalentar antes de ser ingerido (como por ejemplo las tostadas).

C. FIBRA ALIMENTARIA

La **fibra alimentaria** se puede definir como la parte de las plantas comestibles que resiste la digestión y absorción en el intestino delgado humano y que experimenta una fermentación parcial o total en el intestino grueso. Esta parte vegetal está formada por un conjunto de compuestos químicos de naturaleza heterogénea (polisacáridos, oligosacáridos, lignina y sustancias análogas). Desde el punto de vista nutricional, y en sentido estricto, la fibra alimentaria no es un nutriente, ya que no participa directamente en procesos metabólicos básicos del organismo. No obstante, la fibra alimentaria desempeña funciones fisiológicas sumamente importantes como estimular la peristalsis intestinal.

La razón por la que el organismo humano no puede procesarla se debe a que el aparato digestivo no dispone de las enzimas que pueden hidrolizarla. Esto no significa que la fibra alimentaria pase intacta a través del aparato digestivo: aunque el intestino no dispone de enzimas para digerirla, las enzimas de la flora bacteriana fermentan parcialmente la fibra y la descomponen en diversos compuestos químicos: gases (hidrógeno, dióxido de carbono y metano) y ácidos grasos de cadena corta (acetato, propionato y butirato). Éstos últimos pueden ejercer una función importante en el organismo de los seres vivos. La fibra

dietética se encuentra únicamente en alimentos de origen vegetal poco procesados tecnológicamente, como los cereales, frutas, verduras y legumbres.

1. CARACTERÍSTICAS

La fibra alimentaria cumple la función de ser la parte estructural de las plantas y, por tanto, se encuentran en todos los alimentos derivados de los productos vegetales como puede ser las verduras, las frutas, los cereales y las legumbres. La mayoría de las fibras son consideradas químicamente como polisacáridos, pero no todos los polisacáridos son fibras (el almidón por ejemplo no es una fibra vegetal). Las fibras se describen como polisacáridos no almidonados (polisacáridos no amiláceos). Algunos constituyentes de las fibras son la celulosa, las hemicelulosas, las pectinas, las gomas y los mucílagos.

Las fibras pueden incluir también algunos compuestos no polisacáridos como puede ser la lignina (son polímeros de varias docenas de moléculas de fenol un alcohol orgánico con fuertes lazos internos que los hacen impermeables a los enzimas digestivos), las cutina y los taninos. A medida que se ha ido investigando la fibra se han incorporado otros componentes químicos a la lista.

Los términos que a veces se mencionan de fibra cruda, fibra detergente-neutra, fibra dietética se refieren a la fibra en general y reflejan tan sólo diferentes metodologías empleadas para estimar el contenido de fibra en los alimentos, ya que no se pueden identificar con estos métodos los diferentes tipos de fibra. Por ejemplo, la estructura química de la celulosa y las de otras fibras de polisacáridos son similares.

2. COMPONENTES DE LA FIBRA ALIMENTARIA

La fibra vegetal es a veces denominada como un conjunto heterogéneo de moléculas complejas, los beneficios son varios y por esta razón conviene la ingesta de diversas fuentes antes que la de una sola. Las fibras suelen contener compuestos tales como:

2.1. CELULOSA

Parte insoluble de la fibra dietética, abundante en harina entera de los cereales, salvado y verduras como alcachofas, espinacas y judías verdes. La celulosa forma parte de las paredes celulares vegetales.

2.2. HEMICELULOSA

Mezcla de glucosa, galactosa, xilosa, arabinosa, manosa, y ácidos urónicos, formando parte de la fibra insoluble que se encuentra en salvado y granos enteros de diferentes cereales.

2.3. SUSTANCIAS PÉCTICAS

Son polímeros de ácido metil D galacturónico, se encuentran sobre todo en la piel de ciertas frutas como la manzana o en la pulpa de otros vegetales como los

cítricos, la fresa, el membrillo y la zanahoria. Puesto que retienen agua con facilidad, formando geles muy viscosos, se emplean para conferir unas características de textura determinadas. Además, los microorganismos intestinales las fermentan y con ello aumenta el volumen fecal. Su principal uso alimentario es el de espesante en la fabricación de mermeladas y productos de confitería. Para ello es suficiente que se encuentren en concentraciones del 1% en el producto.

2.4. ALMIDÓN RESISTENTE

En tubérculos como papa y semillas, también en frutos, rizomas y médula de muchas plantas. Este almidón, que no se hidroliza en todo el proceso de la digestión, constituye el 20% del almidón ingerido en la dieta. Dicha proporción se reduce cuando los alimentos se someten a tratamiento térmico.

2.5. INULINA

Es un carbohidrato de reserva que se encuentra en la achicoria, cebolla, ajo, cardo y alcachofa. Es soluble en agua y no es digerible por los enzimas digestivos, sino por los de los microorganismos pobladores del intestino. ⁽²⁴⁾

2.6. COMPUESTOS NO CARBOHIDRATADOS

Como la lignina que posee gran cantidad de ácidos y alcoholes fenilpropílicos formando la fibra insoluble con gran capacidad de unirse y arrastrar otras

sustancias por el tubo digestivo, forma la estructura de la parte más dura o leñosa de los vegetales, como acelga, lechuga, el tegumento de los cereales, entre otros.

2.7. GOMAS

Formadas por ácido uránico, xilosa, arabinosa o manosa, como la goma guar, arábica, karaya y tragacanto. Son fibra soluble.

2.8. MUCÍLAGOS

Son polisacáridos muy ramificados de pentosas (arabinosa y xilosa) que secretan las plantas frente a las lesiones. La composición depende del grado de maduración de la planta. Cuanto mayor es su maduración, mayor es la cantidad de celulosa y lignina y menor la de mucílagos y gomas. Forman parte de *Plantago ovata*, de ciertas algas y de las semillas de acacia y tomate. Forman parte de las fibras solubles y algunos tienen función laxante. ⁽²⁵⁾

2.9. OTRAS SUSTANCIAS

Cutina, taninos, suberina, ácido fítico, proteínas, iones como calcio, potasio y magnesio.

3. TIPOS DE FIBRA ALIMENTARIA

La fibra alimentaria, tradicionalmente considerada como un carbohidrato complejo, se ha dividido en dos grupos principales según sus características químicas y sus efectos en el organismo humano. Esta clasificación es arbitraria y tan solo se basa en la separación química manteniendo unas condiciones controladas de pH y de enzimas que intentan simular las condiciones fisiológicas. Se obtienen así dos fracciones: fibra insoluble y fibra soluble.

3.1. FIBRA INSOLUBLE

Está integrada por sustancias (celulosa, hemicelulosa, lignina y almidón resistente) que retienen poca agua y se hinchan poco. Este tipo de fibra predomina en alimentos como el salvado de trigo, granos enteros, algunas verduras y en general en todos los cereales. Los componentes de este tipo de fibra son poco fermentables y resisten la acción de los microorganismos del intestino.

Su principal efecto en el organismo es el de limpiar, como un cepillo natural, las paredes del intestino desprendiendo los desechos adheridos a ésta; además de aumentar el volumen de las heces y disminuir su consistencia y su tiempo de tránsito a través del tubo digestivo. Como consecuencia, este tipo de fibra, al ingerirse diariamente, facilita las deposiciones y previene el estreñimiento.

Son alimentos ricos en fibra insoluble la harina integral de trigo, el salvado, (alimentos integrales), guisantes, repollo, vegetales de raíz, cereales y frutas maduras (manzanas, cítricos).

3.2. FIBRA SOLUBLE

Está formada por componentes (inulina, pectinas, gomas y fructo oligosacáridos) que captan mucha agua y son capaces de formar geles viscosos. Es muy fermentable por los microorganismos intestinales, por lo que produce gran cantidad de gas en el intestino. Al ser muy fermentable favorece la creación de flora bacteriana que compone 1/3 del volumen fecal, por lo que este tipo de fibra también aumenta el volumen de las heces y disminuye su consistencia. Este tipo de fibra predomina en las legumbres, en los cereales (avena y cebada) y en algunas frutas. La fibra soluble, además de captar agua, es capaz de disminuir y ralentizar la absorción de grasas y azúcares de los alimentos (índice glucémico), lo que contribuye a regular los niveles de colesterol y de glucosa en sangre. ⁽²⁶⁾

Son ricos en fibra soluble la avena, papaya, las ciruelas, la zanahoria, los cítricos, judías secas y otras legumbres

4. CARACTERÍSTICAS NUTRICIONALES

- **LA FIBRA ALIMENTARIA ES RESISTENTE A LA DIGESTIÓN**, inatacable por los fermentos y enzimas digestivas humanas, por lo que no pueden degradarla, al contrario que el aparato digestivo de los rumiantes y roedores, que posee células producidas por bacterias comensales.

- **LA FIBRA TIENE GRAN CAPACIDAD DE ABSORCIÓN Y RETENCIÓN DE AGUA**, al ser una sustancia osmóticamente activa. Todas las fibras lo hacen en mayor o menor medida. Influyen muchas variables como el tamaño de las partículas, pH, electrolitos del medio. En el caso del tamaño de partícula se ha comprobado que cuanto mayor sea éste, más capacidad de absorción de agua tiene, característica muy importante al tener en cuenta el refinado de algunos alimentos como la harina. (27)

- **FIJACIÓN DE SUSTANCIAS ORGÁNICAS E INORGÁNICAS:** Las sustancias que secuestra la fibra pueden ser simplemente atrapadas entre las redes que generan de forma natural las fibras o ligadas mediante enlaces de muy diversos tipos, lo que hace que la posibilidad de escape de estas sustancias sea mínima. Entre ellas encontramos:
 - ✓ **Sales biliares:** La fibra aumenta su eliminación por las heces, con efecto protector cancerígeno, bajan el colesterol biliar y la litogenicidad de la bilis y también disminuye la absorción de las grasas al ser esta bilis transportadora y emulsionante de las grasas ingeridas.
 - ✓ **Minerales**, como calcio (Ca), zinc (Zn), magnesio (Mg), fósforo (P), hierro (Fe) y vitaminas. Al unirse a la fibra dietética también puede disminuirse su absorción, aunque se necesitarían grandes cantidades de fibra o pacientes que ya presenta algún tipo de déficit para que este efecto tuviese repercusión clínica.

 - ✓ **Proteínas**, glúcidos y grasas que retrasan su absorción en presencia de fibras.

- **FERMENTACIÓN EN EL INTESTINO GRUESO**, por las bacterias del colon. La fibra llega al colon inalterado y allí es atacada por las enzimas bacterianas. En esta reacción se producen ácidos grasos de cadena corta que descienden los niveles de pH de 7 a 6 y sube la temperatura hasta 0,7 °C. La fermentación depende de la velocidad del tránsito intestinal y de si es alimento completo o fibra aislada entre otras cosas, las fibras pueden ser:
 - ✓ **Poco fermentables:** Fibras ricas en celulosa y lignina que son bastante resistentes a la degradación bacteriana del colon y son expulsadas por las heces intactas como el salvado de trigo. Son las que anteriormente hemos denominado fibras insolubles.
 - ✓ **Muy fermentables:** Fibras ricas en hemicelulosas, arabinosilanos, ácido glucurónico y pectinas que son fermentadas y degradadas por la flora del colon. Y corresponden con las que anteriormente hemos denominado fibras solubles.
- **FIBRA Y ÁCIDOS GRASOS DE CADENA CORTA:** Los ácidos grasos de cadena corta son usados por la mucosa intestinal o absorbida a través de la pared colónica hacia la circulación portal (evitando la circulación entero hepática) y de allí son transportados hacia la circulación general. Particularmente el ácido graso Butírico (cadena corta) tiene extensas acciones fisiológicas, con efectos favorables sobre la salud, entre los cuales tenemos:
 - ✓ **Estabiliza los niveles de glucosa (azúcar) en la sangre**, actuando sobre la liberación pancreática de insulina y control hepático de la glucogenolisis.

- ✓ **Suprime la síntesis de colesterol hepático y reduce los niveles de LDL** colesterol y triglicéridos, responsables de enfermedades cardiovasculares (como la aterosclerosis)

- ✓ **Disminuye el pH colónico**, lo cual evita la formación de pólipos colónicos e incrementa la absorción de minerales.

- ✓ **Incrementa la proliferación de la flora bacteriana colónica**, lo cual estimula la salud intestinal. ⁽²⁸⁾

5. BENEFICIOS DE LA FIBRA ALIMENTARIA

Aunque actualmente esté muy cuestionado por diversos investigadores, la inclusión en la dieta de alimentos ricos en fibra alimentaria puede prevenir o aliviar diferentes enfermedades tales como:

5.1. ESTREÑIMIENTO

El efecto más conocido de la fibra es su capacidad de facilitar la defecación. La fibra aumenta el volumen de las heces al crear residuo sólido y absorber agua lo que produce unas heces más voluminosas y menos consistentes. Además, disminuye el tiempo de tránsito intestinal, es decir, acelera el proceso de evacuación, aumentando su frecuencia. Por lo tanto, un contenido adecuado de fibra en la alimentación es fundamental para prevenir y aliviar el estreñimiento.

5.2. DIVERTICULOSIS O ENFERMEDAD DIVERTICULAR

Enfermedad caracterizada por la aparición de pequeñas bolsas en las paredes del colon en forma de dedo de guante llamadas divertículos. La diverticulosis aumenta con la edad, ya que en las personas mayores la pared intestinal es más débil y la presión que se ejerce dentro del colon facilita la creación de los divertículos. La excesiva presión que tiene que ejercer la capa muscular de la pared del colon al intentar expulsar las heces con poco volumen aumenta la presión dentro del colon y puede contribuir al desarrollo de la enfermedad diverticular. Hoy se acepta que la diverticulosis se debe a un mayor depósito de elastina en las paredes del colon y a una pérdida de la innervación vagal. Aunque se ha postulado que la diverticulosis está asociada a la dieta pobre en fibra alimentaria, no hay pruebas científicas que avalen su prevención mediante el consumo de alimentos ricos en fibra alimentaria.

5.3. OBESIDAD

La obesidad es una enfermedad que está asociada con la hipertensión arterial, cardiopatía isquémica, diabetes mellitus y muchos tipos de cáncer. Por lo tanto, mantener un peso corporal adecuado es una medida muy saludable. Las dietas ricas en fibra pueden ayudar a controlar la obesidad por varias razones: primero, las dietas ricas en fibra poseen menos calorías en el mismo volumen del

alimento; segundo, este tipo de dietas facilitan la ingestión de menor cantidad de alimentos debido a que prolongan el tiempo de masticación y por su volumen, ayudan a producir más rápidamente la sensación de saciedad, y por último, las dietas ricas en fibra “secuestran” parte de los azúcares y las grasas ingeridas, ralentizando su absorción, lo que disminuye el aporte final de energía. (29)

5.4. CÁNCER DE COLON Y RECTO

Aunque aisladamente una dieta rica en fibra no protege del cáncer colon rectal, los primeros estudios epidemiológicos observacionales señalaron que las poblaciones que consumían dietas ricas en fibra presentaban una menor incidencia del cáncer de colon. Ahora bien, estos estudios epidemiológicos sobre el efecto protector de la fibra frente a este tipo de cáncer son contradictorios, probablemente por la diversidad de los componentes que forman parte de la fibra alimentaria. Incluso se ha señalado que no es significativa la relación inversa entre el consumo de fibra y el desarrollo de adenomas colon rectales, uno de los precursores del cáncer de colon. Actualmente se acepta que el efecto beneficioso está en la dieta en general: consumo de vegetales (preferentemente verduras y frutas frescas), reducida ingesta de grasas y de carnes rojas, aporte adecuado de micronutrientes, etc.

5.5. DIABETES MELLITUS

Un aumento en la ingesta de fibra alimentaria, particularmente de tipo insoluble, podría mejorar el control de la glucemia, disminuyendo la hiperinsulinemia y las concentraciones plasmáticas de lípidos en los diabéticos tipo 2, lo que conferiría

un perfil idóneo de protección cardiovascular. No obstante, y aunque se recomienda la inclusión de alimentos ricos en fibra en la dieta de los diabéticos, son muy débiles las pruebas científicas que apoyan la prevención de la diabetes tipo 2 mediante los alimentos ricos en fibra.

5.6. HIPERCOLESTEROLEMIA

La ingesta de fibra proporciona una menor absorción de colesterol, lo que conlleva a la prevención y tratamiento de las afecciones caracterizadas por niveles elevados de colesterol en la sangre. ⁽³⁰⁾

D. PRODUCTO

El producto es un conjunto de atributos que el consumidor considera que tiene un determinado bien para satisfacer sus necesidades o deseos. Según un fabricante, el producto es un conjunto de elementos físicos y químicos engranados de tal manera que le ofrece al usuario posibilidades de utilización. ⁽³¹⁾

El producto es el resultado de un esfuerzo creador que tiene un conjunto de atributos tangibles e intangibles (empaquete, color, precio, calidad, marca, servicios y la reputación del vendedor) los cuales son percibidos por sus compradores (reales y potenciales) como capaces de satisfacer sus necesidades o deseos. Por tanto, un producto puede ser un bien (una guitarra), un servicio (un examen médico), una idea (los pasos para dejar de fumar), una persona (un político) o un lugar (playas paradisíacas para vacacionar), y existe para:

- ✓ Propósitos de intercambio
- ✓ La satisfacción de necesidades o deseos
- ✓ Coadyuvar al logro de objetivos de una organización lucrativa o no lucrativa.

E. MATERIA PRIMA.

Se define como materia prima todos los elementos que se incluyen en la elaboración de un producto. La materia prima es todo aquel elemento que se transforma e incorpora en un producto final. Un producto terminado tiene incluido una serie de elementos y subproductos, que mediante un proceso de transformación permitieron la confección del producto final. ⁽³²⁾

La materia prima es utilizada principalmente en las empresas industriales que son las que fabrican un producto. Las empresas comerciales manejan mercancías, son las encargadas de comercializar los productos que las empresas industriales fabrican.

La materia prima debe ser perfectamente identificable y medible, para poder determinar tanto el costo final de producto como su composición.

La calidad y la eficiencia de los procesos de transformación de la materia prima son los que garantizan un producto final de buena calidad, y unos costos razonables. En la elaboración de un producto, **son muchos los procesos que se pueden mejorar, o inclusive eliminar**, por lo que éstos deben ser cuidadosamente analizados.

VI. METODOLOGÍA

A. LOCALIZACIÓN Y TEMPORALIZACIÓN

La presente investigación se llevó a cabo en la Escuela Superior Politécnica del Chimborazo, en el área de panadería de la Escuela de Gastronomía, y tuvo una duración de seis meses.

B. VARIABLES

1. IDENTIFICACIÓN

La investigación cuenta con variables íntimamente relacionadas que determinarán la viabilidad del proyecto:

- Formulaciones de productos panificables.
- Materia prima rica en fibra.
- Evaluación Sensorial.

2. DEFINICIONES

Formulaciones de Productos Panificables.- Es la composición en cantidad y calidad de los elementos que conforman un producto panificable apto para el consumo humano.

Materia Prima Rica en Fibra.- Es el elemento básico que sufre una transformación al elaborar un producto, el cual ayuda en la digestión.

Evaluación Sensorial.- Se trata del análisis normalizado de los alimentos que se realiza con los sentidos, empleado en el control de calidad de los productos alimenticios.

3. OPERACIONALIZACIÓN

CONSUMO DE PRODUCTOS PANIFICABLES

VARIABLE	CATEGORIA	INDICADOR
Consumo	Ordinal	Si – No
Variedad	Ordinal	Si- No
Pan (Fibra)	Ordinal	Si- No

FORMULACIONES DE PRODUCTOS PANIFICABLES

VARIABLE	CATEGORIA	INDICADOR
Harinas	Continua	Gramos
Leudantes	Continua	Gramos
Grasas	Continua	Gramos
Líquidos	Continua	Centímetros cúbicos
Fibra	Continua	Gramos
Enriquecedores	Continua	Gramos
Temperatura de leudo	Ordinal	135-145 °C
Temperatura de Horneado	Ordinal	120-170 °C (Horno Suave) 170-220 °C (Horno Moderado) (220-250 °C)

		Horno Caliente (250-300 °C)
		Horno Muy Caliente
Amasado	Continua	Minutos
	Ordinal	Manual
		A máquina
	Continua	Minutos
Reposo	Ordinal	°T Ambiente
		°T Refrigeración
		°T Cámara
	Continua	Minutos * pieza
Forma	Continua	Minutos
Leudo	Continua	Minutos
Horneado	Continua	Minutos
Enfriado		

CARACTERÍSTICAS BROMATOLÓGICAS

VARIABLE	CATEGORIA	INDICADOR
Actividad de Agua	Continua.	gs * 100g
Hidratos de Carbono	Continua	gs * 100g
Proteína	Continua	gs * 100g
Grasa	Continua	gs * 100g
Fibra Alimentaria	Continua	gs * 100g
Calorías	Continua	k/c * 100g
Sodio	Continua	mg * 100g
Potasio	Continua	mg * 100g
Fósforo	Continua	mg * 100g
Vitamina B1	Continua	mg * 100g
Niacina	Continua	mg * 100g

FIBRA ALIMENTARIA

VARIABLE	CATEGORÍA	INDICADOR
Fibra en naranja	Continua.	gr naranja/ gr formulación total
Fibra en harina de maíz	Continua	gr harina maíz/ gr formulación total
Fibra en harina integral	Continua	gr harina integral / gr formulación total
Fibra en avena	Continua	gr avena/ gr formulación total
Fibra en quinua	Continua	gr quinua/ gr formulación total
Fibra en nuez	Continua	gr nuez/ gr formulación total

EVALUACIÓN SENSORIAL

VARIABLE	CATEGORIA	INDICADOR
Evaluación Sensorial	Ordinal	Escala Hedónica

C. TIPO Y DISEÑO DE ESTUDIO

El presente estudio fue de tipo descriptivo de corte transversal, de diseño experimental, puesto que se analizaron diferentes formulaciones y variedades de recetas de productos panificables para someterlos al gusto y preferencias del consumidor.

D. POBLACIÓN, MUESTRA U OBJETO DE ESTUDIO

El universo de personas que integró nuestra investigación estuvo constituido por docentes, empleados y estudiantes de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, el mismo que contó con 8890 personas de los cuales se tomó una muestra representativa de acuerdo al método estadístico, y se aplicó 382 encuestas.

1.- MUESTRA

Se aplicó la fórmula:

Fórmula Estadística:

$$n = \frac{N}{1 + (N - 1)e^2}$$

$$n = \frac{8890}{1 + (8890 - 1)(0,05)^2} \quad n = 382$$

$$n = \frac{8890}{23,2225}$$

2.- FRACCIÓN MUESTRAL

Distribuimos proporcionalmente el tamaño de la muestra a los diferentes tipos de consumidores: docentes, empleados y estudiantes, multiplicando la población del nivel (estrato), por la fracción muestral.

$$F = \frac{n}{N}$$

$$F = \frac{382}{8890} = 0.043$$

Tabla N° 1.- NÚMERO DE ENCUESTAS

Nº	CONSUMIDORES	FRECUENCIA	FRACCIÓN MUESTRAL	TOTAL ENCUESTADOS
1	Docentes	387	0.043	17
2	Empleados	511	0.043	22
3	Estudiantes	7992	0.043	343

E. DESCRIPCIÓN DE PROCEDIMIENTOS

La investigación se realizó con el fin de formular productos panificables utilizando materia prima rica en fibra para los consumidores de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, para ello se desarrolló las siguientes actividades:

Procedimientos investigativos:

a.- Para diagnosticar el consumo de productos panificables en la ESPOCH.

- ✓ Primero se realizó una encuesta semi-estructurada para diagnosticar el consumo de productos panificables.

- ✓ Luego se analizaron los datos y se identificó el grado de consumo de productos panificables por parte del personal de la ESPOCH para proceder a formular las recetas propuestas en la investigación.

b.- Para el desarrollo de fórmulas para productos panificables con contenido de fibra.

- ✓ Se realizó la Investigación bibliográfica detallada y minuciosa de varias recetas de pan.

- ✓ Se procedió a formular varias recetas de pan con sus respectivas variantes y con altos contenidos de fibra.

FORMULACIONES

Fórmula Panificable N° 1.- PAN INTEGRAL (EIP)

INGREDIENTES	PORCENTAJE	CANTIDAD	
Harina total utilizada	100%	1.500	gr.
Harina Integral	80%	1.200	gr.
Harina blanca	20%	300	gr.
Sal	2%	30	gr.
Azúcar	8%	120	gr.
Levadura	3,00%	45	gr.
Manteca	10%	150	gr.
Agua	± 64,0%	960	gr.

Fórmula Panificable N° 2.- EMPANADAS INTEGRALES (EIE)

INGREDIENTES	PORCENTAJE	CANTIDAD	
Harina total utilizada	100%	1.500	gr.
Harina Integral	80%	1.200	gr.
Harina blanca	20%	300	gr.
Sal	2%	30	gr.
Azúcar	8%	120	gr.
Levadura	3,00%	45	gr.
Manteca	10%	150	gr.
Agua	± 64,0%	960	gr.
Queso	18,0%	270	gr.

Fórmula Panificable N° 3.- PAN TORNILLO INTEGRAL (EIT)

INGREDIENTES	PORCENTAJE	CANTIDAD	
Harina total utilizada	100%	1.500	gr.
Harina Integral	80%	1.200	gr.
Harina blanca	20%	300	gr.
Sal	2%	30	gr.
Azúcar	8%	120	gr.
Levadura	3,00%	45	gr.
Manteca	10%	150	gr.
Agua	± 64,0%	960	gr.
Queso	15,0%	225	gr.

Fórmula Panificable N° 4.- PAN DE AVENA (EAP)

INGREDIENTES	PORCENTAJE	CANTIDAD	
--------------	------------	----------	--

Total Harina Utilizada	100%	1.500	gr.
Harina blanca	80%	1.200	gr.
Avena (Hojuela)	20%	300	gr.
Sal	2,0%	30	gr.
Azúcar	8%	120	gr.
Levadura	3%	45	gr.
Leche en polvo	3,0%	45	gr.
Manteca Vegetal	10%	150	gr.
Agua	64%	960	gr.
Avena (Decoración)	10%	150	gr.

Fórmula Panificable Nº 5.- PAN INTEGRAL DE NARANJA (EIN)

INGREDIENTES	PORCENTAJE	CANTIDAD	
Total Harina Utilizada	100%	1.500	gr.
Harina Integral	80%	1.200	gr.
Harina Blanca	20%	300	gr.
Sal	2,5%	38	gr.
Azúcar	10%	150	gr.
Levadura	3%	45	gr.
Manteca Vegetal	10,0%	150	gr.
Jugo de naranja	4%	60	gr.
Agua	60%	900	gr.
Ralladura de naranja	2%	30	gr.

Fórmula Panificable Nº 6.- PAN DE NUECES Y MIEL (ENM)

INGREDIENTES	PORCENTAJE	CANTIDAD	
Total Harina Utilizada	100%	1.500	gr.
Harina Integral	80%	1.200	gr.
Harina Blanca	20%	300	gr.
Sal	2,0%	30	gr.
Azúcar	8%	120	gr.
Levadura	3%	45	gr.
Manteca Vegetal	10,0%	150	gr.
Nueces	5%	75	gr.
Miel de abeja	5%	75	gr.
Agua	60%	900	gr.

Fórmula Panificable N°7.- PAN DE QUINUA (EQP)

INGREDIENTES	PORCENTAJE	CANTIDAD	
Total Harina Utilizada	100%	1.500	gr.
Harina Blanca	88%	1.320	gr.
Quinua (Hojuela)	12%	180	gr.
Sal	2,2%	33	gr.
Azúcar	10%	150	gr.
Levadura	3%	45	gr.
Leche en polvo	2,0%	30	gr.
Manteca Vegetal	8%	120	gr.
Margarina	8%	120	gr.
Agua	63%	945	gr.
Quinua (Decoración)	10%	150	gr.

Fórmula Panificable N° 8.- PAN DE MAÍZ DE SAL (ESM)

INGREDIENTES	PORCENTAJE	CANTIDAD	
Total Harina Utilizada	100%	1.500	gr.
Harina Blanca	65%	975	gr.
Harina Maíz	35%	525	gr.
Sal	2%	30	gr.
Azúcar	8%	120	gr.
Levadura	3,0%	45	gr.
Royal	0,8%	12	gr.
Manteca Vegetal	20%	300	gr.
Margarina	5%	75	gr.
Huevos	10%	150	gr.
Agua	42,0%	630	gr.

Fórmula Panificable N° 9.- PAN DE MAÍZ DE DULCE (EDM)

INGREDIENTES	PORCENTAJE	CANTIDAD	
Total Harina Utilizada	100%	1.500	gr.
Harina Blanca	60%	900	gr.
Harina Maíz	40%	600	gr.
Azúcar	25%	375	gr.
Levadura	3,7%	56	gr.
Royal	0,8%	12	gr.
Manteca Vegetal	20%	300	gr.
Margarina	5%	75	gr.
Huevos	15%	225	gr.
Agua	34,0%	510	gr.

Fórmula Panificable N° 10.- PAN DE NARANJA DE DULCE (END)

INGREDIENTES	PORCENTAJE	CANTIDAD	
Harina	100%	1.500	gr.
Azúcar	30%	450	gr.
Levadura	3,3%	50	gr.
Manteca	20%	300	gr.
Huevos	15%	225	gr.
Jugo de naranja	6%	90	gr.
Agua	30%	450	gr.
Ralladura Naranja	2%	30	gr.

Fórmula Panificable N° 11.- CACHITOS DE NARANJA Y GUAYABA (ENG)

INGREDIENTES	PORCENTAJE	CANTIDAD	
Harina	100%	1.500	gr.
Azúcar	30%	450	gr.
Levadura	3,3%	50	gr.
Manteca	20%	300	gr.
Huevos	15%	225	gr.
Jugo de naranja	6%	90	gr.
Agua	30%	450	gr.
Ralladura Naranja	2%	30	gr.
Guayaba (Relleno)	10%	150	gr.

Fórmula Panificable N° 12.- PAN DANÉS DE NARANJA (EDN)

INGREDIENTES	PORCENTAJE	CANTIDAD	
Harina	100%	1.500	gr.
Azúcar	30%	450	gr.
Levadura	3,3%	50	gr.
Manteca	20%	300	gr.
Huevos	15%	225	gr.
Jugo de naranja	6%	90	gr.
Agua	30%	450	gr.
Ralladura Naranja	2%	30	gr.
Crema Pastelera	6%	90	gr.
Fruta Confitada	6%	90	gr.

c.- Para elaborar formulaciones con materia prima rica en fibra en diferentes porcentajes en reemplazo de la harina de trigo se tomo en cuenta:

- ✓ Procedimientos culinarios como: Consecución de la materia prima, preparación de la masa con las diferentes formulaciones, horneado del pan, y exposición al consumidor.

- ✓ Se prepararon las formulaciones propuestas en la investigación, en el laboratorio de panadería de la Escuela de Gastronomía; para conocer su factibilidad.

- ✓ Se realizó una validación de las respectivas formulaciones propuestas a los profesores de la Escuela de Gastronomía.

- ✓ Se hizo una valoración de los panes degustados por parte de los profesores de la Escuela de Gastronomía.

- ✓ Se seleccionó las formulaciones de productos panificables, que fueron las más aceptadas por los profesores de la Facultad de Salud Pública.

d.- Para la variable aceptabilidad de los productos panificables con materia prima rica en fibra.

- ✓ Se prepararon doce formulaciones propuestas en la investigación; para la respectiva degustación dirigida al personal en estudio.

- ✓ La degustación se realizó durante cuatro días presentando tres formulaciones de productos panificables con materia prima rica en fibra por día.

- ✓ Los asistentes realizaron la degustación en ayunas, se presentaron porciones pequeñas de los productos preparados, cabe señalar que cada

producto presentado tuvo un código respectivo para poder realizar la evaluación de una manera correcta y el consumo de las muestras se realizó únicamente con agua.

- ✓ Luego de realizar la degustación se recopiló la información mediante la utilización de un test de escala Hedónica para conocer el grado de aceptabilidad de las formulaciones presentadas.

- ✓ Para el procesamiento y presentación estadística se utilizó la hoja electrónica de Excel.

- ✓ Se interpretaron los resultados, datos que sirvieron de base para el cumplimiento de los objetivos, como también para el establecimiento de conclusiones y recomendaciones.

- ✓ Finalmente se realizó un recetario con las formulaciones propuestas en la investigación, aplicando tendencias gastronómicas vigentes en panadería con su respectivo procedimiento y costo de producción que servirá para ser implementados en el laboratorio de Panadería de la Escuela de Gastronomía de la ESPOCH.

V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A.- CONSUMO

1.- ¿CONSUME USTED PAN?

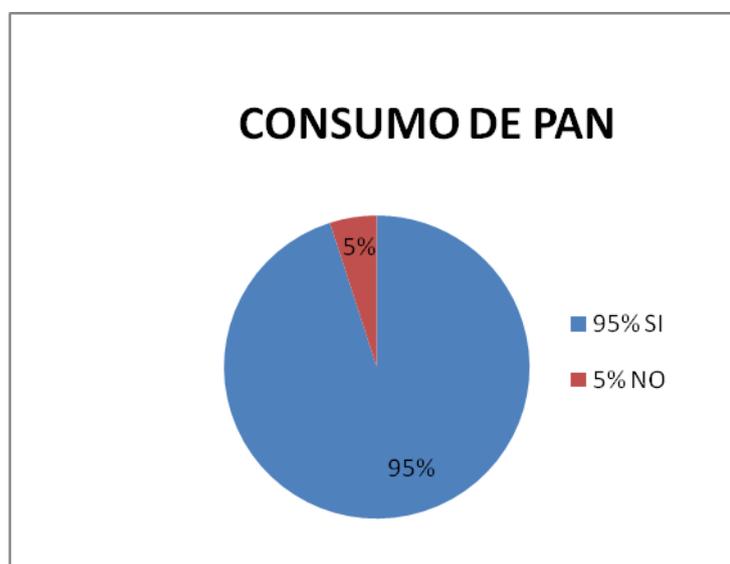
Tabla Nº 2.- CONSUMO DEL PAN

Variable	Número	Porcentaje
SI	363	95%
NO	19	5%
TOTAL	382	100%

Fuente: Investigación realizada en la ESPOCH

Elaborado por: Oscar Zurita.

Gráfico Nº 1.- CONSUMO DEL PAN



Fuente: Tabla Nº 2

En la actualidad con los estudios realizados en nuestro país, para que un alimento sea integro, tendrá que estar fácilmente disponible y en cantidades adaptadas a las necesidades humanas, por tal motivo se ha incorporado fibra

como uno de los ingredientes principales en la mesa de nuestros hogares, esto ha originado que se cree una cultura de consumo masivo.

Con la indagación realizada al personal de la ESPOCH, preguntándoles si consumen pan, el 95% de los encuestados manifestó que si lo consumen, mientras que el 5% de los encuestados respondió que no.

Estos datos permiten interpretar que el consumo de pan en las personas encuestadas es mayoritario, este resultado es importante para el desarrollo del proyecto, ya que ayudara a entender cuál es el grado de consumo del pan, permitiendo implementar nuevas recetas de productos panificables utilizando materia prima rica en fibra.

2.- ¿CUANDO USTED CONSUME PAN LE GUSTA QUE EXISTA VARIEDAD EN ESTOS PRODUCTOS?

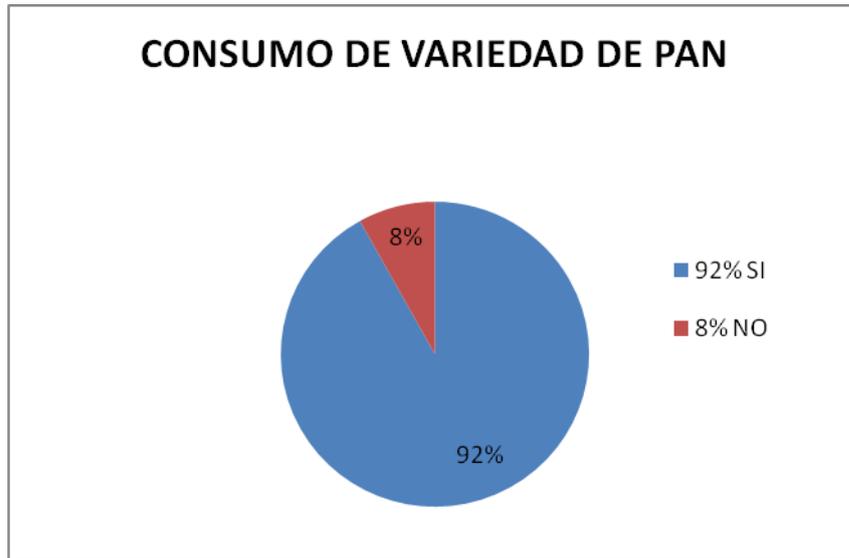
Tabla N° 3. CONSUMO DE VARIEDADES DE PAN

Variable	Número	Porcentaje
SI	351	92%
NO	31	8%
TOTAL	382	100%

Fuente: Investigación realizada en la ESPOCH

Elaborado por: Oscar Zurita.

Gráfico 2.- CONSUMO DE VARIEDAD DE PAN



Fuente: Tabla N° 3

Las características como la calidad, el sabor y la preparación del pan hacen que este alimento sea preferido con un alto consumo por parte de la población.

Con la indagación realizada al personal de la ESPOCH, preguntándoles si al consumir pan les gusta que exista variedad de productos, el 92% de los encuestados manifestó que si lo prefieren, mientras que el 8% de los encuestados respondió que no.

Sin duda los resultados dados en esta pregunta de la encuesta ayudaran a entender cual importante es la variedad de productos panificables utilizando materia prima rica en fibra, ya que la mayoría prefieren variedad en los productos panificables.

3.- ¿LE GUSTARIA CONSUMIR PAN ELABORADO CON MATERIA PRIMA RICA EN FIBRA, QUE LE AYUDEN A LA DIGESTION?

En la actualidad existen preparaciones a base de fibra alimentaria, lo cual enriquece la gastronomía de nuestro país, lo importante es que con el pasar de los tiempos, esto se vaya incrementando, con la implementación y difusión de nuevas recetas, ya que la fibra tiene una buena acogida por parte de la sociedad,

La inclusión de la fibra en la alimentación en nuestro medio ha mejorado sustancialmente, convirtiéndole en el alimento preferido por las personas que desean preservar su salud.

Con la indagación realizada a los encuestados preguntándoles si les gustaría consumir productos panificables utilizando materia prima rica en fibra, el 100% respondió que si les gustaría consumir.

Estos datos permitirán determinar la importancia de consumir productos panificables elaborados con materia prima rica en fibra, proponiendo nuevas recetas con sus respectivas formulaciones.

B.- ACEPTABILIDAD DE LAS FORMULACIONES DE PRODUCTOS PANIFICABLES UTILIZANDO MATERIA PRIMA RICA EN FIBRA

En la investigación se analizó los datos desde un enfoque porcentual en función de las respuestas obtenidas en el trabajo de campo, el mismo que consistió en la exhibición y consumo de las muestras para verificar las preferencias y gustos de los futuros clientes. A continuación se detallan, de la manera más clara, cada tipo de producto panadero en función de las preferencias de los consumidores.

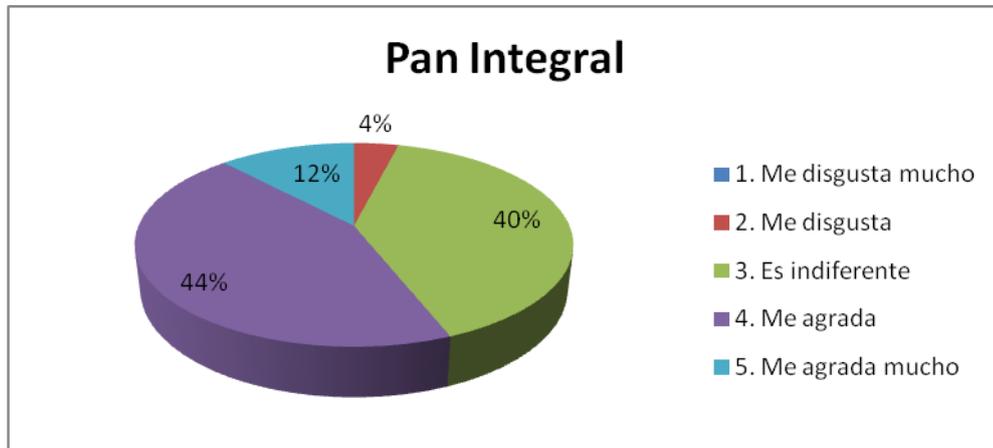
1.- PAN INTEGRAL

Tabla N° 4.- PAN INTEGRAL

CRITERIOS	F	F	fr	Fra	%
1. Me disgusta mucho	0	0	0,0000	0,0000	0,0
2. Me disgusta	15	15	0,0393	0,0393	3,9
3. Es indiferente	153	168	0,4005	0,4398	40,1
4. Me agrada	168	336	0,4398	0,8796	44,0
5. Me agrada mucho	46	382	0,1204	1,0000	12,0
TOTAL	382		1,0000		100,0

Fuente: Encuesta de aceptabilidad

Gráfico N° 3.- PAN INTEGRAL



Fuente: Tabla N° 4

Se verifica que el 44% de la población encuestada le agrada el pan integral y con supremacía del 40% le agrada mucho este tipo de pan, generalmente por sus propiedades dietéticas y de salubridad. Un 4% opina que le disgusta este tipo de pan.

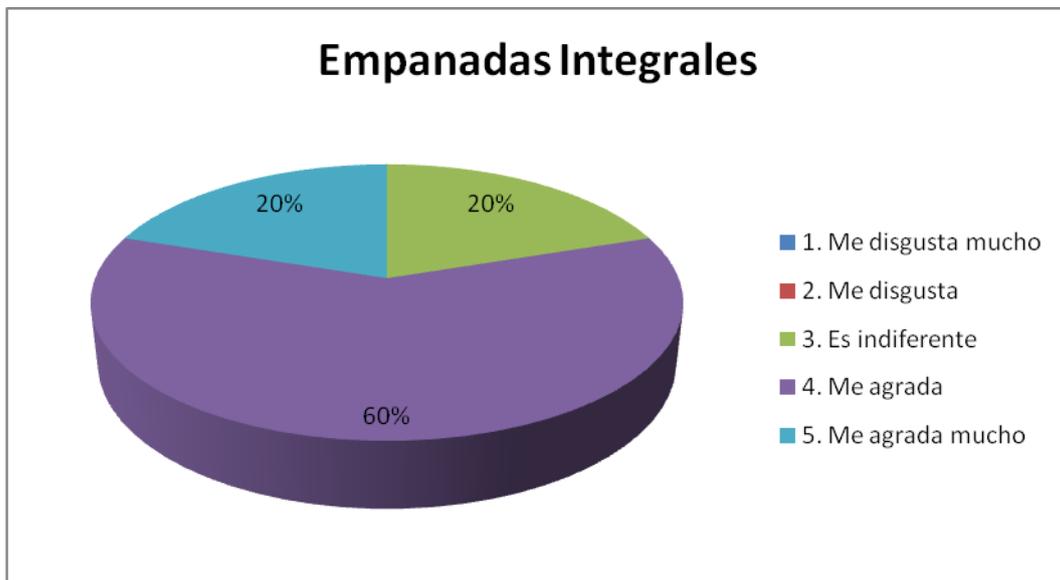
2.- EMPANADAS INTEGRALES

Tabla N° 5.- EMPANADAS INTEGRALES

CRITERIOS	F	F	fr	Fra	%
1. Me disgusta mucho	0	0	0,0000	0,0000	0,0
2. Me disgusta	0	0	0,0000	0,0000	0,0
3. Es indiferente	76	76	0,1990	0,1990	19,9
4. Me agrada	230	306	0,6021	0,8010	60,2
5. Me agrada mucho	76	382	0,1990	1,0000	19,9
TOTAL	382		1,0000		100,0

Fuente: Encuesta de aceptabilidad

Gráfico N° 4. EMPANADAS INTEGRALES



Fuente: Tabla N° 5

El 60%, de los consumidores está de acuerdo o les agrada las empanadas integrales y un 20% manifiesta que les agrada mucho, desde este análisis se verifica que el 80% consumirá definitivamente este producto.

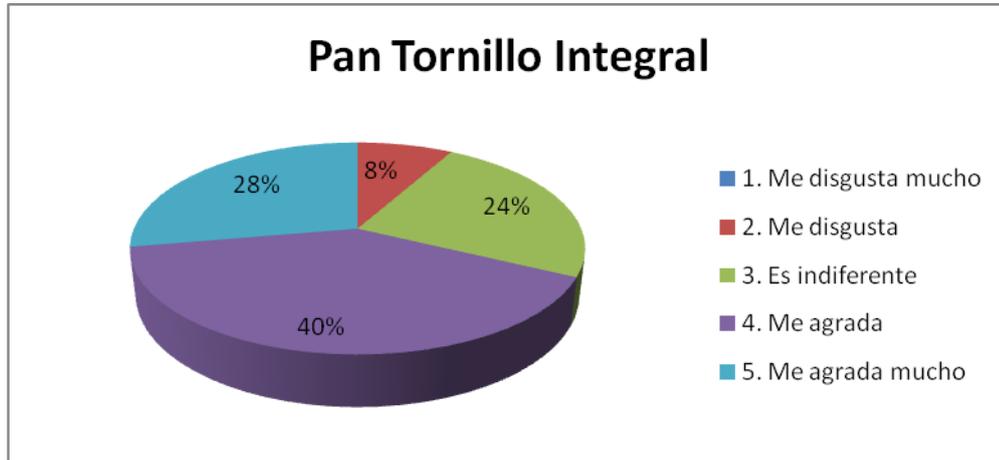
3.- PAN TORNILLO INTEGRAL

Tabla N° 6.- PAN TORNILLO INTEGRAL

CRITERIOS	f	F	Fr	Fra	%
1. Me disgusta mucho	0	0	0,0000	0,0000	0,0
2. Me disgusta	31	31	0,0812	0,0812	8,1
3. Es indiferente	92	123	0,2408	0,3220	24,1
4. Me agrada	153	276	0,4005	0,7225	40,1
5. Me agrada mucho	106	382	0,2775	1,0000	27,7
TOTAL	382		1,0000		100,0

Fuente: Encuesta de aceptabilidad

Gráfico N° 5.- PAN TORNILLO INTEGRAL



Fuente: Tabla N° 6

El tornillo integral también es un producto de alta aceptación, si suman las dos alternativas favorables al consumo, estas superan el 68%. Sólo a un 8% le disgusta este producto panificable.

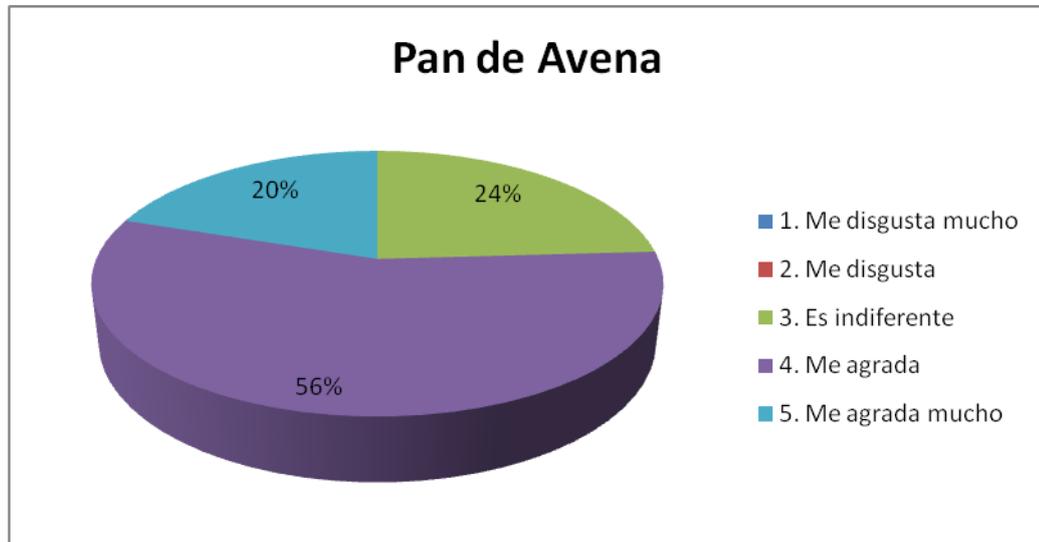
4.- PAN DE AVENA

Tabla N° 7.- PAN DE AVENA

CRITERIOS	f	F	fr	Fra	%
1. Me disgusta mucho	0	0	0,0000	0,0000	0,0
2. Me disgusta	0	0	0,0000	0,0000	0,0
3. Es indiferente	92	92	0,2408	0,2408	24,1
4. Me agrada	214	306	0,5602	0,8010	56,0
5. Me agrada mucho	76	382	0,1990	1,0000	19,9
TOTAL	382		1,0000		100,0

Fuente: Encuesta de aceptabilidad

Gráfico N° 6.- PAN DE AVENA



Fuente.- Tabla N° 7

El pan de avena es un producto que bordea el 76% de preferencia potencial, disgregado entre el 20% que les agrada mucho y 56% que, definitivamente es de su agrado, aún así al 24% le es indiferente, esto significa que al tener el producto disponible los consumiría sin reparos.

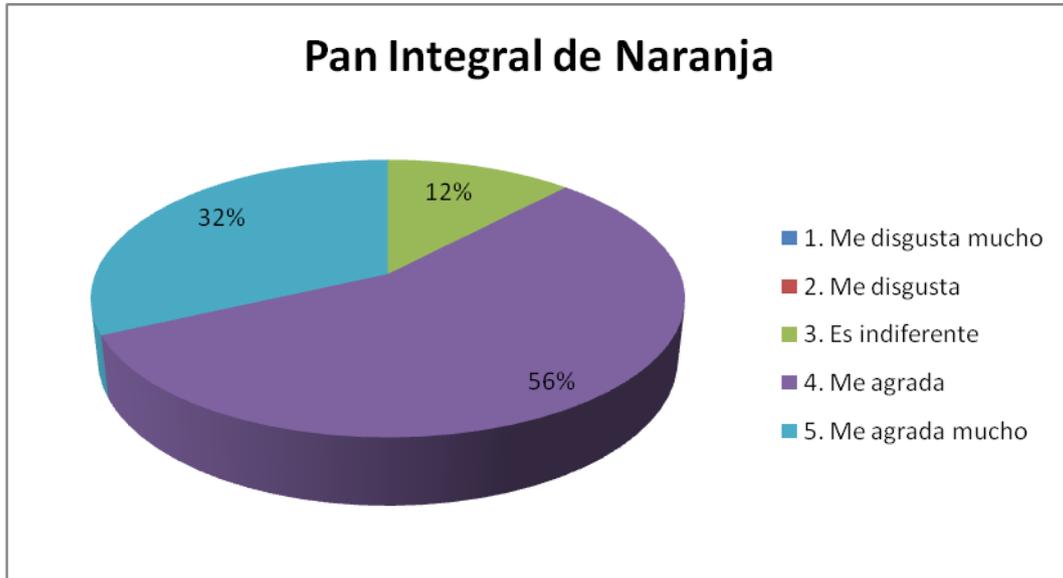
5.- PAN INTEGRAL DE NARANJA

Tabla N° 8.- PAN INTEGRAL DE NARANJA

CRITERIOS	f	F	fr	Fra	%
1. Me disgusta mucho	0	0	0,0000	0,0000	0,0
2. Me disgusta	0	0	0,0000	0,0000	0,0
3. Es indiferente	46	46	0,1204	0,1204	12,0
4. Me agrada	214	260	0,5602	0,6806	56,0
5. Me agrada mucho	122	382	0,3194	1,0000	31,9
TOTAL	382		1,0000		100,0

Fuente: Encuesta de aceptabilidad

Gráfico N° 7.- PAN INTEGRAL DE NARANJA



Fuente: Tabla N° 8

El pan con mayor aceptación es el pan Integral de Naranja, cuyo porcentaje acumulado está sobre el 88%. Esto demuestra que este producto tiene su consumo asegurado.

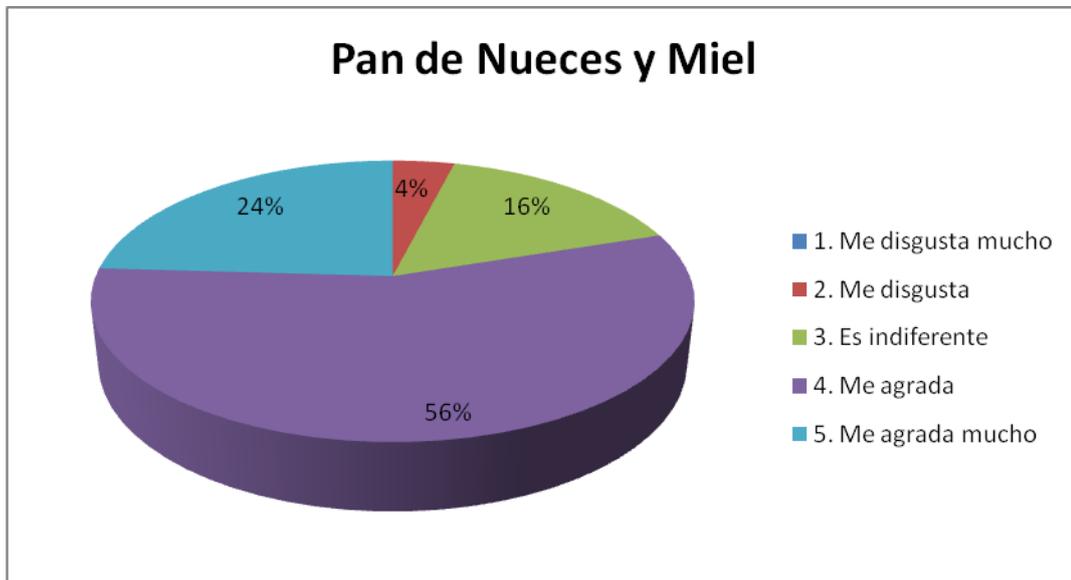
6.- PAN DE NUECES Y MIEL

Tabla N° 9.- PAN DE NUECES Y MIEL

CRITERIOS	f	F	fr	Fra	%
1. Me disgusta mucho	0	0	0,0000	0,0000	0,0
2. Me disgusta	15	15	0,0393	0,0393	3,9
3. Es indiferente	61	76	0,1597	0,1990	16,0
4. Me agrada	214	290	0,5602	0,7592	56,0
5. Me agrada mucho	92	382	0,2408	1,0000	24,1
TOTAL	382		1,0000		100,0

Fuente: Encuesta de aceptabilidad

Gráfico N° 8.- PAN DE NUECES Y MIEL



Fuente: Tabla N° 9

El pan de Nueces y Miel es preferido por el 80% del mercado sólo a un reducido 4% no le gusta este producto.

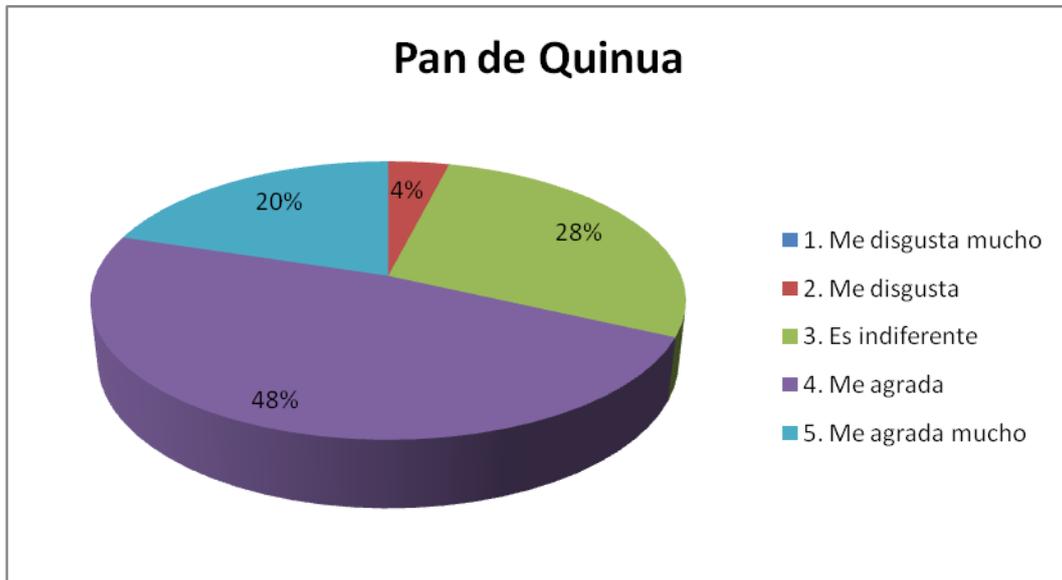
7.- PAN DE QUINUA

Tabla N° 10.- PAN DE QUINUA

CRITERIOS	f	F	fr	Fra	%
1. Me disgusta mucho	0	0	0,0000	0,0000	0,0
2. Me disgusta	15	15	0,0393	0,0393	3,9
3. Es indiferente	107	122	0,2801	0,3194	28,0
4. Me agrada	183	305	0,4791	0,7984	47,9
5. Me agrada mucho	77	382	0,2016	1,0000	20,2
TOTAL	382		1,0000		100,0

Fuente: Encuesta de aceptabilidad

Gráfico N° 9.- PAN DE QUINUA



Fuente: Tabla N° 10

Las preferencias para el pan de quinua, están repartidas entre un sumo agrado con el 20%, y un amplio 48% que si les agrada, para el 28% le es indiferente, es decir, ni le gusta ni le disgusta el producto.

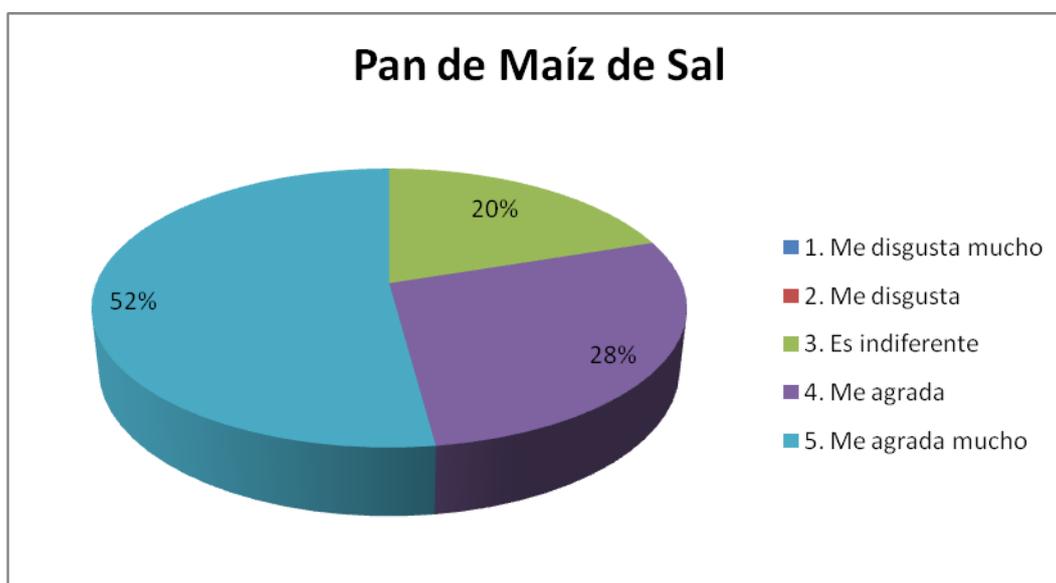
8.- PAN DE MAÍZ DE SAL

Tabla N° 11.- PAN DE MAÍZ DE SAL

CRITERIOS	f	F	fr	Fra	%
1. Me disgusta mucho	0	0	0,0000	0,0000	0,0
2. Me disgusta	0	0	0,0000	0,0000	0,0
3. Es indiferente	76	76	0,1990	0,1990	19,9
4. Me agrada	107	183	0,2801	0,4791	28,0
5. Me agrada mucho	199	382	0,5209	1,0000	52,1
TOTAL	382		1,0000		100,0

Fuente: Encuesta de aceptabilidad

Gráfico N° 10.- PAN DE MAÍZ DE SAL



Fuente: Tabla N° 11

El pan de Maíz, goza de un 52% de mucho agrado seguido por el 28% que si le agrada lo que da un porcentaje acumulado del 80%, y el 20% le parece indiferente este producto panificable.

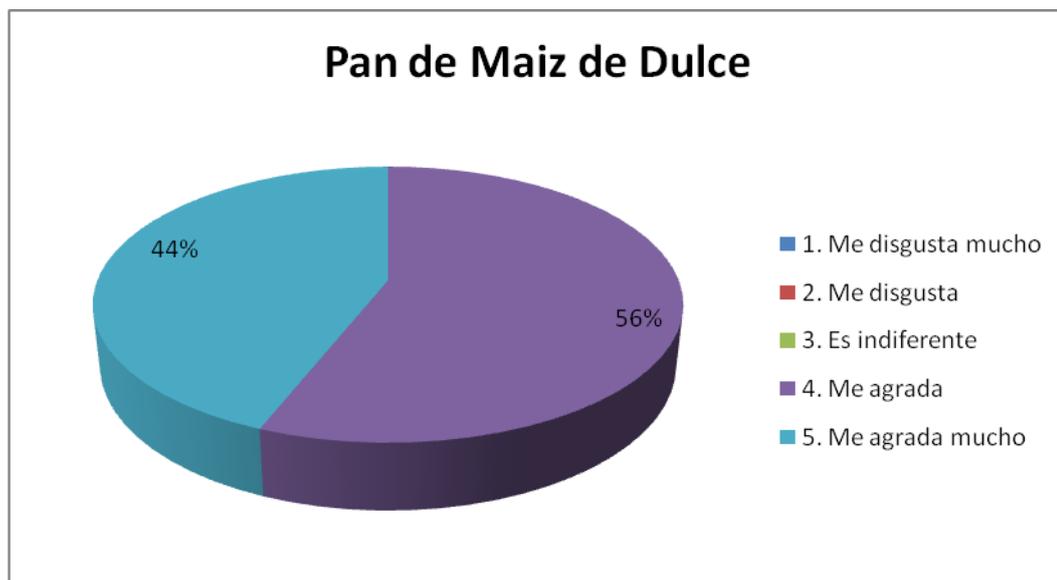
9.- PAN DE MAÍZ DE DULCE

TABLA N° 12.- PAN DE MAÍZ DE DULCE

CRITERIOS	F	F	fr	Fra	%
1. Me disgusta mucho	0	0	0,0000	0,0000	0,0
2. Me disgusta	0	0	0,0000	0,0000	0,0
3. Es indiferente	0	0	0,0000	0,0000	0,0
4. Me agrada	214	214	0,5602	0,5602	56,0
5. Me agrada mucho	168	382	0,4398	1,0000	44,0
TOTAL	382		1,0000		100,0

Fuente: Encuesta de aceptabilidad

GRÁFICO N° 11. PAN DE MAÍZ DE DULCE



Fuente: Tabla N° 12

El pan con mayor aceptación es el Maíz Dulce, a los que prácticamente el 100% les agrada para consumirlo.

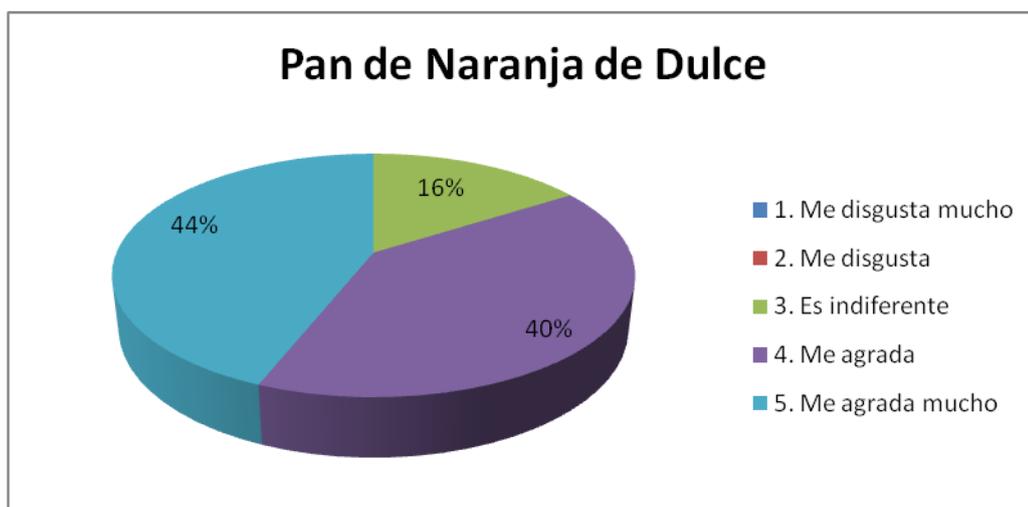
10.- PAN DE NARANJA DE DULCE

TABLA 13. PAN DE NARANJA DE DULCE

CRITERIOS	F	F	fr	Fra	%
1. Me disgusta mucho	0	0	0,0000	0,0000	0,0
2. Me disgusta	0	0	0,0000	0,0000	0,0
3. Es indiferente	61	61	0,1597	0,1597	16,0
4. Me agrada	153	214	0,4005	0,5602	40,1
5. Me agrada mucho	168	382	0,4398	1,0000	44,0
TOTAL	382		1,0000		100,0

Fuente: Encuesta de aceptabilidad

GRÁFICO N° 12.- PAN DE NARANJA DE DULCE



Fuente: Tabla N° 13

El 84% del mercado está a favor del pan de Naranja Dulce, y sólo para un 16% le es indiferente, esto significa que no demuestra rechazo al producto presentado.

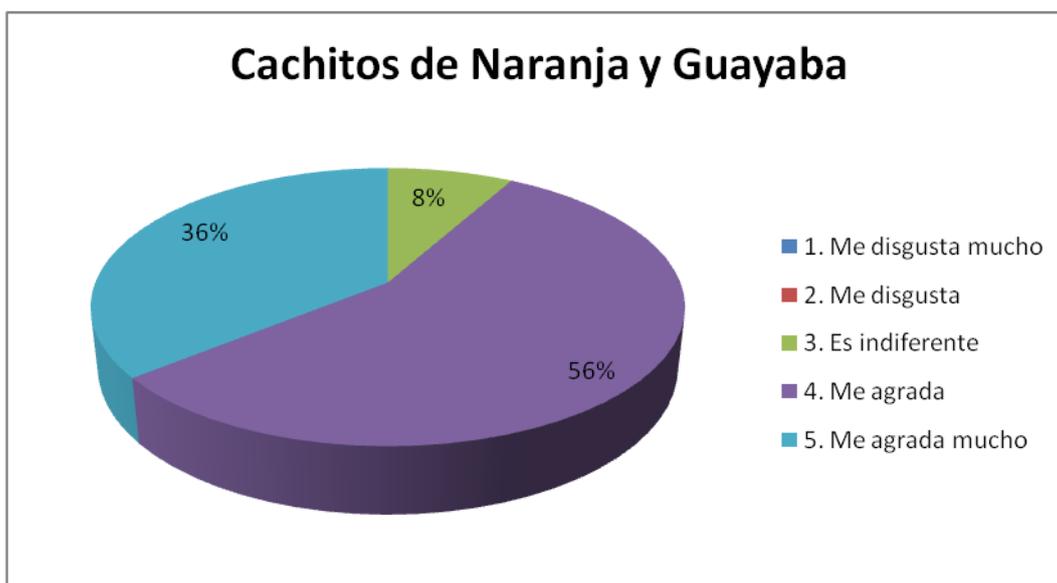
11.- CACHITOS DE NARANJA Y GUAYABA

TABLA 14.- CACHITOS DE NARANJA Y GUAYABA

CRITERIOS	f	F	Fr	Fra	%
1. Me disgusta mucho	0	0	0,0000	0,0000	0,0
2. Me disgusta	0	0	0,0000	0,0000	0,0
3. Es indiferente	31	31	0,0812	0,0812	8,1
4. Me agrada	214	245	0,5602	0,6414	56,0
5. Me agrada mucho	137	382	0,3586	1,0000	35,9
TOTAL	382		1,0000		100,0

Fuente: Encuesta de aceptabilidad

GRÁFICO N° 13.- PAN DE NARANJA DE DULCE



Fuente: Tabla N° 14

Los Cachitos del Naranja y Guayaba, está en el 82% de la preferencia de la población en estudio, esto significa que si se lo expone al mercado, el grado de aceptación es muy alto.

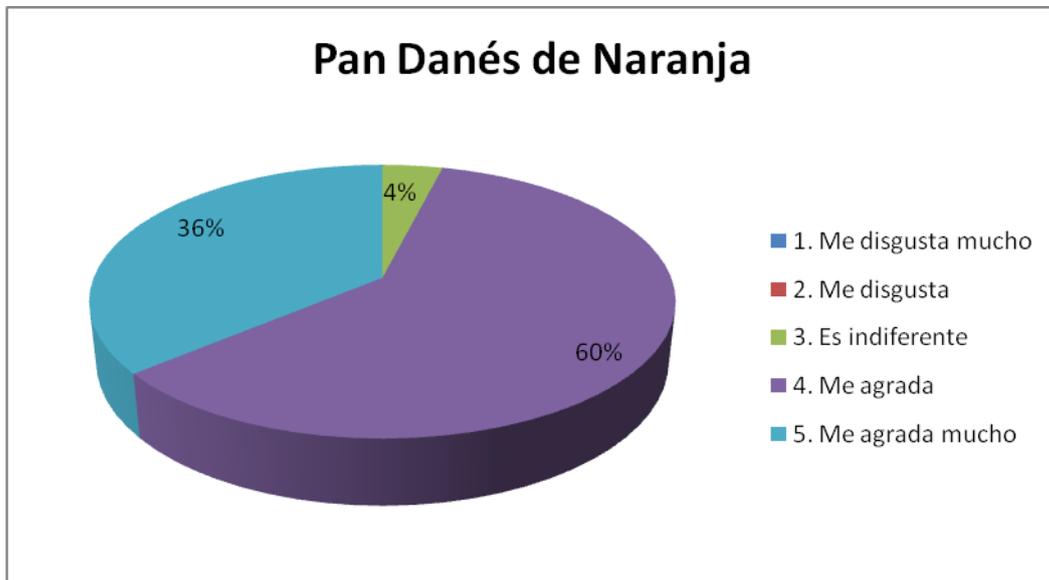
12.- PAN DANÉS DE NARANJA

TABLA 15.- PAN DANÉS DE NARANJA

CRITERIOS	F	F	fr	Fra	%
1. Me disgusta mucho	0	0	0,0000	0,0000	0,0
2. Me disgusta	0	0	0,0000	0,0000	0,0
3. Es indiferente	15	15	0,0393	0,0393	3,9
4. Me agrada	229	244	0,5995	0,6387	59,9
5. Me agrada mucho	138	382	0,3613	1,0000	36,1
TOTAL	382		1,0000		100,0

Fuente: Encuesta de aceptabilidad

GRÁFICO N° 14.- PAN DANÉS DE NARANJA



Fuente: Tabla N° 15

El 96% de los consumidores prefieren al Pan Danés de Naranja, por sus características organolépticas, presentación y contenido nutricional, mientras que sólo al 4% les es indiferente.

**RESUMEN DE LA ACEPTABILIDAD DE PRODUCTOS PANIFICABLES CON
MATERIA PRIMA RICA EN FIBRA**

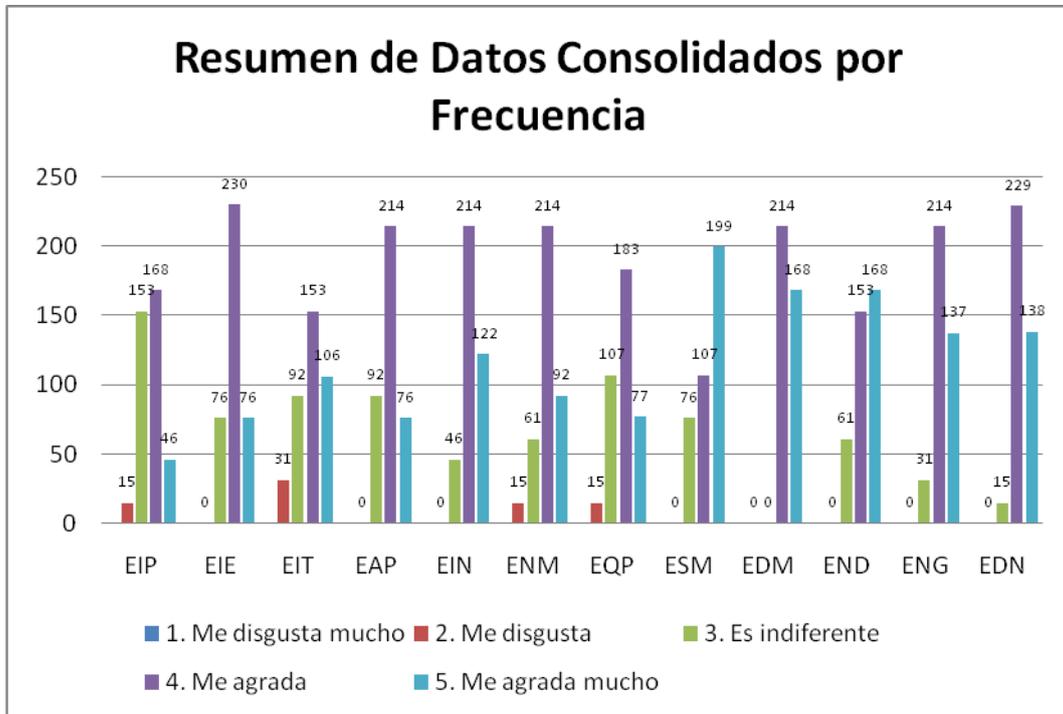
CONSOLIDADO POR FRECUENCIAS

TABLA 16.- DATOS CONSOLIDADOS POR FRECUENCIAS SIMPLES

CRITERIOS	EIP	EIE	EIT	EA P	EIN	EN M	EQ P	ES M	ED M	EN D	EN G	ED N
1. Me disgusta mucho	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2. Me disgusta	15	0	31	0	0	15	15	0	0	0	0	0
3. Es indiferente	15 3											
	76	92	92	46	61	107	76	0	61	31	15	
4. Me agrada	16 8	23 0	15 3	21 4	214	214	183	107	214	153	214	229
5. Me agrada mucho	46	76	6	76	122	92	77	199	168	168	137	138
TOTAL	38 2	38 2	38 2	38 2	382	382	382	382	382	382	382	382

Fuente: Encuesta de aceptabilidad

GRÁFICO Nº 15.- DATOS CONSOLIDADOS POR FRECUENCIAS SIMPLES



Fuente: Tabla Nº 16

VI.- CONCLUSIONES

Una vez finalizada la etapa investigativa de este proyecto y en base a los objetivos planteados se concluye que:

- La fibra alimentaria agregada en la producción de productos panificables se convierte en un alimento ideal para mejorar la alimentación en los consumidores de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.
- En la elaboración de las formulaciones panificables se utilizó fibra de diferentes géneros alimenticios, lo cual contribuyó al enriquecimiento en calidad y sabor de los productos panificados que se puso a disposición.
- La utilización de la fibra en la realización de diferentes formulaciones de productos panificables, es de manera integral. Las formulaciones elaboradas mediante este requerimiento tienen características favorables en la digestión del ser humano.
- La variedad de productos panificados con materia prima rica en fibra propuesta en la investigación tienen una aceptabilidad mayoritaria.

VII.- RECOMENDACIONES

- Fomentar el uso de materia prima rica en fibra en la elaboración de productos panificables en la Escuela de Gastronomía, con el fin de mejorar la alimentación del personal de la ESPOCH.
- Promover otras formulaciones utilizando materia prima rica en fibra para que los consumidores de este tipo de alimento tengan variedad, al momento de escoger un producto panificable.
- Se recomienda utilizar el recetario adjunto, con alternativas gastronómicas a base de materia prima rica en fibra, utilizando cantidades, ingredientes, procesos y técnicas adecuadas; a las personas involucradas directa o indirectamente en el área de Panadería de la Escuela de Gastronomía.
- Se recomienda a la Dirección de la Escuela de Gastronomía realizar campañas de difusión para motivar el consumo de fibra alimentaria en diversas preparaciones.
- Se recomienda a la ESPOCH, Escuela de Gastronomía continuar con investigaciones relacionadas con el uso de materia prima rica en fibra propuesta en nuestra investigación.

IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- **ADOLFO CASARES, Y FERNANDO ROSERO.** Avances y desafíos de la Implementación del derecho a la alimentación. Cafolis. Quito. 2007. 401p.

- **Codex Alimentarius Commission.** Procedural Manual, 6th edn. Rome, FAO/WHO. 720p. ⁽¹⁸⁾ ⁽²⁰⁾

- **ESPAÑA:** Dirección General de Salud Pública. Guía de Prácticas Correctoras de higiene. Federación Española. Ministerio de Sanidad y consumo. 2006. 85p. ⁽⁸⁾ ⁽¹²⁾

- **ESPAÑA:** Dirección General de Salud Pública. Guía de Etiquetado De Productos Alimenticios Envasados. Ayuntamiento de Madrid. 2007. 175p. ⁽²³⁾ ⁽²⁵⁾

- **FELIPE GALLEGO, Y. FELIPE TABLADO, C.** Manual de Higiene y Seguridad Alimentaria en Hostelería. Madrid. Thomson. 2004. 754p. ⁽³⁾ ⁽⁵⁾

- **FOSKETT, D.** Manipulación e Higiene de Alimentos y Bebidas. Acribia. Zaragoza. 2005. 845p. ⁽²⁾ ⁽⁶⁾

- **JEFREY HAMELMAN.** A Baker's Book of Techniques and Recipes. Wiley.
New York. 2004. 535p.

- **JHON CHAMBERLAIN.** International journal of Food Science & Technology. Willey. New York. 2007. 480p.

- **MANOSALVAS, S.** La Gestión de la Seguridad Alimentaria. Madrid. Ariel. 2004. 813p. ⁽³⁰⁾

- **MCGREGOR, D.** Microbiología en los Alimentos. México. Diana. 2007. 230p. ^{(14) (16)}

- **PAOLA GONZALES, Y HÉCTOR ESCALONA.** Comparación de las Propiedades panificables de dos tipos de harina de trigo. Iteso. México. .2006. 654p.

- **ROSA TOVAR.** Masas panificables. Madrid. Aguilar. 2006. 585p.

- **ROBERTS, D.** Microbiología Práctica de los Alimentos. Acribia, Madrid 2007. 320p ^{(17) (19) (21)}

- **SANZ, B.** Higiene de los Alimentos Microbiología y HACCP. 2a .ed. Acribia. Zaragoza. 2007. 647p ^{(7) (15)}

- **WILDBRETT, G.** Limpieza y Desinfección en la Industria Alimentaria.

Acribia. Zaragoza. 2006. 785p. ⁽²⁷⁾ ⁽²⁹⁾

BIBLIOGRAFIA INTERNET

- **FORMULAS (Pan)**

www.anzfa.gov.au./wyki

2010-08-15 ⁽¹²⁾ ⁽⁴⁾

- **NORMAS ISSO (Reglas panadería)**

<http://es.wikipedia.org/wiki/ISSO>

2010-08 -25 ⁽¹⁾ ⁽³¹⁾

- **MANIPULACION (Claves panadería)**

www.who.ht/foodsafety/consumer/five

2010-09-05 ⁽⁴⁾ ⁽¹⁰⁾ ⁽³²⁾

- **HARINA (Gluten)**

<http://www.archivochile.com>

2010-10-09

- **INDUSTRIA (Panera)**

<http://www.panera.com>

2010-11-27

X. ANEXOS

ANEXO 1.- ENCUESTA

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE SALUD PÚBLICA

ESCUELA DE GASTRONOMÍA



ENCUESTA PARA LOS CONSUMIDORES DE LA ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DE CHIMBORAZO

Objetivo: Formular Productos Panificables con materia prima rica en fibra para los consumidores de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Con la finalidad de recopilar una serie de datos relacionados con el tema: FORMULAR PRODUCTOS PANIFICABLES CON MATERIA PRIMA RICA EN FIBRA; solicito su aporte en la siguiente encuesta y desde ya me permito agradecerle.

ENCUESTA

1. ¿Consume usted pan?

SI ____

NO ____

2. ¿Cuando usted consume pan le gusta que exista variedad de este producto?

SI ____

NO ____

3. Le gustaría consumir pan utilizando materia prima rica en fibra, que le ayuden en su digestión?

Si ____

No ____

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

ANEXO 2.- ENCUESTA DE ACEPTABILIDAD (ESCALA HEDÓNICA)

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE SALUD PÚBLICA

ESCUELA DE GASTRONOMÍA



ENCUESTA DE ACEPTABILIDAD PARA LOS CONSUMIDORES DE LA ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

OBJETIVO: Conocer las preferencias y aceptación de los productos panificados utilizando materia prima rica en fibra.

PRUEBA AFECTIVA PARA CONOCER EL GRADO DE ACEPTACION DE PRODUCTOS PANIFICABLES CON MATERIA PRIMA RICA EN FIBRA PARA LOS CONSUMIDORES DE LA ESPOCH

INDICACIONES:

Frente a Usted hay muestras de pan, cada una corresponde a un tipo diferente, pruebe un poco de la muestra y déjela en su paladar unos segundos.

Calificar cada tipo de pan según la escala establecida:

1.- Me disgusta mucho

- 2.- Me disgusta
- 3.- Es indiferente
- 4.- Me agrada
- 5.- Me agrada mucho

Tome en cuenta que usted es el único juez que puede decir lo que le gusta.

TIPO DE PAN: CÓDIGOS	CALIFICACIÓN
EIP	
EIE	
EIT	
EAP	
EIN	
ENM	
EQP	
ESM	
EDM	
END	
ENG	
EDN	

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN.

ANEXO 3.- APOYO VISUAL



TALLER DE PANADERÍA DE LA ESCUELA DE GASTRONOMÍA



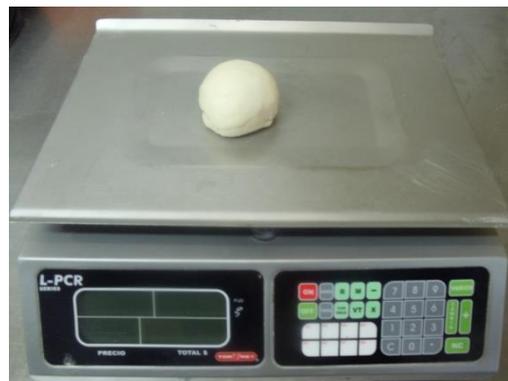
AMASADORA



CÁMARA DE LEUDO



HORNO



BALANZA



PESAJE DE INGREDIENTES



MEZCLA DE INGREDIENTES



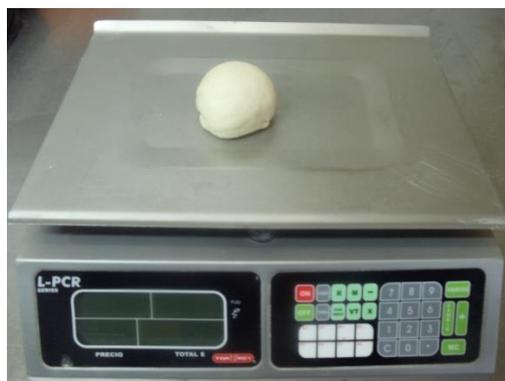
AMASADO



FERMENTACIÓN



DIVISIÓN Y BOLEADO



CONTROL PESO PORCIÓN



FORMA DEL PRODUCTO PANIFICABLE



HORNEADO



PRODUCTOS PANIFICABLES PARA DEGUSTACIÓN



LUGAR DE DEGUSTACIÓN

**ANEXO 4.- RECETARIO DE PRODUCTOS PANIFICADOS UTILIZANDO MATERIA
PRIMA RICA EN FIBRA.**



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

FORMULACIONES DE PRODUCTOS PANIFICABLES
UTILIZANDO MATERIA PRIMA RICA EN FIBRA

RECETARIO

ELABORADO POR:

OSCAR RENÁN ZURITA NAVARRETE

Riobamba – Ecuador

2011

ÍNDICE

CONTENIDOS

I.- INTRODUCCIÓN

II.- OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

III.- SANIDAD ALIMENTARIA

IV.- RECETAS

RECETA Nº 1.- PAN INTEGRAL

RECETA Nº 2.- EMPANADAS INTEGRALES

RECETA Nº 3.- PAN TORNILLO INTEGRAL

RECETA Nº 4.- PAN DE AVENA

RECETA Nº 5.- PAN INTEGRAL DE NARANJA

RECETA Nº 6.- PAN DE NUECES Y MIEL

RECETA Nº 7.- PAN DE QUINUA

RECETA Nº 8.- PAN DE MAÍZ DE SAL

RECETA Nº 9.- PAN DE MAÍZ DE DULCE

RECETA Nº 10.- PAN DE NARANJA DE DULCE

RECETA Nº 11.- CACHITOS DE NARANJA Y GUAYABA

RECETA Nº 12.- PAN DANÉS DE NARANJA

V.- TABLA DE TEMPERATURAS DEL HORNO

VI.- GLOSARIO

VII.-BIBLIOGRAFÍA GENERAL

I.- INTRODUCCIÓN

El abuso de alimentos con altos contenidos grasos y bajos en nutrientes han provocado que la población mundial, latinoamericana y ecuatoriana, tengan desarreglos nutricionales, llevándoles a la obesidad, que últimamente se ha convertido en un problema de Salud Pública Nacional.

Hoy en día, el pan es un alimento indispensable en todos los hogares y la frecuencia de su consumo es a diario, por tal motivo se propone un recetario de productos panificables formulados a base de materia prima rica en fibra con bajos contenidos de grasa, mejorando el valor nutricional de estos productos y ayudando a la digestión mediante la fibra aportada en cada alimento.

El presente recetario se elaboró en base a las necesidades encontradas en la aplicación de las encuestas al personal de la ESPOCH.

La finalidad del recetario es presentar al personal de la ESPOCH, y en particular al personal de la Escuela de Gastronomía una guía de los aspectos más relevantes para la elaboración de productos panificables a base de materia prima rica en fibra.

II.- OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Formular productos panificables con materia prima rica en fibra para los consumidores.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Dar variedad de productos panificables utilizando materia prima rica en fibra para los consumidores.
- Dar a conocer a las personas encargadas de preparar productos panificables el uso adecuado de fibra en las diferentes formulaciones.
- Conseguir que las formulaciones de productos panificables propuestas en la investigación sean implementadas en el Taller de Panadería mediante prácticas respectivas.

SANIDAD ALIMENTARIA



IV.- SANIDAD ALIMENTARIA

■ LA HIGIENE GENERAL

Al hablar de higiene general se dice que es la ciencia que se encarga de conservar, prevenir y promover la salud del consumidor

■ LA HIGIENE DE LOS ALIMENTOS

Cuando se habla de la higiene de los alimentos, entendemos que es la ciencia que se encarga de conservar, prevenir y promover la inocuidad de los alimentos.

Un alimento INOCUO, es aquel que está apto para el consumo humano, que no hace daño, está libre de impurezas, estos dos cuidados se encargan de darnos la seguridad alimentaria.

■ CONTAMINACIÓN ALIMENTARIA

La contaminación es alterar nocivamente la pureza o condiciones normales de los alimentos por varios medios que intervienen en el proceso.

Estos medios de contaminación pueden ser los siguientes:

- Contaminación FÍSICA
- Contaminación QUÍMICA
- Contaminación BACTERIOLÓGICA

▪ **Contaminación física**

La contaminación física consiste en la presencia de cuerpos extraños en el alimento, son generalmente mezclados por accidente, durante la elaboración de los alimentos.

La contaminación física se presenta por las siguientes causas:

- Falta de capacitación al personal en salubridad y en procesos higiénicos.
- Falta de higiene y mantenimiento adecuado a la maquinaria.
- Falta de higiene personal (Cuidado con uñas largas, cabello y bigote largo y descubierto).
- Personal no calificado.
- Malos hábitos de trabajo (Presencia de joyas, adornos en el cuerpo de los manipuladores).
- Falta de supervisión del personal

▪ **Contaminación química**

Se produce cuando el alimento se pone en contacto con sustancias químicas esto puede ocurrir durante los procesos de producción, elaboración, almacenamiento, envasado, transporte. Las sustancias involucradas pueden ser plaguicidas, residuos de medicamentos (antibióticos, hormonas), aditivos en exceso, productos de limpieza y desinfección, materiales de envasado inadecuados, materiales empleados para los equipos y utensilios, etc.

La contaminación química se presenta por las siguientes causas:

- Falta de capacitación al personal.

- Materias primas sin identificación.
 - Materias primas mal etiquetadas.
 - Materias primas sin registros sanitarios.
 - Malas instrucciones de uso de aditivos.
 - Mal uso de compuestos químicos para la limpieza.
 - Falta de inspección frecuente para el control del uso adecuado de los productos químicos.
 - Cuando se cocina alimentos ácidos en recipientes de aluminio.
- **Contaminación bacteriológica**

La contaminación bacteriológica es la que se presenta en los alimentos cuando no se cuidan los procesos higiénicos en toda la cadena alimentaria, tampoco se conoce la reacción de la materia prima y se los mantiene en forma inadecuada en la planta de producción.

Contaminación bacteriológica se presenta por las siguientes causas:

- Falta de capacitación al personal.
- Contaminación cruzada (alimentos crudos a cocidos, uso de la licuadora, abrelatas, uso de jabones con aromas).
- Mal uso de los equipos.
- No se usa materia prima certificada.
- Materias primas contaminadas.
- Mal proceso de preparación del alimento.
- Por fumar y contaminar las áreas de proceso y expendio.
- Se contamina también por medio de la piel, el cabello, la boca, la nariz.
- Por no lavarse bien las manos después de ir al baño. (Contaminación FECAL ORAL).
- Por toser y estornudar sobre los elementos.

- Por tener animales en la planta de producción.

■ QUÉ ES UNA INFECCIÓN ALIMENTARIA.

La infección alimentaria, es una enfermedad que ocurre cuando se consume un alimento con un gran número de microorganismos.

Estos microorganismos ingresan al aparato digestivo e interfieren con la función de los intestinos, causando, náuseas sin vómito, escalofrío, fiebre, dolor abdominal tipo cólico, diarreas y otros problemas.

Los primeros síntomas de una infección alimentaria pueden sentirse después de 2 horas, o hasta 48 horas después de haber ingerido el alimento.

La infección alimentaria es una enfermedad grave y como ejemplo podemos poner la FIEBRE TIFOIDEA, esta es provocada por la ingesta de alimentos contaminados con Salmonella Tifi, lo grave de esta infección es que las bacterias son muy virulentas, ya que pocas unidades producen sintomatología.

■ QUÉ ES UNA INTOXICACIÓN ALIMENTARIA

La intoxicación es una enfermedad producida cuando se consume alimentos con toxinas generadas por ciertos microorganismos.

Cuando más tiempo permanezca un microorganismo en el alimento habrá una mayor multiplicación y por supuesto más toxinas.

Las toxinas no se destruyen de ninguna forma, de tal forma que una vez presentes en el alimento quedarán intactas para hacer daño.

■ MANEJO ADECUADO DE LOS ALIMENTOS

▪ ¿QUÉ ES UN ALIMENTO?

Un alimento es una sustancia comestible, hielo, bebida o ingrediente destinado a usarse para el consumo humano.

▪ **ALIMENTOS ALTERADOS**

Son aquellos alimentos en los que no se usó la materia prima declarada, tanto en cantidad como en calidad, no se controla el tiempo de vida del producto, pereció pero no le dimos la importancia necesaria y no se utiliza el proceso adecuado y controlado en cada una de sus etapas.

▪ **ALIMENTOS CONTAMINADOS**

Son aquellos alimentos en los que se encuentran elementos extraños como pueden ser cabellos, basuras, piedras, etc.

Tampoco se utiliza la materia prima certificada que le garantice inocuidad en los alimentos, llamada Contaminación cruzada.

No se cuidan los procesos higiénicos básicos como el lavado de manos, limpieza de utensilios, etc.

No se almacena en sitios adecuados, tanto la materia prima y los productos terminados.

▪ **ALIMENTOS FALSIFICADOS**

Son aquellos alimentos que no justifican o no coinciden los elementos declarados, con los que realmente están presentes o componen la receta. Ejemplo licores no aptos para el consumo humano, en pastelería si hacemos una empanada de carne o de pollo debe tener el relleno mencionado.

▪ **ALIMENTO PERECEDERO**

Son los que contienen un alto contenido de proteínas y se descomponen fácilmente, representando el máximo riesgo de intoxicaciones alimentarias. Ejemplo:

Carnes.

Pollo.

Mariscos.

Lácteos.

Frutas frescas.

▪ **ALIMENTO SEMI PERECEDERO**

Son aquellos que tienen proteínas pero en menor cantidad y su proceso de descomposición es más lento. Ejemplo.

Pan.

Galletas.

Confites.

■ BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA

■ ¿QUIÉN ES UN MANIPULADOR DE ALIMENTOS?

Manipulador de alimentos es toda aquella persona que interviene directamente y aunque sea en forma ocasional, en actividades de Fabricación, Procesamiento, Preparación, Envase, Almacenamiento, Transporte y expendio de alimentos, es decir aquellos que participan en toda la cadena alimentaria.

■ NORMAS DE HIGIENE PARA EVITAR CONTAMINACIÓN DE ALIMENTOS

La Higiene Personal incluye los siguientes temas:

- Hábitos de Higiene Corporal
- Hábitos durante el Trabajo
- Vestimenta
- Lavado y Desinfección de Manos
- Uso de Guantes desechables
- Enfermedades y Heridas.

■ HÁBITOS DE HIGIENE PERSONAL

El personal que trabaja en el área de producción, almacenamiento y servicio de alimentos debe:

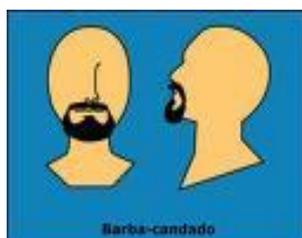
- Bañarse todos los días.



- Mantener el cabello limpio, corto o recogido adecuadamente y bien peinado.
- Lavarse los dientes tres veces al día.
- Usar antitranspirante.
- Mantener la barba rasurada, en el caso de tenerla utilizar (máximo estilo candado, debe estar cubierto adecuadamente todo el tiempo con el tapabocas).
- Mantener las uñas cortas, limpias y sin esmalte.

Si se tiene uñas largas la contaminación se esconde debajo de ellas, y los pedazos de esmalte pueden caer en el alimento y contaminarlo.

- No está permitido el uso de uñas postizas durante la manipulación de alimentos.



■ HÁBITOS DURANTE EL TRABAJO

El personal mientras esté trabajando en las áreas de producción, almacenamiento y servicio de alimentos:

- No puede utilizar ningún tipo de joyas u otros accesorios (incluyendo reloj, y celular).



- No puede utilizar maquillaje.
- No utilizar perfume, solamente se puede utilizar desodorante, antes de ingresar a las áreas de producción.
- No fumar.

- No masticar chicle.
- No consumir bebidas ni alimentos en el área de trabajo.
- No escupir.
- No toser, ni estornudar sobre los alimentos.



- No hurgarse la nariz u otra parte del cuerpo.
- No peinarse en el área de trabajo.



■ LOS VISITANTES

Los visitantes mientras estén en las áreas de producción, almacenamiento, y servicio de alimentos:

- No puede utilizar ningún tipo de joyas u otros accesorios.
- No fumar.
- No masticar chicle.
- No consumir bebidas ni alimentos en el área de trabajo.
- No escupir.

- No toser, ni estornudar sobre los alimentos.
- No hurgarse la nariz u otra parte del cuerpo.
- No peinarse en el área de trabajo.

■ VESTIMENTA PARA EL PERSONAL QUE MANIPULA ALIMENTOS

El personal que manipula alimentos debe usar ropa de trabajo adecuada y limpia, y debe estar completamente uniformado, la vestimenta consiste en:

- Pantalones largos.



- Camisa o Camiseta

- Delantal o mandil



- Zapatos cerrados o botas antideslizantes.

- Gorro o Cofia que cubra completamente el cabello del empleado.

- Tapabocas. Debe cubrir la nariz y boca del empleado. NO debe colocarse por debajo de la nariz solo cubriendo la boca. Su uso es obligatorio en áreas de producción, almacenamiento, posillería, y servicio de alimentos.

- Elementos adicionales abastecidos en caso de ser necesario como por ejemplo: chalecos de uniforme, chaquetas etc.

Los uniformes deben estar limpios y cambiarse diariamente o siempre que sea necesario, la ropa personal de los empleados, los uniformes que no se estén utilizando, y cualquier accesorio siempre deberán ser guardados en los vestidores respectivos y nunca en las áreas de producción almacenamiento o servicio de alimentos.



■ VESTIMENTA PARA LOS VISITANTES

Cualquier visitante que ingrese a las áreas de producción, almacenamiento u servicio de alimentos debe utilizar:

1. Mandil
2. Cofia
3. Tapabocas
4. Zapatos antideslizantes



■ LAVADO Y DESINFECCIÓN DE MANOS

Las manos son la forma más fácil y común de transmitir la contaminación, Las manos son nuestro principal **INSTRUMENTO** de trabajo. Las manos pueden

tener **BACTERIAS** por eso es necesario e importante, **LAVARSE Y DESINFECTARSE** las manos.

■ MODELO DEL ÁREA DE LAVADO DE MANOS



■ ¿CÓMO LAVARSE Y DESINFECTARSE LAS MANOS?

El proceso completo de lavado y desinfección de manos es el siguiente:

1. *Remojarse las manos y brazos hasta la altura de los codos.*



2. Aplicarse jabón-desinfectante en las manos y brazos hasta la altura de los codos.



3. Fregarse las manos (entre los dedos y debajo de las uñas) hasta la altura de los codos por 20 segundos, se debe evitar cualquier acumulación de suciedad fregando entre los dedos y sacando la suciedad que exista utilizando el cepillo de uñas.



4. Enjuagarse las manos y brazos hasta la altura de los codos con abundante agua hasta eliminar el jabón.



5. Secarse las manos con papel industrial.



6. Revisar que las manos dedos y uñas estén limpias. Si no lo están repetir el proceso desde el paso 1, si están limpios continuar con el paso 7.

7. Aplicar desinfectante de manos, dejar secar al ambiente.



■ ¿CUÁNDO LAVARSE Y DESINFECTARSE LAS MANOS?

Los empleados que manipulen alimentos se deben lavar las manos en las siguientes ocasiones:

- Al ingresar al área de procesamiento en la mañana o después de ausentarse del mismo por cualquier motivo.



- Antes de iniciar una tarea que implique manipular alimentos crudos o cocinados.
- Después de manipular alimentos crudos.
- Antes de ponerse los guantes desechables.
- Al sacarse los guantes desechables.
- Al cambiarse los guantes desechables.
- Después de estornudar o toser.
- Después de realizar una actividad de limpieza.
- Después de utilizar el Servicio Higiénico. Está PROHIBIDO ir al baño con los guantes desechables.





- Después de DOSIFICAR químicos
- Después de tocarse la cara, la boca o el cabello.
- Después de manejar objetos u herramientas que causen contaminación como dinero, basura, basureros, cajas, etc.
- Antes de salir del trabajo.
- Después de manipular compuestos químicos.
- Y siempre que las circunstancias lo requieran.

■ ENFERMEDADES Y HERIDAS

Si tiene los siguientes síntomas **AVISE INMEDIATAMENTE** a su Supervisor.

SÍNTOMAS

- ◆ Diarrea, Nausea, Vómito, Fiebre, Dolor de garganta con fiebre, Supuración de los oídos, ojos o nariz, Lesiones de la piel visiblemente infectadas (furúnculos, cortes).

■ ¿QUÉ HACER SI SE ENFERMA?

Procure no manipular o preparar alimentos mientras esté enfermo y durante las 48 horas siguientes a la desaparición de los síntomas. No obstante, si ello es inevitable, lávese las manos con agua y jabón antes de preparar los alimentos y siempre que sea necesario durante su preparación.

- Cuando los síntomas sean graves, avise a su supervisor y consulte a un médico inmediatamente.



RECUERDE.- El manipulador de alimentos debe informar a su superior siempre que presente síntomas de enfermedad, y no debe entrar en contacto con los alimentos hasta la curación total o hasta que deje de eliminar gérmenes.

■ HERIDAS

En caso de una cortada, lastimado u otra herida:



1. Por favor **Salga** del área de trabajo.
2. **Avise** al Supervisor.
3. **Cure** la herida y colóquese guante desechable.
4. **Verifique** que el área donde ocurrió el accidente NO esté contaminada.
5. Si está **contaminado** el producto elimínelo.
6. **Limpie y desinfecte** las superficies y utensilios donde estaba trabajando

▪ **¿QUÉ HACER CUANDO UN EMPLEADO TIENE UNA HERIDA EN LOS DEDOS O MANOS?**



- La herida primero deberá ser curada.
- Lavarse y desinfectarse las manos sin mojar la herida.
- Colocarse los guantes desechables.
- El empleado deberá utilizar guantes durante toda la jornada de trabajo
- La persona que tiene una cortadura en una de las dos manos debe estar puesto el guante desechable en la mano afectada y deberá lavarse y desinfectarse las manos sin sacarse el guante desechable.
- Los guantes desechables deberán ser cambiados cada vez que se vaya a comenzar una actividad que requiera el uso de guantes.

■ **RECUERDEN**

La Buena Higiene Personal es vital para la **INOCUIDAD DE LOS ALIMENTOS**, esta depende de cada uno. **“PREVENIR ES MEJOR QUE CURAR”**.

■ **UTILIZACIÓN SEGURA DE LOS EQUIPOS**

CONSIDERACIONES GENERALES

- Leer detenidamente el manual de instrucciones de los diversos equipos que se utilizan en el área de producción.
- **NUNCA** use un equipo para otros fines que no sean los especificados en el manual.

- Los equipos cuyas superficies se calienten no deben ser topados o manipulados a través de estas superficies siempre se los debe manipular de las agarraderas específicas o con alguna protección.
- La persona que va utilizar el equipo eléctrico deberá tener las manos secas antes de usar un aparato eléctrico para evitar accidentes por corriente eléctrica.
- Para la limpieza y desinfección los aparatos eléctricos deberán estar desconectados nunca realizar la limpieza cuando un equipo esté conectado.
- Verificar que las conexiones los tomacorrientes y los cables de los equipos estén en excelentes condiciones, además evitar el contacto de los cables con el agua.
- Al momento de limpiar y desinfectar **NUNCA** sumergir un equipo eléctrico (motor) en el agua u otro líquido, ya que evitamos descargas y daños en el equipo eléctrico.
- Utilizar los equipos eléctricos de acuerdo a las especificaciones del manual de uso y mantenimiento.
- Nunca destape para tratar de arreglar los equipos dañados, si está dañado desenchufe el equipo y avise al supervisor para que el personal de mantenimiento lo arregle, evitando de esta manera los accidentes.

■ LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE LOCALES Y EQUIPO

Se debe desarrollar un programa de limpieza y desinfección, este programa debe ser por escrito con el fin de que la limpieza se haga siempre de la misma manera, en el momento oportuno y de modo que no quede ningún lugar o superficie por limpiar.

Antes de empezar la jornada laboral una persona debe encargarse a diario de dosificar los químicos o la solución desinfectante de cloro, permitida por el ministerio de Salud Publica para limpiar y desinfectar correctamente.

■ ¿QUÉ DEBEMOS LIMPIAR Y DESINFECTAR?

- Todas las instalaciones del establecimiento como áreas de recepción, almacenes, cámaras, cocinas, etc. Se deben mantener limpias y desinfectadas.
- Los recipientes, materiales, equipo y utensilios que se empleen en cualquiera de las etapas del proceso alimenticio se deben mantener limpios y desinfectados después de ser usados.
- Todos los utensilios de cocina como cuchillos, palas, volteadoras, etc. Se deben **LAVAR Y DESINFECTAR** con algunas de las soluciones desinfectantes que estén aprobados por el Ministerio de Salud.
- También se puede desinfectar por acción física introduciendo los utensilios o instrumentos que se deseen desinfectar en agua hirviendo por 3 minutos.

■ ¿POR QUÉ LIMPIAMOS Y DESINFECTAMOS?

Porque de esta manera evitamos la contaminación de los alimentos, la limpieza y desinfección son dos cosas distintas aunque complementarias una adecuada limpieza y desinfección evita:

La contaminación cruzada, la contaminación Biológica, Física y/o Química.

La adulteración de sabores y olores extraños.

■ LIMPIEZA

Es la eliminación de la suciedad visible como: Tierra, Grasa, Fluidos (agua), etc.

■ DESINFECCIÓN

Es la eliminación de los microorganismos que no los podemos ver para desinfectar se usa: Desinfectantes y Altas temperaturas.

▪ Utensilios de Limpieza y Desinfección

Normalmente se utiliza los siguientes utensilios: Limpiones, Viledas, Escobas Cepillos, Atomizadores, Escurridores, Trapeadores etc.

■ TIPOS DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN

Existen varios tipos de limpieza y desinfección que a continuación detallamos:

ANTES - Pre – Operacional.- Es la limpieza y desinfección de las superficies que tienen contacto con los alimentos, y se lo realiza antes de comenzar a trabajar.

DURANTE – Operacional.- Es la Limpieza y desinfección de las superficies que tienen contacto con los alimentos cuando se cambia de actividad ejemplo: cuando terminamos de hacer la misse'n place y nuestra siguiente actividad es manipular alimentos cocinados.

DESPUÉS - Post – Operacional.- Limpieza y desinfección de todas las áreas al terminar la jornada de trabajo.

PROFUNDA.- Es la limpieza y desinfección de todas las áreas de producción, una vez por semana.

■ MANEJO DE DESECHOS.

La basura es un foco de contaminación de los alimentos ya que atrae moscas, cucarachas, ratas etc. Por lo que es necesario manejarla adecuadamente.



■ DESECHOS SÓLIDOS

• BASUREROS DE DESECHOS INORGÁNICOS.

- Los basureros deberán estar en un área separada de los alimentos evitando contaminaciones cruzadas.

- Además tendrán que estar cubiertos con fundas plásticas y deberán tener tapa

- Los colores de las funda van de acuerdo al tipo de desechos que a continuación detallamos:
 - ✓ Basurero con funda verde para papel o cartón.
 - ✓ Basurero con funda azul para plástico.
 - ✓ Basurero con funda roja para vidrio.
 - ✓ Basurero con funda roja para latas.

- Al final de la jornada de trabajo siempre se deben eliminar los desechos que están en los basureros. Las fundas plásticas que contienen los desechos inorgánicos serán amarradas y colocadas en contenedores industriales de acuerdo a su clasificación.
- Los basureros que estén llenos deberán ser evacuados inmediatamente para evitar malos olores y posibles contaminaciones cruzadas.
- Los basureros deberán ser lavados al menos una vez al día y en una área separada para evitar contaminaciones cruzadas.

- **BASUREROS DE DESECHOS ORGÁNICOS.**

- Los basureros para la **LAVASA** deberán estar en un área separada de los alimentos para evitar la contaminación cruzada.
- Los basureros para la lavasa deben estar debidamente rotulados con **“DESECHOS ORGÁNICOS O LAVASA”** con letras que se puedan distinguir de los demás.
- Los basureros de la **LAVASA** debe tener tapa para minimizar cualquier mal olor.
- Al final de la jornada de trabajo los desechos siempre deberán ser sacados del área de producción. Estos desechos deberán ser recogidos por la empresa que lo compra o por la empresa de recolección de la lavasa máximo pasando un día.

- Los basureros deberán ser lavados al menos una vez al día y en una área separada para evitar contaminaciones cruzadas.

■ DESECHOS LÍQUIDOS

- Los desechos líquidos deben ser eliminados al sistema de alcantarilla municipal o hacia otros medios a través de los desagües.
- Los desagües deberán estar cubiertos con una rejilla y deben permanecer limpios y descongestionados



**UNA VEZ ESTUDIADO EL
MANUAL DE SANIDAD
ALIMENTARIA EL
MANIPULADOR DE
ALIMENTOS ESTARÁ
PREPARADO PARA
ELABORAR LAS RECETAS
PROPUESTAS**



RECETAS
DE
PRODUCTOS PANIFICABLES



RECETA Nº 1

PAN INTEGRAL

INGREDIENTES	PORCENTAJE	% R	CANTIDAD	COSTO	
Harina total utilizada	100%		1.500 gr.		
Harina Integral	80%	42,78	1.200 gr.	\$0,91	
Harina blanca	20%	10,70	300 gr.	\$0,23	
Sal	2%	1,07	30 gr.	\$0,01	
Azúcar	8%	4,28	120 gr.	\$0,11	
Levadura	3,00%	1,60	45 gr.	\$0,18	
Manteca	10%	5,35	150 gr.	\$0,24	
Agua	± 64,0%	34,22	960 gr.	\$0,00	
			100,00	2.805 gr.	\$1,68

COSTOS

MATERIA PRIMA		\$1,68
GASTOS	60%	\$1,01
C.T.P		\$2,69
UNIDADES PRODUCIDAS		46
PESO PORCIÓN		60 gr
COSTO PORCIÓN		\$0,06
MARGEN UTILIDAD	30%	\$0,02
P.V.P		\$0,08



INFORMACIÓN NUTRICIONAL

156 Cal

PAN INTEGRAL

PROCESO

- Adquirir materia prima de calidad para la formulación de la receta.
- Pesar cada ingrediente con la cantidad justa establecida en la receta para garantizar un estándar de calidad en el producto panificable.
- Poner todos los ingredientes en la amasadora y mezclarlos por un minuto a velocidad baja.
- Subir la velocidad de la amasadora y amasar los ingredientes por doce minutos.
- Dejar reposar la masa obtenida por 30 minutos en la cámara de leudo a una temperatura de 35°C. y con humedad de 70° C.
- Formar porciones de 60 gr. (bolear)
- Dejar reposar las porciones formadas por 60 minutos en la cámara de leudo a una temperatura de 35°C
- Horneear las porciones por 20 minutos a una temperatura de 175°C
- Inyectar al pan 2 segundos de vapor una vez iniciado el horneeo para obtener brillo en el producto panificable terminado.
- Dejar enfriar por 30 minutos para su consumo y exposición al consumidor

SUGERENCIAS Y RECOMENDACIONES

- Los porcentajes de harina integral en la fórmula puede ser reemplazado hasta un 30% de acuerdo al producto panificable de mayor preferencia por los consumidores.
- Al ser un pan de tipo integral los porcentajes de grasa y azúcar deben ser mínimos lo cual permitirá cuidar la salud de nuestros consumidores.
- El pan debe consumirse siempre fresco.

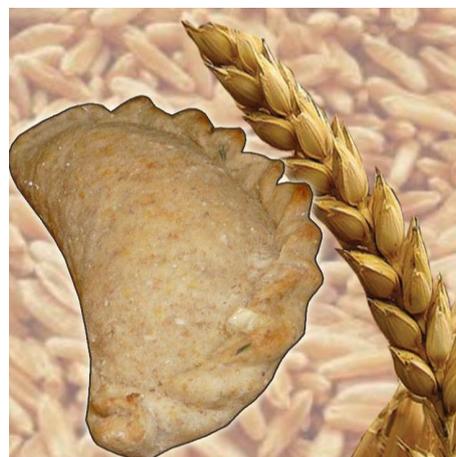
RECETA N° 2

EMPANADAS INTEGRALES

INGREDIENTES	PORCENTAJE	%R	CANTIDAD	COSTO	
Harina total utilizada	100%		1.500 gr.		
Harina Integral	80%	36,87	1.200 gr.	\$ 0,91	
Harina blanca	20%	9,22	300 gr.	\$ 0,23	
Sal	2%	0,92	30 gr.	\$ 0,01	
Azúcar	8%	3,69	120 gr.	\$ 0,11	
Levadura	3,00%	1,38	45 gr.	\$ 0,18	
Manteca	10%	4,61	150 gr.	\$ 0,24	
Agua	± 64,0%	29,49	960 gr.	\$ 0,00	
Queso	30,0%	13,82	450 gr.	\$ 1,46	
			100,00	3.255 gr.	\$ 3,14

COSTOS

MATERIA PRIMA		\$3,14
GASTOS	60%	\$1,88
C.T.P		\$5,02
UNIDADES PRODUCIDAS		54
PESO PORCIÓN		60 gr
COSTO PORCIÓN		\$0,09
MARGEN UTILIDAD	30%	\$0,03
P.V.P		\$0,12
INFORMACIÓN NUTRICIONAL		144 Cal



EMPANADAS INTEGRALES

PROCESO

- Adquirir materia prima de calidad para la formulación de la receta.
- Pesar cada ingrediente con la cantidad justa establecida en la receta para garantizar un estándar de calidad en el producto panificable.
- Poner todos los ingredientes en la amasadora y mezclarlos por un minuto a velocidad baja.
- Subir la velocidad de la amasadora y amasar los ingredientes por doce minutos.
- Dejar reposar la masa obtenida por 30 minutos en la cámara de leudo a una temperatura de 35°C y con humedad de 70° C.
- Formar porciones de 60 gr. (bolear)
- Rellenar las porciones con queso triturado.
- Dar forma a cada porción.
- Dejar reposar las porciones formadas por 60 minutos en la cámara de leudo a una temperatura de 35°C
- Hornear las porciones por 20 minutos a una temperatura de 175°C
- Inyectar al pan 2 segundos de vapor una vez iniciado el horneado para obtener brillo en el producto panificable terminado.
- Dejar enfriar por 30 minutos para su consumo y exposición al consumidor

SUGERENCIAS Y RECOMENDACIONES

- Los porcentajes de harina integral en la fórmula puede ser reemplazado hasta un 30% de acuerdo al producto panificable de mayor preferencia por los consumidores.
- Al ser un pan de tipo integral los porcentajes de grasa y azúcar deben ser mínimos lo cual permitirá cuidar la salud de nuestros consumidores.

RECETA N° 3

PAN TORNILLO INTEGRAL

INGREDIENTES	PORCENTAJE	% R	CANTIDAD	COSTO
Harina total utilizada	100%		1.500 gr.	
Harina Integral	80%	37,74	1.200 gr.	\$0,91
Harina blanca	20%	9,43	300 gr.	\$0,23
Sal	2%	0,94	30 gr.	\$0,01
Azúcar	8%	3,77	120 gr.	\$0,11
Levadura	3,00%	1,42	45 gr.	\$0,18
Manteca	10%	4,72	150 gr.	\$0,24
Agua	± 64,0%	30,19	960 gr.	\$0,00
Queso	25,0%	11,79	375 gr.	\$1,22
		100,00	3.180 gr.	\$2,90

COSTOS

MATERIA PRIMA		\$2,90
GASTOS	60%	\$1,74
C.T.P		\$4,64
UNIDADES PRODUCIDAS		53
PESO PORCIÓN		60 gr
COSTO PORCIÓN		\$0,09
MARGEN UTILIDAD	30%	\$0,03
P.V.P		\$0,11
INFORMACIÓN NUTRICIONAL		145 Cal



PAN TORNILLO INTEGRAL

PROCESO

- Adquirir materia prima de calidad para la formulación de la receta.
- Pesar cada ingrediente con la cantidad justa establecida en la receta para garantizar un estándar de calidad en el producto panificable.
- Poner todos los ingredientes en la amasadora y mezclarlos por un minuto a velocidad baja.
- Subir la velocidad de la amasadora y amasar los ingredientes por doce minutos.
- Dejar reposar la masa obtenida por 30 minutos en la cámara de leudo a una temperatura de 35°C y con humedad de 70°C
- Formar porciones de 60 gr. (bolear)
- Estirar cada porción formada, rellenar con queso triturado, dar cortes y envolver.
- Dejar reposar las porciones formadas por 60 minutos en la cámara de leudo a una temperatura de 35°C
- Hornear las porciones por 20 minutos a una temperatura de 175°C
- Inyectar al pan 2 segundos de vapor una vez iniciado el horneado para obtener brillo en el producto panificable terminado.
- Dejar enfriar por 30 minutos para su consumo y exposición al consumidor

SUGERENCIAS Y RECOMENDACIONES

- Los porcentajes de harina integral en la fórmula puede ser reemplazado hasta un 30% de acuerdo al producto panificable de mayor preferencia por los consumidores.
- Al ser un pan de tipo integral los porcentajes de grasa y azúcar deben ser mínimos lo cual permitirá cuidar la salud de nuestros consumidores.

RECETA N° 4

PAN DE AVENA

INGREDIENTES	PORCENTAJE	%R	CANTIDAD	COSTO
Total Harina Utilizada	100%		1.500 gr.	
Harina blanca	80%	40,00	1.200 gr.	\$ 0,91
Avena (Hojuela)	20%	10,00	300 gr.	\$ 1,62
Sal	2,0%	1,00	30 gr.	\$ 0,01
Azúcar	8%	4,00	120 gr.	\$ 0,11
Levadura	3%	1,50	45 gr.	\$ 0,18
Leche en polvo	3,0%	1,50	45 gr.	\$ 0,40
Manteca Vegetal	10%	5,00	150 gr.	\$ 0,24
Agua	64%	32,00	960 gr.	\$ 0,00
Avena (Decoración)	10%	5,00	150 gr.	\$ 0,81
		100,00	3.000 gr.	\$ 4,28

COSTOS

MATERIA PRIMA		\$4,28
GASTOS	60%	\$2,57
C.T.P		\$6,85
UNIDADES PRODUCIDAS		50
PESO PORCIÓN		60 gr
COSTO PORCIÓN		\$0,14
MARGEN UTILIDAD	30%	\$0,04
P.V.P		\$0,18
INFORMACIÓN NUTRICIONAL		160 Cal



PAN DE AVENA

PROCESO

- Adquirir materia prima de calidad para la formulación de la receta.
- Pesar cada ingrediente con la cantidad justa establecida en la receta para garantizar un estándar de calidad en el producto panificable.
- Poner todos los ingredientes en la amasadora y mezclarlos por un minuto a velocidad baja.
- Subir la velocidad de la amasadora y amasar los ingredientes por doce minutos.
- Dejar reposar la masa obtenida por 30 minutos en la cámara de leudo a una temperatura de 35C y con humedad de 70°C.
- Formar porciones de 60 gr. (bolear)
- Dejar reposar las porciones formadas por 60 minutos en la cámara de leudo a una temperatura de 35C
- Decorar cada porción con avena en hojuela.
- Hornear las porciones por 20 minutos a una temperatura de 175C
- Inyectar al pan 2 segundos de vapor una vez iniciado el horneado para obtener brillo en el producto panificable terminado.
- Dejar enfriar por 30 minutos para su consumo y exposición al consumidor

SUGERENCIAS Y RECOMENDACIONES

- Utilizar los porcentajes de avena de acuerdo a la fórmula establecida para obtener una preferencia mayoritaria por parte de los consumidores.
- Al ser un pan de tipo integral los porcentajes de grasa y azúcar deben ser mínimos lo cual permitirá cuidar la salud de nuestros consumidores.
- Se puede trabajar con avena molida o avena hidratada en agua en reemplazo de la avena en hojuela pero por tratarse de materia prima rica en fibra se ha utilizado dicho ingrediente, brindando la ventaja de limpiar el organismo para tener una digestión adecuada.

RECETA N° 5

PAN INTEGRAL DE NARANJA

INGREDIENTES	PORCENTAJE	%R	CANTIDAD	COSTO
Total Harina Utilizada	100%		1.500 gr.	
Harina Integral	80%	41,34	1.200 gr.	\$ 0,91
Harina Blanca	20%	10,34	300 gr.	\$ 0,23
Sal	2,5%	1,29	38 gr.	\$ 0,01
Azúcar	10%	5,17	150 gr.	\$ 0,14
Levadura	3%	1,55	45 gr.	\$ 0,18
Manteca Vegetal	10,0%	5,17	150 gr.	\$ 0,24
Jugo de naranja	4%	2,07	60 gr.	\$ 0,60
Agua	60%	31,01	900 gr.	\$ 0,00
Ralladura de naranja	4%	2,07	60 gr.	\$ 0,70
		100,00	2.903 gr.	\$ 3,01

COSTOS

MATERIA PRIMA		\$3,01
GASTOS	60%	\$1,81
C.T.P		\$4,82
UNIDADES PRODUCIDAS		47
PESO PORCIÓN		60 gr
COSTO PORCIÓN		\$0,10
MARGEN UTILIDAD	30%	\$0,03
P.V.P		\$0,13
INFORMACIÓN NUTRICIONAL		158 Cal



PAN INTEGRAL DE NARANJA

PROCESO

- Adquirir materia prima de calidad para la formulación de la receta.
- Pesar cada ingrediente con la cantidad justa establecida en la receta para garantizar un estándar de calidad en el producto panificable.
- Poner todos los ingredientes en la amasadora y mezclarlos por un minuto a velocidad baja.
- Subir la velocidad de la amasadora y amasar los ingredientes por doce minutos.
- Dejar reposar la masa obtenida por 30 minutos en la cámara de leudo a una temperatura de 35°C y con humedad de 70°C.
- Formar porciones de 60 gr. (bolear)
- Dejar reposar las porciones formadas por 60 minutos en la cámara de leudo a una temperatura de 35°C
- Hornear las porciones por 20 minutos a una temperatura de 175°C
- Dejar enfriar por 30 minutos para su consumo y exposición al consumidor

SUGERENCIAS Y RECOMENDACIONES

- El porcentaje de ralladura de naranja en la formula puede soportar hasta un 7%, pasado de este valor el pan adquirirá un sabor amargo, el porcentaje en la formulación va de acuerdo al producto panificable de mayor preferencia por los consumidores.
- Al ser un pan de tipo integral los porcentajes de grasa y azúcar deben ser mínimos lo cual nos permite cuidar la salud de nuestros consumidores.
- El pan debe consumirse siempre fresco.

RECETA N 6

PAN DE NUECES Y MIEL

INGREDIENTES	PORCENTAJE	%R	CANTIDAD	COSTO
Total Harina Utilizada	100%		1.500 gr.	
Harina Integral	80%	41,45	1.200 gr.	\$ 0,91
Harina Blanca	20%	10,36	300 gr.	\$ 0,23
Sal	2,0%	1,04	30 gr.	\$ 0,01
Azúcar	8%	4,15	120 gr.	\$ 0,11
Levadura	3%	1,55	45 gr.	\$ 0,18
Manteca Vegetal	10,0%	5,18	150 gr.	\$ 0,24
Nueces	5%	2,59	75 gr.	\$ 1,69
Miel de abeja	5%	2,59	75 gr.	\$ 0,38
Agua	60%	31,09	900 gr.	\$ 0,00
		100,00	2.895 gr.	\$ 3,75

COSTOS

MATERIA PRIMA		\$3,75
GASTOS	60%	\$2,25
C.T.P		\$6,00
UNIDADES PRODUCIDAS		48
PESO PORCIÓN		60 gr
COSTO PORCIÓN		\$0,13
MARGEN UTILIDAD	30%	\$0,04
P.V.P		\$0,16
INFORMACIÓN NUTRICIONAL		153 Cal



PAN DE NUECES Y MIEL

PROCESO

- Adquirir materia prima de calidad para la formulación de la receta.
- Pesar cada ingrediente con la cantidad justa establecida en la receta para garantizar un estándar de calidad en el producto panificable.
- Poner todos los ingredientes en la amasadora y mezclarlos por un minuto a velocidad baja.
- Subir la velocidad de la amasadora y amasar los ingredientes por doce minutos.
- Dejar reposar la masa obtenida por 30 minutos en la cámara de leudo a una temperatura de 35°C y con humedad de 70° C.
- Formar porciones de 60 gr. (bolear)
- Dejar reposar las porciones formadas por 60 minutos en la cámara de leudo a una temperatura de 35°C
- Hornear las porciones por 17 minutos a una temperatura de 175°C
- Inyectar al pan 2 segundos de vapor una vez iniciado el horneado para obtener brillo en el producto panificable terminado.
- Dejar enfriar por 30 minutos para su consumo y exposición al consumidor

SUGERENCIAS Y RECOMENDACIONES

- Al ser un pan de tipo integral los porcentajes de grasa y azúcar deben ser mínimos lo cual permitirá cuidar la salud de nuestros consumidores.
- Las nueces deben agregarse a 2 minutos cerca de finalizar el amasado para que no se pierdan durante todo el proceso.
- Utilizar miel de abeja de calidad para que al momento de hornear no se pierda en el proceso de evaporación y así obtener un producto panificable de sabor y aroma característico.

RECETA N° 7

PAN DE QUINUA

INGREDIENTES	PORCENTAJE	%R	CANTIDAD	COSTO
Total Harina Utilizada	100%		1.500 gr.	
Harina Blanca	88%	42,47	1.320 gr.	\$ 1,00
Quinoa (Hojuela)	12%	5,79	180 gr.	\$ 0,90
Sal	2,2%	1,06	33 gr.	\$ 0,01
Azúcar	10%	4,83	150 gr.	\$ 0,14
Levadura	3%	1,45	45 gr.	\$ 0,18
Leche en polvo	3,0%	1,45	45 gr.	\$ 0,40
Manteca Vegetal	16%	7,72	240 gr.	\$ 0,38
Agua	63%	30,41	945 gr.	\$ 0,00
Quinoa (Decoración)	10%	4,83	150 gr.	\$ 0,75
		100,00	3.108 gr.	\$ 3,76

COSTOS

MATERIA PRIMA		\$3,76
GASTOS	60%	\$2,26
C.T.P		\$6,02
UNIDADES PRODUCIDAS		51
PESO PORCIÓN		60 gr
COSTO PORCIÓN		\$0,12
MARGEN UTILIDAD	30%	\$0,04
P.V.P		\$0,15
INFORMACIÓN NUTRICIONAL		168 Cal



PAN DE QUINUA

PROCESO

- Adquirir materia prima de calidad para la formulación de la receta.
- Pesar cada ingrediente con la cantidad justa establecida en la receta para garantizar un estándar de calidad en el producto panificable.
- Poner todos los ingredientes en la amasadora y mezclarlos por un minuto a velocidad baja.
- Subir la velocidad de la amasadora y amasar los ingredientes por trece minutos.
- Dejar reposar la masa obtenida por 30 minutos en la cámara de leudo a una temperatura de 35°C y con humedad de 70°C.
- Formar porciones de 60 gr. (bolear)
- Dejar reposar las porciones formadas por 60 minutos en la cámara de leudo a una temperatura de 35°C
- Hornear las porciones por 17 minutos a una temperatura de 175°C
- Inyectar al pan 2 segundos de vapor una vez iniciado el horneado para obtener brillo en el producto panificable terminado.
- Dejar enfriar por 30 minutos para su consumo y exposición al consumidor

SUGERENCIAS Y RECOMENDACIONES

- La quinua al poseer elevada cantidad de proteína hace que el pan fermente de manera rápida por lo que se recomienda suministrar levadura en la receta de acuerdo al porcentaje de quinua en la fórmula.
- Al ser un pan de tipo integral los porcentajes de grasa y azúcar deben ser mínimos lo cual permitirá cuidar la salud de nuestros consumidores.
- El porcentaje de quinua en la receta puede llegar hasta un 12% ya que al elevar este rango el producto panificado tendrá poca duración y se volverá ácido.

RECETA N° 8

PAN DE MAÍZ DE SAL

INGREDIENTES	PORCENTAJE	%R	CANTIDAD	COSTO
Total Harina Utilizada	100%		1.500 gr.	
Harina Blanca	65%	34,07	975 gr.	\$0,74
Harina Maíz	35%	18,34	525 gr.	\$0,68
Sal	2%	1,05	30 gr.	\$0,01
Azúcar	8%	4,19	120 gr.	\$0,09
Levadura	3,0%	1,57	45 gr.	\$0,18
Royal	0,8%	0,42	12 gr.	\$0,02
Manteca Vegetal	20%	10,48	300 gr.	\$0,48
Margarina	5%	2,62	75 gr.	\$0,12
Huevos	10%	5,24	150 gr.	\$0,30
Agua	42,0%	22,01	630 gr.	\$0,00
		100,00	2.862 gr.	\$2,62

COSTOS

MATERIA PRIMA		\$2,62
GASTOS	60%	\$1,57
C.T.P		\$4,19
UNIDADES PRODUCIDAS		47
PESO PORCIÓN		60 gr
COSTO PORCIÓN		\$0,09
MARGEN UTILIDAD	30%	\$0,03
P.V.P		\$0,12



PAN DE MAÍZ

PROCESO

- Adquirir materia prima de calidad para la formulación de la receta.
- Pesar cada ingrediente con la cantidad justa establecida en la receta para garantizar un estándar de calidad en el producto panificable.
- Poner todos los ingredientes en la amasadora y mezclarlos por un minuto a velocidad baja.
- Subir la velocidad de la amasadora y amasar los ingredientes por diez minutos.
- Dejar reposar la masa obtenida por 30 minutos en la cámara de leudo a una temperatura de 35°C y con humedad de 70° C.
- Formar porciones de 60 gr. (bolear)
- Dejar reposar las porciones formadas por 60 minutos en la cámara de leudo a una temperatura de 35°C
- Hornear las porciones por 20 minutos a una temperatura de 175°C
- Dejar enfriar por 30 minutos para su consumo y exposición al consumidor

SUGERENCIAS Y RECOMENDACIONES

- El maíz por si solo es difícil de panificar ya que no contiene proteínas y durante el amasado no se forma gluten, componente indispensable para que se desarrollen los alveolos, que darán lugar al hinchazón de la masa durante la fermentación, para ayudar al ligado de la masa, en la receta interviene harina de trigo.
- El porcentaje de harina de maíz y harina de trigo va en función del grado de aceptación de los consumidores frente a un producto panificable elaborado.
- El pan debe consumirse siempre fresco.

RECETA N° 9

PAN DE MAÍZ DE DULCE

INGREDIENTES	PORCENTAJE	%R	CANTIDAD	COSTO
Total Harina Utilizada	100%		1.500 gr.	
Harina Blanca	60%	29,48	900 gr.	\$ 0,68
Harina Maíz	40%	19,66	600 gr.	\$ 0,78
Azúcar	25%	12,29	375 gr.	\$ 0,34
Levadura	3,7%	1,82	56 gr.	\$ 0,22
Royal	0,8%	0,39	12 gr.	\$ 0,02
Manteca Vegetal	20%	9,83	300 gr.	\$ 0,48
Margarina	5%	2,46	75 gr.	\$ 0,12
Huevos	15%	7,37	225 gr.	\$ 0,40
Agua	34,0%	16,71	510 gr.	\$ 0,00
		100,00	3.053 gr.	\$ 3,04

COSTOS

MATERIA PRIMA		\$3,04
GASTOS	60%	\$1,82
C.T.P		\$4,86
UNIDADES PRODUCIDAS		50
PESO PORCIÓN		60 gr
COSTO PORCIÓN		\$0,10
MARGEN UTILIDAD	30%	\$0,03
P.V.P		\$0,13
INFORMACIÓN NUTRICIONAL		210 Cal



PAN DE MAÍZ DE DULCE

PROCESO

- Adquirir materia prima de calidad para la formulación de la receta.
- Pesar cada ingrediente con la cantidad justa establecida en la receta para garantizar un estándar de calidad en el producto panificable.
- Poner todos los ingredientes en la amasadora y mezclarlos por un minuto a velocidad baja.
- Subir la velocidad de la amasadora y amasar los ingredientes por catorce minutos.
- Dejar reposar la masa obtenida por 30 minutos en la cámara de leudo a una temperatura de 35°C y con humedad de 70°C.
- Formar porciones de 60 gr. (bolear)
- Dejar reposar las porciones formadas por 60 minutos en la cámara de leudo a una temperatura de 35°C
- Hornear las porciones por 17 minutos a una temperatura de 175°C
- Dejar enfriar por 30 minutos para su consumo y exposición al consumidor

SUGERENCIAS Y RECOMENDACIONES

- El maíz por si solo es difícil de panificar ya que no contiene proteínas y durante el amasado no se forma gluten, componente indispensable para que se desarrollen los alveolos, que darán lugar al hinchazón de la masa durante la fermentación, para ayudar al ligado de la masa, en la receta interviene harina de trigo.
- El porcentaje de harina de maíz y harina de trigo va en función del grado de aceptación de los consumidores frente a un producto panificable elaborado.

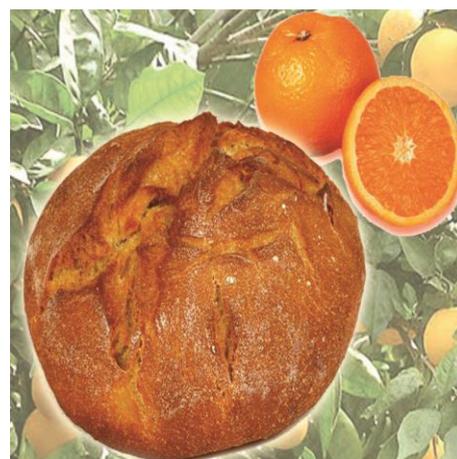
RECETA N° 10

PAN DE NARANJA DE DULCE

INGREDIENTES	PORCENTAJE	%R	CANTIDAD		COSTO
Harina	100%	48,01	1.500	gr.	\$ 1,14
Azúcar	30%	14,40	450	gr.	\$ 0,41
Levadura	3,3%	1,58	50	gr.	\$ 0,20
Manteca	20%	9,60	300	gr.	\$ 0,48
Huevos	15%	7,20	225	gr.	\$ 0,40
Jugo de naranja	6%	2,88	90	gr.	\$ 0,90
Agua	30%	14,40	450	gr.	\$ 0,00
Ralladura Naranja	4%	1,92	60	gr.	\$ 0,70
		100,00	3.125	gr.	\$ 4,23

COSTOS

MATERIA PRIMA		\$4,23
GASTOS	60%	\$2,54
C.T.P		\$6,77
UNIDADES PRODUCIDAS		51
PESO PORCIÓN		60 gr
COSTO PORCIÓN		\$0,13
MARGEN UTILIDAD	30%	\$0,04
P.V.P		\$0,17
INFORMACIÓN NUTRICIONAL		199 Cal



PAN DE NARANJA DE DULCE

PROCESO

- Adquirir materia prima de calidad para la formulación de la receta.
- Pesar cada ingrediente con la cantidad justa establecida en la receta para garantizar un estándar de calidad en el producto panificable.
- Poner todos los ingredientes en la amasadora y mezclarlos por un minuto a velocidad baja.
- Subir la velocidad de la amasadora y amasar los ingredientes por siete minutos.
- Dejar reposar la masa obtenida por 30 minutos en la cámara de leudo a una temperatura de 35°C y con humedad de 70°C
- Formar porciones de 60 gr. (bolear)
- Dejar reposar las porciones formadas por 60 minutos en la cámara de leudo a una temperatura de 35°C
- Hornear las porciones por 16 minutos a una temperatura de 175°C
- Dejar enfriar por 30 minutos para su consumo y exposición al consumidor

SUGERENCIAS Y RECOMENDACIONES

- El porcentaje de ralladura de naranja en la fórmula puede soportar hasta un 7%, pasado de este valor el pan adquirirá un sabor amargo, el porcentaje en la formulación va de acuerdo al producto panificable de mayor preferencia por los consumidores.
- Pintar los panes con huevo batido para mejorar el brillo de la corteza y presentar al consumidor un producto vistoso.
- El producto panificable obtenido irá tomando un mejor sabor y aroma a mayor tiempo de conservación.

RECETA Nº 11

CACHITOS DE NARANJA Y GUAYABA

INGREDIENTES	PORCENTAJE	% R	CANTIDAD		COSTO
Harina	100%	43,80	1.500	gr.	\$ 1,14
Azúcar	30%	13,14	450	gr.	\$ 0,41
Levadura	3,3%	1,45	50	gr.	\$ 0,20
Manteca	20%	8,76	300	gr.	\$ 0,48
Huevos	15%	6,57	225	gr.	\$ 0,40
Jugo de naranja	6%	2,63	90	gr.	\$ 0,90
Agua	30%	13,14	450	gr.	\$ 0,00
Ralladura Naranja	4%	1,75	60	gr.	\$ 0,70
Guayaba (Relleno)	20%	8,76	300	gr.	\$ 1,25
		100,00	3.425	gr.	\$ 5,48

COSTOS

MATERIA PRIMA		\$5,48
GASTOS	60%	\$3,29
C.T.P		\$8,77
UNIDADES PRODUCIDAS		56
PESO PORCIÓN		60 gr
COSTO PORCIÓN		\$0,16
MARGEN UTILIDAD	30%	\$0,05
P.V.P		\$0,20
INFORMACIÓN NUTRICIONAL		188 Cal



CACHITOS DE NARANJA Y GUAYABA

PROCESO

- Adquirir materia prima de calidad para la formulación de la receta.
- Pesar cada ingrediente con la cantidad justa establecida en la receta para garantizar un estándar de calidad en el producto panificable.
- Poner todos los ingredientes en la amasadora y mezclarlos por un minuto a velocidad baja.
- Subir la velocidad de la amasadora y amasar los ingredientes por siete minutos.
- Dejar reposar la masa obtenida por 30 minutos en la cámara de leudo a una temperatura de 35°C y con humedad de 70°C.
- Formar porciones de 60 gr. (bolear)
- Dejar reposar las porciones formadas por 60 minutos en la cámara de leudo a una temperatura de 35°C
- Hornear las porciones por 16 minutos a una temperatura de 175°C
- Dejar enfriar por 30 minutos para su consumo y exposición al consumidor

SUGERENCIAS Y RECOMENDACIONES

- El porcentaje de ralladura de naranja en la formula puede soportar hasta un 7%, pasado de este valor el pan adquirirá un sabor amargo, el porcentaje en la formulación va de acuerdo al producto panificable de mayor preferencia por los consumidores.
- Pintar los panes con huevo batido para mejorar el brillo de la corteza y presentar al consumidor un producto vistoso.
- El producto panificable obtenido irá tomando un mejor sabor y aroma a mayor tiempo de conservación.

RECETA Nº 12

PAN DANÉS DE NARANJA

INGREDIENTES	PORCENTAJE	%R	CANTIDAD	COSTO
Harina	100%	43,05	1.500 gr.	\$ 1,14
Azúcar	30%	12,91	450 gr.	\$ 0,41
Levadura	3,3%	1,42	50 gr.	\$ 0,20
Manteca	20%	8,61	300 gr.	\$ 0,48
Huevos	15%	6,46	225 gr.	\$ 0,40
Jugo de naranja	6%	2,58	90 gr.	\$ 0,90
Agua	30%	12,91	450 gr.	\$ 0,00
Ralladura Naranja	4%	1,72	60 gr.	\$ 0,70
Crema Pastelera	12%	5,17	180 gr.	\$ 1,26
Fruta Confitada	12%	5,17	180 gr.	\$ 0,47
		100,00	3.485 gr.	\$ 5,96

COSTOS

MATERIA PRIMA		\$5,96
GASTOS	60%	\$3,58
C.T.P		\$9,54
UNIDADES PRODUCIDAS		57
PESO PORCIÓN		60 gr
COSTO PORCIÓN		\$0,17
MARGEN UTILIDAD	30%	\$0,05
P.V.P		\$0,22
INFORMACIÓN NUTRICIONAL		183 Cal



PAN DANÉS DE NARANJA

PROCESO

- Adquirir materia prima de calidad para la formulación de la receta.
- Pesar cada ingrediente con la cantidad justa establecida en la receta para garantizar un estándar de calidad en el producto panificable.
- Poner todos los ingredientes en la amasadora y mezclarlos por un minuto a velocidad baja.
- Subir la velocidad de la amasadora y amasar los ingredientes por siete minutos.
- Dejar reposar la masa obtenida por 30 minutos en la cámara de leudo a una temperatura de 35°C y con humedad de 70°C
- Formar porciones de 60 gr. (bolear)
- Dejar reposar las porciones formadas por 60 minutos en la cámara de leudo a una temperatura de 35°C
- Hornear las porciones por 16 minutos a una temperatura de 175°C
- Dejar enfriar por 30 minutos para su consumo y exposición al consumidor

SUGERENCIAS Y RECOMENDACIONES

- El porcentaje de ralladura de naranja en la fórmula puede soportar hasta un 7%, pasado de este valor el pan adquirirá un sabor amargo, el porcentaje en la formulación va de acuerdo al producto panificable de mayor preferencia por los consumidores.
- Pintar los panes con huevo batido para mejorar el brillo de la corteza y presentar al consumidor un producto vistoso.
- El producto panificable obtenido irá tomando un mejor sabor y aroma a mayor tiempo de conservación.

V.- TABLA DE TEMPERATURAS DEL HORNO

Para poder tener éxito en la elaboración de productos panificables, es muy importante tener en cuenta la temperatura el horno.

A continuación se proporciona la siguiente tabla de equivalencias:

Descripción	Grados Celsius (°C)	Grado Fahrenheit
Súper bajo	100 -120 °C	225 -250 °F
Muy bajo	140 - 150 °C	275 -300 °F
Moderado	180 - 190 °C	350 -375 °F
Caliente	200 - 220 °C	400 -425 °F
Muy caliente	230 - 250 °C	450 -480 °F
Súper caliente	260 °C	500 °F

Tips:

- El horno siempre debe precalentarse mínimo 15 minutos antes de utilizarlo.
- Para conocer la temperatura del horno, si este no tiene termostato se debe colocar un papel blanco sobre la rejilla.
- Si el papel se dora en medio minuto el horno está muy caliente.
- Si demora un minuto está caliente.
- Si demora minuto y medio la temperatura es moderada.
- Si demora de 3 a 4 minutos la temperatura es baja.

VI.- GLOSARIO.

Absorción: Cantidad de agua que admite una harina. Las harinas de más fuerza generalmente tienen una mayor absorción.

Aditivo: Ingrediente alimentario añadido a la harina o la masa que influye en sus características o la del pan.

Alveolo: Son los huecos de la miga del pan. Se originan cuando el aire queda atrapado entre las redes de gluten. Su tamaño y distribución pueden llegar a caracterizar diversos tipos de pan. Dependen de varios factores: hidratación de la masa, tenacidad de la masa, pre-fermentación, formado, fermentación final.

Amasar: Manipular la masa con el objetivo de desarrollar el gluten e incorporar cierta cantidad de aire. A medida que amasamos se van formando unos pequeños alveolos que serán los que aguantarán el gas producido en la fermentación. No todas las harinas requieren los mismos tiempos de amasado, ni el mismo tipo.

Bolear: Operación posterior a la división para dar una ligera forma de bola a la masa y facilitar el formado definitivo.

Caramelización: efecto de "tostado" que se consigue combinando azúcares y calor. Los azúcares pueden ser de las propias harinas, no tienen por qué estar añadidos.

Corteza: La capa exterior del pan. Es más dura que la miga porque durante el horneado ha sufrido una mayor evaporación de agua y, por consiguiente, está

más reseco. La cantidad de agua (vapor) durante el horneado influye en su calidad y cantidad.

División: Proceso por el que se divide la masa en piezas individuales con un peso concreto.

Elasticidad: Capacidad que tiene un producto de volver a su posición inicial después de una deformación.

Enfriado: Fase en el que el pan se enfría y sigue perdiendo una parte de la humedad de la miga después de sacarlo del horno. El pan pierde entre un 1 y un 2% de su peso por evaporación. El mejor lugar para enfriar el pan es una rejilla, pues así se evita que la base se humedezca.

Extensibilidad: Capacidad que tiene un producto de estirarse sin romperse.

Fermentación: Proceso a través del cual, bajo la acción de las levaduras o la masa madre, se transforman los azúcares (glucosa) contenidos en la masa en gas carbónico y alcohol.

Formado: Dar a la masa la forma final, teniendo muy en cuenta que hay que proporcionarle tensión para que se expanda en el horno.

Gluten: Red elástica y extensible que se forma a partir de las proteínas del trigo después de la hidratación y cuya estructura impermeable consigue retener el gas carbónico de la fermentación, gracias a lo cual el pan sube.

Hidratación: Cantidad de agua u otro líquido añadido al amasado. Se expresa en tanto por ciento respecto de la cantidad de harina.

Leudar: Fermentar, aumentar de tamaño la masa debido a la fermentación.

Levadura: Es un ingrediente vivo responsable del levado del pan, a partir de la producción de CO₂ y otros compuestos por fermentación. Puede ser obtenida por métodos industriales (fresca o seca) o tradicionales (levadura salvaje, levadura madre o masa madre).

Miga: la parte interior del pan que no ha quedado tostada por el horno y, por lo tanto, no se ha convertido en corteza. Dependiendo del tipo de pan y harina puede ser más densa o menos, más alveolada o menos, más tierna o más dura.

Pesado: es la fase en la que se pesan los ingredientes para ser mezclados.

Reposo: Periodo de reposo de las masas entre el boleado o preformado y el formado. Durante el reposo la masa se relaja después de una manipulación, lo cual facilita el formado.

Temperatura: Una de las variables que más influye en la elaboración del pan. Controlar las temperaturas en todos los pasos de la panificación ayuda a conseguir resultados más estables y mejores características organolépticas, además de dar la seguridad de poder predecir (hasta cierto punto) los tiempos de fermentado. Generalmente las temperaturas ideales de fermentación (en panes de trigo) están entre los 23°C y 25°C.

Vapor: Vapor de agua introducido en el horno al comienzo del horneado para retardar la formación de la corteza, facilitar el greñado del pan y el aspecto brillante de la corteza.

VII.- BIBLIOGRAFIA

- **FELIPE GALLEGO, Y. FELIPE TABLADO, C.** Manual de Higiene y Seguridad Alimentaria en Hostelería. Madrid. Thomson. 2004. 754p.
- **FOSKETT, D.** Manipulación e Higiene de Alimentos y Bebidas. Acribia. Zaragoza. 2005. 845p.
- **SANZ, B.** Higiene de los Alimentos Microbiología y HACCP. 2a .ed. Acribia. Zaragoza. 2007. 647p
- **ESPAÑA:** Dirección General de Salud Pública. Guía de Etiquetado de Productos Alimenticios Envasados. Ayuntamiento de Madrid. 2007. 175p.
- **WILDBRETT, G.** Limpieza y Desinfección en la Industria Alimentaria. Acribia. Zaragoza. 2006. 785p.