

UNIVERSIDAD GALILEO DE GUATEMALA

FACULTAD DE SALUD



TRABAJO DE INVESTIGACION
ELABORACIÓN DE PAN DE HARINA DE CENTENO, AVENA FORTIFICADO
CON CHIA
PRESENTADO POR

SANDRA WALESKA GUZMÁN JUÁREZ

PREVIO A OPTAR AL GRADO ACADÉMICO DE
LICENCIATURA EN CIENCIA Y TECNOLOGIA DE LOS ALIMENTOS

ENERO, 2025

DEDICATORIA

Dios	por brindarme su sabiduría en todo momento, amor y misericordia infinita para conmigo
Mi padre	Héctor Armando Guzmán Juárez Por su esfuerzo, amor, comprensión y apoyo incondicional en todo momento
Mi madre	Sandra Lissette Juárez Cruz por su amor comprensión y compañía en todo momento.
Mi hermana	Jenniffer Lissette Guzman Juarez por ser apoyo y amistad en todo momento
Mi hermano	Crithian Ariel Guzman Juarez por su compañía apoyo y ayuda en todo momento.

AGRADECIMIENTOS

Universidad Galileo

Por ser mi casa de estudios y formadores de profesionales.

Doctor Rodolfo Solís

Por ser guía e impartir sus conocimientos pacientemente.

A mis compañeros

Por su amistad, cariño, apoyo y compañía en todo momento.

Diagrico

Por abrirme sus puertas para poder realizar prácticas supervisadas y obtener conocimientos de la industria.

HIPÓTESIS

Hipótesis verdadera

Si se puede desarrollar un pan a base de harina de avena con miel de abeja fortificado con harina de trigo.

Hipótesis nula

No se puede desarrollar un pan a base de harina de avena con miel de abeja fortificado con harina de trigo.

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

ASPECTOS GENERALES DEL TRIGO

El trigo ha formado parte del desarrollo económico y cultural del hombre, siendo el cereal más cultivado. Es considerado un alimento para consumo humano, aunque gran parte se destina a la alimentación animal, así como a subproductos de la transformación industrial destinado para piensos. La propiedad más importante del trigo es la capacidad de cocción de la harina debida a la elasticidad del gluten que contiene. Esta característica permite la panificación, constituyendo un alimento básico para el hombre.

ORIGEN

Las primeras formas de trigo recolectadas por el hombre hace más de doce mil años eran del tipo *Triticum monococcum* y *T. dicocccum*, caracterizadas fundamentalmente por tener espigas frágiles que se disgregan al madurar.

El trigo pertenece a la familia de las gramíneas (*Poaceae*), siendo las variedades más cultivadas *Triticum durum* y *T. compactum*. El trigo harinero hexaploide llamado *T. aestivum* es el cereal panificable más cultivado en el mundo.

CULTIVO DEL TRIGO

Como todo vegetal, tiene sus exigencias de clima y suelo. En otras palabras, requiere un óptimo medio para cumplir su desarrollo. En términos generales el trigo es planta de climas templados y fríos, produciéndose en muy diversos ambientes. En las mesetas de la América Central, donde las temperaturas se mantienen ligeramente bajas, puede cultivarse también este cereal.

Los terrenos arcillosos y de margas son los mejores, y preferiblemente los arcillosos con un buen contenido de cal. Cuando las tierras para trigo tienen un bajo contenido

de materia orgánica, es buena práctica cultivarlas antes con plantas que sirven de abonos verdes, tales como las denominadas genéricamente leguminosas.

CICLO VEGETATIVO

- Período vegetativo, que comprende desde la siembra hasta el comienzo del encañado.
- Período de reproducción, desde el encañado hasta la terminación del espigado.
- Período de maduración, que comprende desde el final del espigado hasta el momento de la recolección.

El periodo de germinación y arraigo del trigo es muy importante para la futura cosecha de grano. El grano de trigo necesita para germinar humedad, temperatura adecuada y aire a su alrededor. La temperatura óptima de germinación es de 20-25°C, pero puede germinar desde los 3-4°C hasta los 30-32°C. El aire es necesario para activar los procesos de oxidación, por tanto la capa superficial del terreno debe estar mullida; la humedad del trigo no debe sobrepasar el 11%, cuando se sobrepasa este porcentaje de humedad la conservación del grano se hace difícil.

VALOR NUTRICIONAL

Porcentaje de nutrientes en su forma natural del grano del trigo por cada 100 gramos de la misma.

Tabla.1	NUTRIENTES	PORCENTAJE
	Carbohidratos	70
	Proteínas	16
	Humedad	10
	Lípidos	2
	Minerales	2

Fuente. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación FAO.

HARINA DE TRIGO

La harina blanca para pan es extraída únicamente el trigo, por ser este cereal el único conocido por el hombre que contiene en proporción adecuada de dos proteínas principales, que al unirse en presencia del agua forman la estructura del pan.

por su porcentaje relativamente alto de proteínas, forman un gluten tenaz y elástico, que tiene buena propiedad de retención de gas y es fácil de ser horneado y convertido en pan con buen volumen y miga de buena textura.

Las características de la harina de trigo es de color blanco o un blanco cremoso, se puede someter a procedimientos químicos para que el color sea mas blanco puro por sus características es perfecto para hacer pan de una miga blanda y de alta calidad.

MIEL DE ABEJA

Las flores necesitan que las abejas las visiten para que las plantas sean polinizadas. Como incentivo producen su néctar. El néctar es una solución de azúcares y otros elementos menores que las abejas recogen para fabricar un compuesto que se convierte en miel. Los diferentes tipos de miel contienen diferentes azúcares que cambian según el origen del néctar y de otras sustancias en cantidades mínimas, como las sales minerales, las vitaminas, las proteínas y los aminoácidos. La temperatura de un panal cerca del área de almacenamiento de la miel ronda los 35° C. Esta temperatura, y la ventilación producida por las abejas abanicando con sus alas, causan la evaporación del agua. Cuando la cantidad de agua se reduce al 20% más o menos, las abejas sellan los alvéolos con una capa de cera. La miel se considera entonces lista y deja de fermentar. De esta forma las abejas tienen a disposición una fuente concentrada de alimento almacenada en un espacio reducido. El riesgo de fermentación es inexistente porque las bacterias no se desarrollan en la miel que no se deteriorará durante su almacenamiento. Esta reserva de alimento da sustento a las abejas cuando no hay flores.

El polen es un elemento secundario, pero importante de la miel. Es transportado al nido y almacenado separadamente del néctar, pero algunos gránulos

inevitablemente caen en el néctar y tarde o temprano en la miel. El polen observado en la miel, a través de un microscopio, puede identificar las plantas que han visitado las abejas.

LA CALIDAD DE LA MIEL

El aroma, gusto y color de la miel son determinados por las plantas de las cuales las abejas han recogido el néctar. Los girasoles, por ejemplo, le dan un color dorado; el trébol produce una miel blanca y dulce; las agaves le dan a la miel un sabor desabrido, muy popular en algunas sociedades. La miel oscura generalmente tiene un sabor fuerte y a menudo presenta un alto contenido mineral; la miel clara tiene un sabor más delicado. La popularidad de las mieles oscuras y claras cambia de país a país. El color puede ser también sinónimo de calidad, porque la miel se vuelve más oscura durante su almacenamiento si es climatizado. Sin embargo, algunos tipos perfectamente frescos y no climatizados pueden ser de color oscuro.

La glucosa es un componente fundamental de la miel. Cuando se condensa se vuelve sólida y es conocida como miel cristalizada. Dependiendo de las plantas que las abejas visiten, algunos tipos de miel son más favorables a la cristalización que otros; la consistencia de casi todos los tipos de miel se cristaliza si la temperatura se estabiliza entre 15 y 24° C. Al igual que el color, el sabor de la miel viene apreciado por diferentes pueblos en diferentes calidades. Algunos prefieren la miel cristalizada, otros la prefieren líquida. La cristalización es un proceso natural; no hay diferencias de valor nutricional entre la miel sólida y la líquida. Algunos tipos de miel tienen una apariencia nublada, porque presentan un alto contenido de polen. Este tipo es considerado de inferior calidad aunque su valor nutritivo sea mayor. En Europa y Norteamérica se está desarrollando un nuevo mercado de la miel filtrada a frío sin eliminar el polen.

LA COSECHA DE LA MIEL

Los apicultores consideran lista para la cosecha la miel cuando está sellada con una capa de cera. La miel en este estado es pura y perfecta, ya sea que se encuentre en un panal silvestre, una colmena cuidada o en una colmena industrial más sofisticada. Es fundamental preservar la pureza de la miel durante las actividades de cosecha y transformación a pesar del riesgo de contaminación, recalentamiento o la sobre-filtración. Esto significa que los apicultores rurales, usando materiales sencillos, pueden producir miel de alta calidad. Si los apicultores están trabajando en lugares remotos, lejos de caminos e industrias, la miel puede ser certificada como de origen orgánico para demandar un precio de primera. La transformación de la miel en pequeña escala necesita los mismos materiales utilizados en otras formas de elaboración de alimentos: marmitas, tazas, coladores o filtros de tela y envases.

La cantidad de agua: Si la cantidad de agua en la miel es mayor del 23%, está por fermentar. Por eso es importante un porcentaje más bajo. La cantidad de agua puede ser medida usando un refractómetro para miel, un pequeño instrumento que mide la refracción de la luz cuando pasa a través de un lente a prisma en el cual se han untado algunas gotas de miel. En los climas altamente húmedos donde puede ser difícil mantener bajo el porcentaje de agua en la miel, las cubetas de plástico con tapaderas herméticas son fundamentales para su almacenamiento.

- Composición nutricional de la miel en base a 100g los componentes pueden ser:

Tabla. 2

Componente	Cantidad en 100 gramos
Energía	330
Proteína	0
Grasa total (g)	0
Glúcidos	85.60
Fibra (g)	0.10
Calcio (mg)	26
Hierro (mg)	0.40
Vitamina C (mg)	1.30

Fuente. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación FAO.

LECHE ENTERA

La leche proporciona nutrientes esenciales y es una fuente importante de energía alimentaria, proteínas de alta calidad y grasas. La leche puede contribuir considerablemente a la ingestión necesaria de nutrientes como el calcio, magnesio, selenio, riboflavina, vitamina B12 y ácido pantoténico. La leche y los productos lácteos son alimentos ricos en nutrientes y su consumo puede hacer más diversa las dietas basadas principalmente en el consumo de vegetales. La leche de origen animal puede desempeñar un papel importante en las dietas de los niños en poblaciones con bajo nivel de ingestión de grasas y acceso limitado a otros alimentos de origen animal.

En la leche de vaca las grasas constituyen alrededor del 3 al 4 por ciento del contenido sólido de la leche de vaca, las proteínas aproximadamente el 3,5% y la lactosa el 5 %, pero la composición química bruta de la leche de vaca varía según

la raza, el contenido de grasa suele ser mayor en el ganado *Bos indicus* que en el *B. taurus*. El contenido de materias grasas de la leche del ganado *B. indicus* puede ser de hasta el 5,5%.

EL AGUA

El agua es la fase dispersante, en la cual los glóbulos grasos y demás componentes de mayor tamaño se encuentran emulsionados o suspendidos las sustancias proteicas se encuentran formando un coloide en estado de liófilo que esta formada por caseína y globulina o liófilo que es solamente de albúmina, mientras que la lactosa y las sales se hallan en forma de solución verdadera. El peso específico de la leche oscila entre 1.027 y 1.035, con una media de 1.032. El punto de congelación se encuentra por término medio entre -0.54°C y -0.55°C con unos valores limites: -0.51°C y -0.59°C en virtud de la lactosa y sales disueltas la técnica de su determinación se llama crioscopía y ha sido también adoptada en el examen de la leche para deternimar posibles adulteraciones por adición de agua.

PROTEÍNAS

La proteína contenida en la leche es del 3,5% ,es una mezcla de numerosas fracciones proteicas diferentes y de pesos moleculares distintos las proteínas se clasifican en dos grandes grupos que son caseínas 80% y proteínas séricas 20%. La caseína es la proteína más abundante, además de ser la más característica de la leche por no encontrarse en otros alimentos, existen tres tipos de caseínas α , β y Kapa caseína, en la leche también de encuentra la albúmina y la globulina. El valor biológico de la caseína en la alimentación obedece a su contenido en aminoácidos esenciales que se separan de la parte acuosa por acción de enzimas como la renina o la quimiocina, que son las responsables de la precipitación de la proteína en el elaboración de quesos

La albúmina es la proteína de la leche, mientras que la caseína es relativamente estable a la acción del calor, las albúminas se desnaturalizan con facilidad al calentarlas. Por esta razón durante el proceso de calentamiento a altas temperaturas se destruye gran parte de la proteína sérica así mismo las globulinas de la leche.

VITAMINAS

La leche contiene vitaminas como la A, D, E, K, B1, B2, B6, B12, C, carotenos, nicotinamida, biotina, ácido fólico.

Tabla. 3 Porcentajes basados en 100 gr

Nutriente	Porcentaje
Agua	88
Energía	61
Proteína	3.2
Grasa	3.4
Lactosa	4.7
Minerales	0.72

Fuente. Datos basados en USDA

HARINA DE AVENA

La avena es un cereal con un valor energético de 361 kcal por 100 g. Es fuente de proteínas de bajo coste y posee un alto contenido en fibra. En cuanto a los micronutrientes, la avena posee un alto contenido en hierro, magnesio, zinc, fósforo, tiamina (vitamina B1), vitamina B6 y folatos, además de ser fuente de potasio y vitamina E. Además, este cereal es una buena fuente de Componentes no nutritivos bioactivos como ácidos fenólicos, flavonoides y fitoesteroles. Asimismo, contiene dos tipos de fitoquímicos que son únicos de este alimento: las avenantramidas (AVAs) y las saponinas esteroidales.

Cómo se mencionó anteriormente, la avena es un Alimento rico en beta glucanos. Éstos son polisacáridos componentes de la fibra dietética, resistentes a la absorción y digestión en el intestino delgado y fermentado en el colon, atenuando el colesterol sérico y la respuesta de glucosa sanguínea.

Desde el año 1997 la Food and Drugs Administration (FDA) en Estados Unidos, declaró que una ingesta diaria de 3 g de betaglucanos de la avena puede disminuir el colesterol sérico total así como el colesterol LDL. Además, podría tener un efecto anticancerígeno al reducir los compuestos que son agentes causantes de cáncer de colon, reducir los niveles séricos de colesterol y la presión arterial

Como se mencionó anteriormente, la avena es rica en betaglucanos que podrían ayudar a controlar la glucosa en sangre en niveles fisiológico. Un consumo adecuado de avena en personas con diabetes ayuda en la disminución en la glucosa postprandial, mejorando la resistencia a la insulina

La enfermedad celíaca es una alteración sistémica autoinmune que se desencadena por el consumo de gluten y prolaminas. La línea de tratamiento para las personas que padecen de enfermedad celíaca es la implementación de una dieta estricta sin gluten de por vida.

Entre los cereales que no contienen gluten se encuentran el arroz, El trigo, el maíz, la cebada y la avena. El consumo de avena en estos casos mejora la calidad nutricional de la dieta sin afectar de forma negativa la salud de las personas.

Tabla 4. composición de avena

Avena 100g	
Porción comestible	100
Agua (g)	15.8
Energía (kcal)	361
Proteínas(g)	11.7
Lípidos(g)	7.1
Ácidos grasos saturados(g)	1.5
Ácidos grasos monoinsaturados(g)	2.6
Ácidos poliinsaturados(g)	2.9
Colesterol (mg)	0
Hidratos de carbono(g)	59.8
Almidón	
Azúcares totales(g)	0
Fibra(g)	5.6
Calcio(mg)	79.6
Hierro(mg)	5.8
Yodo(μg)	6
Magnesio(mg)	129
Cinc(mg)	4.5
Sodio(mg)	8.4
Potasio(mg)	355
Fosforo(mg)	400
Selenio(μg)	7.1

LEVADURA

La levadura biológica se compone de pequeñas celdillas u organismos vegetales, hongos microscópicos de la familia *sacharomycetes* que tienen como particularidad transformar los azúcares y almidones en alcohol produciendo anhídrido carbónico es decir la fermentación alcohólica.

Se entiende por levaduras un grupo particular de hongos unicelulares caracterizados por su capacidad de transformar los azúcares mediante mecanismos reductores o también oxidantes.

Su reproducción es por gemación, particularmente activa en aerobiosis. Para la fermentación de masas primarias se emplean levaduras del género *Saccharomyces cerevisiae*, capaz de fermentar azúcares produciendo anhídrido carbónico y alcohol.

La levadura fresca: Es usada más a nivel casero, la sustitución de la levadura comprimida por la levadura instantánea o seca se efectúa teniendo en cuenta que la funcionalidad de esta última es tres veces superior a la levadura comprimida, por lo que se emplea una cantidad igual a cerca de un tercio de la empleada normalmente.

Funciones de la levadura en panificación:

- Aumenta el valor nutritivo al suministrar el pan proteína suplementaria.
- Convierte a la harina cruda en un producto ligero.
- Da el sabor característico al pan.

SAL

Es un producto natural que se encuentra en forma de cristales (sal de mina) o en el agua del mar (sal marina). Se compone de cloro y sodio y es antiséptica.

Independientemente de su aportación al sabor del pan, la sal desempeña otros papeles de gran importancia en su elaboración. Actúa como regulador del proceso de fermentación, simultáneamente mejora la plasticidad de la masa, aumentando la capacidad de hidratación de la harina y en consecuencia, el rendimiento de la panificación. También favorece la coloración y finura de la corteza, teniendo como contrapartida el aumento de la higroscopicidad. Además, la sal restringe la actividad

de las bacterias productoras de ácidos y controla la acción de la levadura, regulando el consumo de azúcares y dando por ello una mejor corteza. La proporción de la sal a agregar será como máximo 2% sobre materia seca. La proporción de sal se recomienda que sea mayor con harinas recién molidas o débiles.

MANTEQUILLA

La leche no homogeneizada y la nata contienen grasa butírica en forma de microscópicos glóbulos. Estos glóbulos están rodeados de membranas formadas por fosfolípidos que actúan como emulsionantes y proteínas, que previenen que la grasa de la leche se apelmace en una masa uniforme. La mantequilla se produce por agitación de la nata de la leche, lo que provoca un daño de las membranas y permite a las grasas de la leche juntarse en una masa única, y separándose al mismo tiempo de otras partes. Un kilogramo de mantequilla requiere más de 20 litros de leche. Debido a la alta demanda de leche, la mantequilla es un alimento que causa emisiones particularmente altas de gases de efecto invernadero en la producción.

La mantequilla es una emulsión de agua en aceite, donde las proteínas de la leche son los emulsionantes. La mantequilla sigue siendo un sólido firme cuando se refrigera, pero se ablanda a una consistencia para untar a temperatura ambiente y se derrite a una consistencia líquida a una temperatura de 32 a 35 °C (90 a 95 °F). La densidad de la mantequilla es de 911 gramos por litro generalmente tiene un color amarillo pálido puede variar de amarillo intenso a casi blanco el color natural sin agregar ningún colorante depende de la alimentación y la genética del animal de origen.

PROPIONATO DE CALCIO

Es el ingrediente utilizado por excelencia a nivel mundial para evitar el desarrollo de hongos y Bacterias en productos panificados y pastas frescas. Es altamente seguro. Se encuentra presente en la forma natural en numerosos alimentos entre ellos el queso suizo. Sumado al efecto conservante el propionato de calcio realiza un aporte nutricional por su contenido de calcio.

La conservación de los propionatos se basa en la acción del ácido propiónico, el cual puede penetrar fácilmente la pared celular de hongos y bacterias y bloquear mecanismos esenciales de estos patógenos inhibiendo su crecimiento y duplicación.

Tabla 5. Porcentajes basados en una porción de 100 gramos

Componente	Porcentajes
Grasas totales	80 - 88 gr
Grasa saturada	43 – 48 gr
Grasa monoinsaturada	15 – 19 gr
Grasa poliinsaturadas	2 – 3 gr
Energía	101,8 kJ
Colesterol	3.5 gr

Datos basados en centro de datos de alimentos del USDA

BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA

Las buenas prácticas de manufactura (BPM), son los principios básicos y prácticas generales de higiene en la manipulación, preparación, elaboración, envasado, almacenamiento, transporte y distribución de los alimentos para el consumo humano, con el objeto de garantizar que los productos se fabriquen en condiciones sanitarias adecuadas y se disminuyan los riesgos inherentes a la producción.

Las BPA (Buenas Prácticas Agropecuarias) y BPM son actualmente las *herramientas básicas* con las que contamos para la obtención de productos inocuos para el consumo humano, e incluyen tanto la higiene y manipulación como el correcto diseño y funcionamiento de los establecimientos, y abarcan también los aspectos referidos a la documentación y registro de las mismas. Las BPM se articulan con las BPA y ambas son prerequisites del sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP de las siglas en inglés Hazard Analysis Critical Control Point).

EXPERIMENTACIÓN

MATERIALES

INGREDIENTES

- Harina de Avena
- Miel de abeja
- Leche entera
- Harina de trigo
- Levadura
- Sal
- Levadura
- Propionato de calcio

EQUIPO

- Tazón de acero inoxidable
- Balanza digital eléctrica marca sartorius ® (000.1g a 500g)
- Paletas de madera
- Plástico film
- Molde de aluminio
- Mesa de trabajo
- Cucharas y tazas medidoras

MÉTODOS

ANÁLISIS SENSORIAL:

Define la evaluación sensorial como la disciplina científica utilizada para evocar, medir analizar e interpretar las reacciones a aquellas características de alimentos y otras sustancias, que son percibidas por los sentidos.

- Se prepararon tres muestras del pan de harina de avena identificándolas como A, B y C con diferentes cantidades de miel de abeja para el panel de evaluación sensorial.
- se coloca la muestra con el código correspondiente y se le proporciona una botella de agua pura, boleta y lápiz.
- Se realizó el panel de evaluación tomando a diez panelistas.
- Con los resultados obtenidos del panel de evaluación sensorial para sacar los datos estadísticos.

Análisis de sensorial:

Un análisis sensorial es una herramienta muy útil para conocer las propiedades del alimento, el análisis sensorial nos da a conocer si le gusta o disgusta al consumidor y describe todas sus características organolépticas, para este caso es necesario que las personas que realicen dicho análisis tengan sus sentidos desarrollados para poder dar un resultado objetivo.

Análisis de varianza:

Este análisis prueba la hipótesis de que las medidas de dos o más datos son iguales. Esto nos ayuda a evaluar la importancia de unos o más factores para comparar las respuestas en los diferentes niveles de factor y así poder comprobar cuál es el nivel de aceptación del producto.

Test de rango múltiple de Duncan:

Es un test de múltiples comparaciones que permite comparar las medidas de los niveles de un factor después de haber rechazado la hipótesis nula de igualdad de medidas mediante el análisis de varianza

LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE ÁREA Y EQUIPO

Todas las superficies de trabajo, equipos y accesorios se limpiaron debidamente con jabón aplicando fuerza mecánica desenjuagando, para posteriormente ser sanitizado teniendo como agente desinfectante cloro a 200ppm, dejando un periodo de 5 minutos para que reaccione el químico en las superficies de contacto y luego proceder a enjuagar con abundante agua, secando el área y equipo de trabajo.

Se desinfectaron las manos con el correcto lavado de manos, luego se procedió a usar el vestuario mínimo para elaborar el alimento (bata, redecilla, botas, mascarilla, guantes), y tomando en cuenta todas las precauciones sanitarias de manipulación y elaboración de alimentos para presentar un producto inocuo, garantizado desde ya el consumo del mismo

DIAGRAMA DE FLUJO CUANTITATIVO

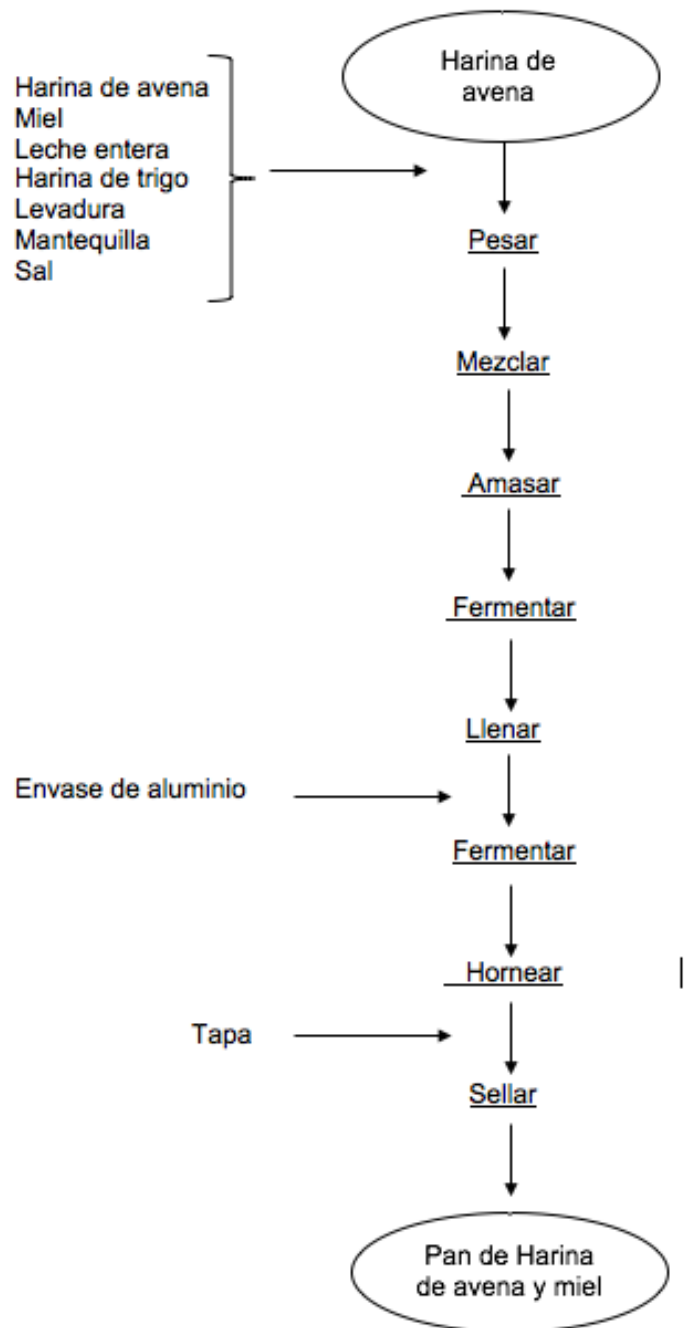
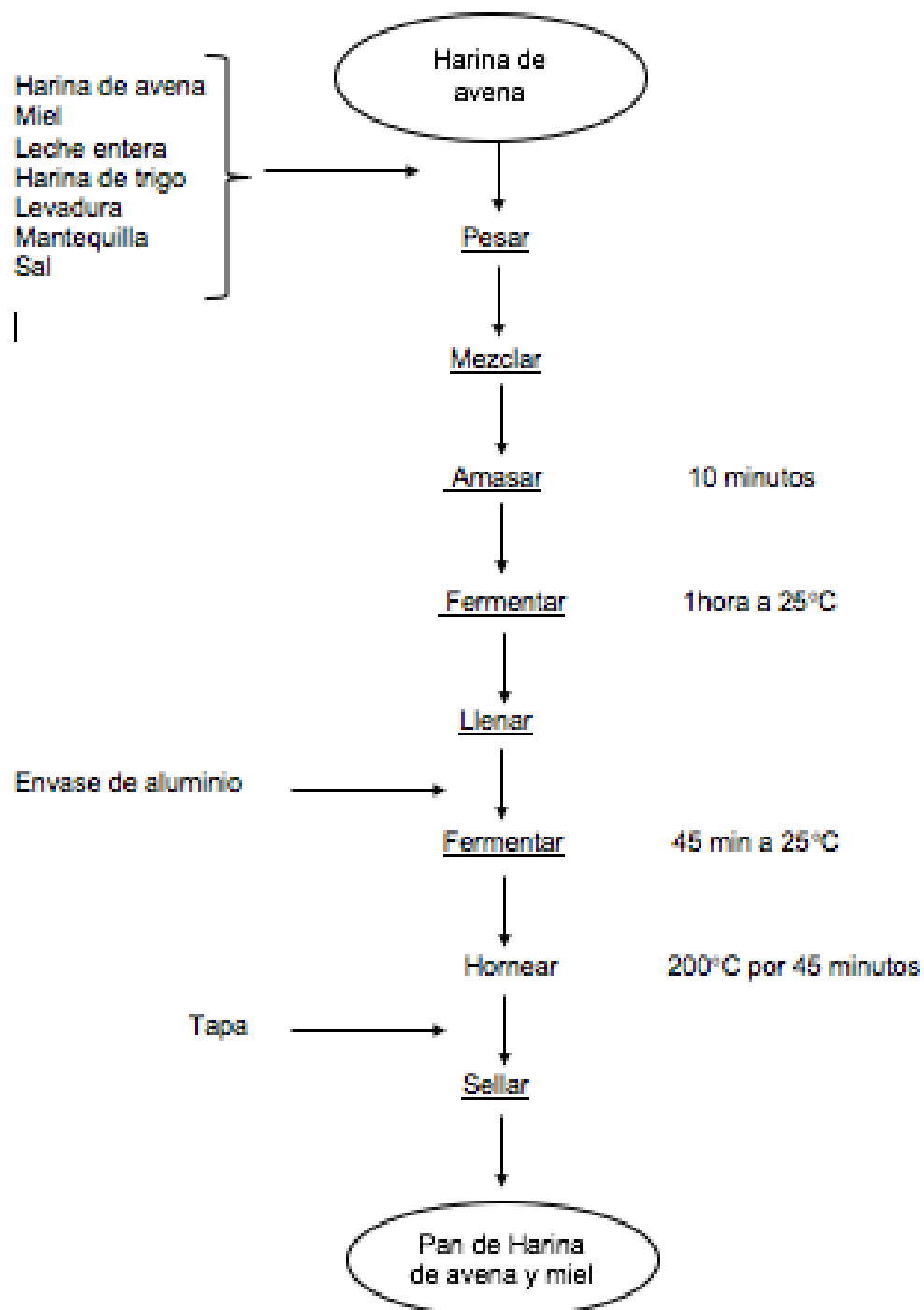


DIAGRAMA DE FLUJO CUANTITATIVO



FORMULACIÓN

Las buenas prácticas de manufactura (BPM), son los principios básicos y prácticas generales de higiene en la manipulación, preparación, elaboración, envasado, almacenamiento, transporte y distribución de los alimentos para el consumo humano, con el objeto de garantizar que los productos se fabriquen en condiciones sanitarias adecuadas y se disminuyan los riesgos inherentes a la producción.

Las BPA (Buenas Prácticas Agropecuarias) y BPM son actualmente las *herramientas básicas* con las que contamos para la obtención de productos inocuos para el consumo humano, e incluyen tanto la higiene y manipulación como el correcto diseño y funcionamiento de los establecimientos, y abarcan también los aspectos referidos a la documentación y registro de las mismas. Las BPM se articulan con las BPA y ambas son prerequisites del sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP de las siglas en inglés Hazard Analysis Critical Control Point).

Para la elaboración del pan con aporte proteico se creó a partir de una importante selección de ingredientes por su aporte nutricional, la materia prima utilizada fue harina de avena y miel como base para nuestro pan ,entiquecido con harina de trigo, leche que aporta nutrientes y mejora la textura del pan así mismo la mantequilla, y como preservante T.B.H.Q para extender el tiempo de vida del producto en buen estado para el consumo.

Para la elaboración del pan con aporte proteico se elaboraron tres fórmulas de 200 g cada una donde se cambió el porcentaje de miel , el pan pasara por un panel sensorial para que indique por medio de puntuaciones.

No.	Ingrediente	% A	Cantidad	%B	Cantidad	%C	Cantidad
1	Harina de trigo	40	90g	40	90g	40	90g
2	Harina de avena	25	40g	25	60g	25	80g
3	Miel	15	310g	10	310g	13	310g
4	Leche entera	8	350g	12	350g	10	350g
5	Levadura	1	15g	1	15g	1	15g
6	Sal	1	1g	1	1g	1	1g
7	Mantequilla	10	0.15g	10	0.25g	10	0.25g
8	Propionato de calcio	0.16	10g	0.16	10g	0.16	10g
	TOTAL	100	817.15g	100	817.15g	100	817.15g

Tabla6. FORMULACIÓN PAN DE HARINA DE AVENA CON MIEL

