

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua

UNAN-León

Facultad de Ciencias Químicas

Ingeniería de Alimentos



MONOGRAFÍA PARA OPTAR AL TÍTULO DE INGENIERÍA DE ALIMENTOS

Tema: Elaboración de galleta utilizando una mezcla de harina de trigo y harina de plátano.

Autoras:

- ❖ Br. Heidi Selenia López Medina.
- ❖ Br. Karla Vanessa Ramírez Delgado.
- ❖ Br. María Inés Sáenz Martínez.

Tutor: Ing. Tyrone R. Silva H.

Marzo ,2017



DEDICATORIA

Dedico ese trabajo monográfico primeramente a Dios por haberme permitido lograr una meta más en mi vida.

A mis padres Jesús Feliciano López Alvarado y María Cristina Medina Alduvin por todo el apoyo incondicional que me dieron durante este largo trayecto.

A mi esposo Roberto Javier Novoa Torrez que siempre estuvo a mi lado apoyándome y orientándome, a mi hija Cristell Valentina Novoa López que ha sido mi inspiración para lograr esta meta.

A toda mi familia por darme su apoyo en el transcurso de mi carrera.

Heydi Selenia López Medina



DEDICATORIA

En primer lugar, a Dios nuestro señor por guiarme por el camino correcto que nos ha dado sabiduría, fuerzas y paciencia, por lograr alcanzar todas nuestras metas como estudiante universitaria.

A mi Madre Luz Marina Delgado Rubí que siempre me apoyo con su esfuerzo, dedicación y amor y estuvo conmigo siempre dándome consejos y haciéndome saber que todo lo que hacía tenía que pedirle y darle gracias a Dios.

A mi tía Rosa Emelina Delgado que siempre estuvo conmigo ayudándome y apoyando desde que nací guiándome por el buen camino y haciéndome saber que sin nuestro padre no somos nada.

A mi querido tío Alfonso Pérez Rubí por su apoyo que nunca me fallo con su esfuerzo, dedicación, apoyo económico el cual pago todos mis gastos de la carrera.

Karla Vanessa Ramírez Delgado



DEDICATORIA

A Dios nuestro padre celestial por iluminar mi vida para tomar el camino y alcanzar mis metas.

A mi Familia, en especial a mi madre Yanet del Carmen Martínez Briones y a mi padre Francisco Enrique Sáenz López que siempre me ha ayudado en mi educación dándome su apoyo incondicional.

A mi esposo e hija que han sido parte fundamental de mi vida y fuente de motivación siendo la causa de mi superación y poder concluir este objetivo que es mi tesis.

María Inés Sáenz Martínez



AGRADECIMIENTO

Nuestro profundo agradecimiento a Dios por habernos bendecido y llenado de fuerzas en el transcurso de nuestra labor educativa y constar siempre con nuestros padres para poder retribuirles todo el trabajo y esfuerzo para formar personas de bien.

A nuestro tutor Ing. Tyrone Silva por ofrecernos su apoyo incondicional a pesar de tener otras ocupaciones y responsabilidades estando siempre disponible.

Al personal del laboratorio de producción de alimentos Mauricio Díaz Muller de la UNAN – LEON, por su valiosa cooperación.

A nuestros Maestros que a lo largo de estos años nos han brindado sus conocimientos y experiencia para formarnos como profesionales exitosos.

Agradecemos a nuestros compañeros de clase en especial a aquellos que nos brindaron su amistad incondicional que compartieron con nosotros momentos de alegría y angustia, que estuvieron siempre con nosotras en medio de los problemas que se nos presentaban.



Índice

INTRODUCCIÓN	1
ANTECEDENTES.....	2
JUSTIFICACIÓN.....	4
OBJETIVOS.....	5
MARCO TEÓRICO	6
1. HARINA DE TRIGO	6
2. GALLETAS	13
3. HARINA DE PLÁTANO	15
4. ANÁLISIS SENSORIAL.....	22
5. PRUEBAS SENSORIALES.....	25
METODOLOGÍA.....	35
RESULTADO Y ANÁLISIS DE RESULTADO.....	39
CONCLUSIÓN.....	47
RECOMENDACIONES	48
BIBLIOGRAFÍA	49
ANEXOS.....	51



INTRODUCCIÓN

La historia de la galleta está muy ligada a la de los cereales. Al principio, éstos no se cocían, sino que se comían mojados en agua o leche. No obstante, hace 10.000 años nuestros antepasados nómadas descubrieron que una pasta de cereales sometida a calor adquiriría una consistencia similar al pan sin levadura que permitía transportarla con facilidad. Se han encontrado galletas de más de seis mil años cuidadosamente envueltas en yacimientos en Suiza. Esto hace que la galleta sea considerada uno de los primeros alimentos cocinados.

En la actualidad existe una gran variedad de galletas que difieren entre sí tanto en sus ingredientes, como en su proceso de cocción y en los instrumentos de corte y moldeo utilizados. Los ingredientes más habituales son la harina de trigo blando, azúcar, sal, leche condensada, huevos, mantequilla, y agua.

Hoy, las galletas son un alimento popular que se encuentra en todo el mundo, sin distinción de países ni lugares. Conforman un mercado en crecimiento, con nuevas fórmulas adaptadas a los gustos del consumidor y a los parámetros de salud, rapidez y conveniencia. Es considerado un producto de primera necesidad debido a la alta aceptabilidad que tiene entre los grupos de todas las edades.

Por eso en el presente estudio se pretende elaborar galleta con harina de plátano y harina de trigo con ingredientes que aporten valor nutricional principalmente a los niños que en su mayoría son los principales consumidores con necesidad de adquirir una alimentación equilibrada en contenido calórico y además proporcionarles un alimento más ligero en su digestión y nutritivo para su salud, teniendo de esta manera nuevas opciones en su régimen especial de alimentación.¹



ANTECEDENTES

El origen se remonta hacia 10 mil años atrás, que fue un accidente, consistía en una especie de sopa de cereal sometida a un inmenso calor que adquiría consistencia que era posible transportarlas por largas travesías.

Durante la Edad Antigua se elaboraban con muy pocos ingredientes. Fue en Roma en el siglo III cuando el chef Apicius cocinó una masa de cereales por un lado y por otro y la bautizó como «Bis Coctum», muy similar a «galleta» en inglés, biscuit.

En la Edad Media aumentó el consumo de esta masa sin levadura, a la que se le añadía jugo de carne y huevo. Era alimento sobre todo de campesinos, tripulantes de navíos o ejércitos de moros y cristianos. A partir de ahí el famoso dulce comenzó a llamarse «galleta», inspirándose en una crepe muy consumida en Francia en el siglo XIII que se llamaba galette.

Los Médicis son quienes les dieron a las galletas un status de dulce elegante y refinado, al servir las a la Corte. Comienzan a incluirse más ingredientes en su elaboración y también a idearse nuevas formas de presentarlas.

Pero se considera que nacieron en el Siglo 7 en Persia, que se hizo muy popular, y conquistó todo Europa, sobre todo con los musulmanes, llegaron a América gracias a los ingleses, en el Siglo XVII

La preparación a nivel casi industrial no se produce hasta el siglo XVIII, cuando se pasa de elaborarlas en pequeños negocios a fábricas donde la producción aumenta en grandes proporciones.

Aunque fue solo una base de su creación, ese solo fue antecedente para su origen, en realidad nace gracias a una especie de pan de forma plana y de larga conservación, distribuido entre tripulaciones de buques y grupos de soldados.²



De igual manera las galletas siguen sometidas a cambios variaciones, y sobre todo a estudios para su mejora e influencia que tiene sus ingredientes como es el caso de un estudio realizado por la 7055 por Verónica Herrera estudiante la carrera de Ingeniería en Alimentos que su tema de investigación era “INFLUENCIA DE LAS HARINAS DE TRIGO, PLÁTANO Y HABA EN LA ELABORACION DE GALLETAS INTEGRALES” demostrando la influencia que poseía el tipo de harina a hora de determinar sus propiedades principales y su procedimiento.³



JUSTIFICACIÓN.

Las galletas es hoy en día un alimentos bastante variado y extendido. Su idea como postre ligero ha sido reducido a solo una de sus múltiples características que posee hoy en día, las galletas ahora son incluso considerados como alimentos saludables como las galletas integrales, o como alimentos dietéticos con las demandas galletas “light” o galletas dietéticas. Convirtiéndola en un alimento súper versátil y con muchas posibilidades. Además, puede ser considerado como un alimento donde se puede obtener nutrientes como son hidratos de carbono, proteínas, fibras, hierro, zinc y vitamina B1, también proporciona cantidades importantes de magnesio, potasio, niacina, vitamina B2, ácido fólico y vitamina B6, aunque esto puede variar dependiendo su procedimiento y sus ingredientes.

Las galletas son alimentos bastante aceptados especialmente por niños y por todo tipo de gente y dependiendo el tipo de galleta que se escoja puede llegar a ser un valor agregado a cualquier dieta.

Tomando en cuenta la importancia de los productos derivados de la panificación para la población en general al ser un producto accesible para todos los niveles económicos se vuelve una necesidad elaborar productos en los que se mejore las propiedades nutritivas, a través de mezclas con otras variedades de harinas.

El producto a elaborar es una excelente alternativa alimenticia para cualquier tipo de persona a excepción de personas celiacas (intolerantes al gluten); ya que se utiliza una mezcla de harina de trigo y harina de plátano como componentes principales en su elaboración.

Nicaragua es un productor notable de plátano y no de trigo, por lo que el precio internacional del trigo impacta directamente en el precio de la harina, por lo cual este producto representa una alternativa con la que se dará uso a parte del plátano de la producción que tiene bajo valor comercial.

Por lo antes mencionado en este trabajo se realizará una mezcla de harina de plátano y harina de trigo para la elaboración de galletas con el fin de aumentar la cantidad de fibra y aprovechar el plátano subvalorado.



OBJETIVOS

Objetivo General:

- ❖ Elaborar galleta a base de una mezcla de harina de trigo y harina de plátano como ingredientes principales.

Objetivos específicos:

- ❖ Caracterizar la materia prima.
- ❖ Elaboración de harina de plátano de la variedad cuerno gigante.
- ❖ Determinar la formulación más aceptada realizando ensayos y pruebas de evaluación sensorial.
- ❖ Elaborar Flujo de proceso y carta tecnológica para la elaboración del producto.
- ❖ Calcular el costo unitario por kilogramo de los ingredientes de la mezcla.



MARCO TEÓRICO.

1. HARINA DE TRIGO.⁸

Es el producto obtenido de la molienda del endospermo del grano de trigo, es la harina que posee las características para la elaboración de pan, ya que contiene dos proteínas insolubles (gliadina y glutenina), que al unirse en presencia de agua forman el gluten.

1.2 Características Generales.⁸

- ❖ **Color:** blanco o marfil claro
- ❖ **Extracción:** se obtienen en el proceso de molienda. El grado de extracción indica que por cada 100 Kg de trigo se obtiene del 72 al 75% de harina.
- ❖ **Absorción:** consiste en la capacidad para absorber y retener agua durante el amasado, las harinas con mayor cantidad de proteínas son las que presentan mayor absorción.
- ❖ **Fuerza:** es el poder de la harina para hacer panes de buena calidad. se refiere a la cantidad y calidad de proteínas que posee la harina.
- ❖ **Tolerancia:** capacidad para soportar fermentaciones prolongadas sin que se deteriore la masa.
- ❖ **Maduración:** se deben dejar reposar para mejorar las características panaderas.
Enriquecimiento: las harinas se enriquecen con vitaminas y minerales permitidos.

Tabla N°1 Taxonomía del trigo⁸

Nombre común:	Trigo
Nombre científico:	Triticum vulgare L.
Reino:	Vegetal
Clase:	Angiosperma
Sub Clase:	Monocotiledóneas
Orden:	Glumiflorales
Familia:	Gramíneas
Género:	Triticum
Especie:	Vulgare

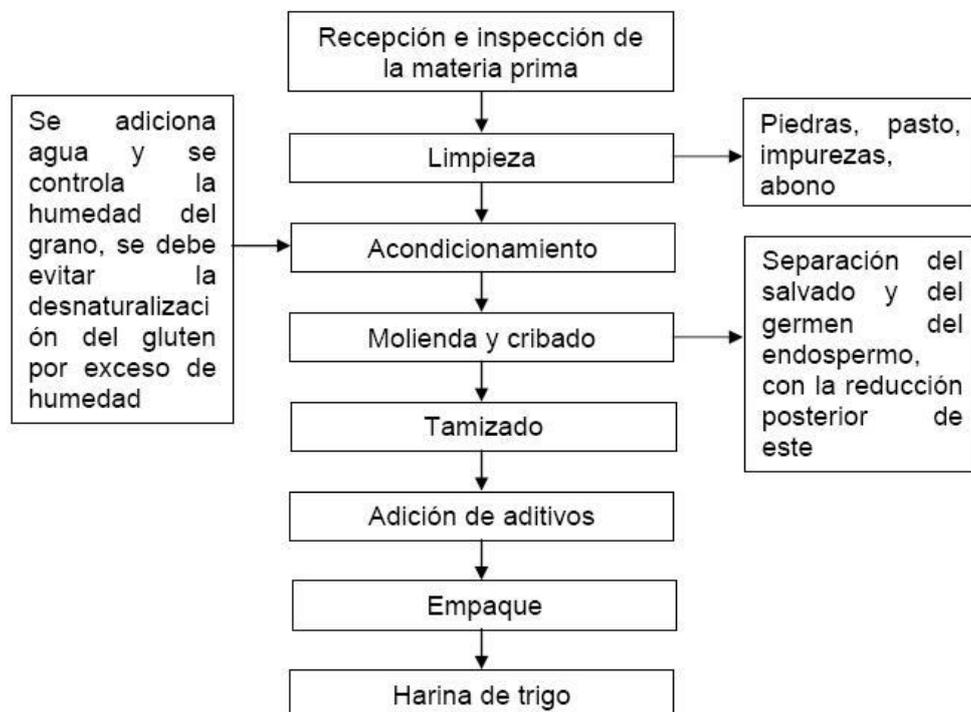
- ❖ **Raíz:** suelen alcanzar más de un metro, situándose la mayoría de ellas en los primeros 25 cm. de suelo. El crecimiento de las raíces comienza en el periodo de ahijamiento, estando todas ellas poco ramificadas. El desarrollo de las raíces se considera completo al final del "encañado".



- ❖ **Tallo:** es hueco (caña), con 6 nudos. Su altura y solidez determinan la resistencia al encamado.
- ❖ **Hojas:** las hojas son cintiformes, paralelinervias y terminadas en punta.
- ❖ **Inflorescencia:** es una espiga compuesta de un tallo central de entrenudos cortos, llamado raquis, en cada uno de cuyos nudos se asienta una espiguilla, protegida por dos brácteas más o menos coriáceas o glumas, a ambos lados. Cada espiguilla presenta nueve flores, de las cuales aborta la mayor parte, quedando dos, tres, cuatro y a veces hasta seis flores. Flor: consta de un pistilo y tres estambres. Está protegida por dos brácteas verdes o glumillas, de la cual la exterior se prolonga en una arista en los trigos barbados. Fruto: es un cariósipide con el pericarpio soldado al tegumento seminal. El endospermo contiene las sustancias de reserva, constituyendo la masa principal del grano.

1.3 Elaboración de la harina de trigo⁸

Diagrama de flujo.





Descripción de las etapas.

Recepción y almacenamiento.⁸

El grano de trigo llega a las empresas procesadoras o a los molinos a granel o en bultos de material de fique en camiones. Se realiza un muestreo representativo de la cantidad de grano que se va a almacenar, la muestra se lleva al laboratorio para determinar % de humedad, % de impurezas, % de granos dañados y el puntaje.

El grano se almacena en silos construidos en láminas galvanizadas o en cemento y los granos empacados se almacenan en bodegas adecuadas con buena ventilación, iluminación y circulación de aire los bultos se colocan sobre estivas de madera ubicadas a 20 cm. del piso.

Limpieza

Antes de realizar la molienda es necesario retirar todas las impurezas del grano, consiste en someter al grano primero ya sea a la acción de aire por presión o a través de tamices metálicos superpuestos colocados en bases que se agitan en movimientos de vaiven o rotatorios, en el primer tamiz quedan las perezas como el grano de otros cereales de mayor tamaño que el trigo y de espigas, en el segundo tamiz se queda el grano dejando pasar las impurezas más pequeñas que el trigo, posterior a esta separación se somete el grano a unos separadores de aire, en donde se elimina el polvo que ha podido quedar adherido al trigo.

Acondicionamiento

Este proceso consiste en ajustar la humedad del grano para facilitar la separación de la cáscara y el salvado del endospermo y así mejorar la eficiencia y calidad de la molienda, el salvado se endurece y se acondiciona el almidón del endospermo. El grano se somete a la adición de agua con un posterior reposo alcanzando una humedad del 15-15.5 % para trigos blandos y de 16.5% para trigos duros a una temperatura inferior de 45 C.

El reposo depende del tipo de trigo, es así que si es un trigo duro destinado a la elaboración de harinas para panificación el tiempo de reposos es de 2- 36 horas, si el trigo es blando destinado a la elaboración de porqués, tortas y galletas se requiere de 8 horas para el reposo y para que la humedad penetre y se distribuya a través del endospermo por todo el grano.



Con el acondicionamiento del grano:

- ❖ Se facilita la separación del salvado del endospermo.
- ❖ Se aumenta la tenacidad del salvado evitándose su pulverización.
- ❖ Se facilita la posterior desintegración del endospermo.
- ❖ Se consigue un cernido más fácil y eficiente.
- ❖ Ahorro de energía por el grano más blando.

Molienda

La molienda del trigo consiste en reducir el tamaño del grano a través de molinos de rodillos. Primero se separa el salvado y el germen del endospermo y luego se reduce este último hasta obtener la harina. El objetivo de la molienda es maximizar el rendimiento de la harina con el mínimo contenido de salvado. El proceso de molienda consiste en dos etapas la de ruptura y la de reducción, la molienda se realiza gradualmente, obteniéndose en cada etapa una parte de harina y otra de partículas de mayor tamaño.

Trituración

El grano de trigo después de haber sido limpiado y acondicionado, se pasa por el primer juego de rodillos para ser triturado. La velocidad del cilindro superior es 2.5 mayor que la del cilindro inferior. En cada ciclo se obtienen:

- ❖ Trozos grandes de grano que van al siguiente triturador de rodillos estriados
- ❖ Sémola impura que va a los sasores
- ❖ Una pequeña parte de harina que va a las bolsas o a los silos

Cribado

Los cribadores o cernidores están constituidos por una serie de tamices, los cuales tienen la función de separar el producto que entra a la máquina proveniente de los molinos principalmente de trituración. La función del cernido es la de separar el producto en las tres fracciones principales. Estas máquinas por lo general son cernidores centrífugos o plansichters.



Purificación

Posterior a la trituration se realiza la eliminación del salvado y clasificación de las sémolas por grosor a través de tamices y purificadores. Los sasores están constituidos por tamices oscilantes a través de los cuales circula una corriente de aire de abajo hacia arriba, que arrastra las partículas de salvado, atravesando los trozos de endospermo el tamiz ya que son más densos al estar limpio. El objetivo de los sasores es limpiar la sémola impura y clasificarla según el tamaño y pureza para la molienda en los cilindros de reducción. Antes de entrar el producto a los sasores es necesario desempolvarlo, eliminando la harina que está adherida.

Reducción

El objetivo de la reducción es moler las sémolas y las semolinas purificadas y convertirlas en harina.

Los cilindros de comprensión reducen las partículas de sémola hasta una finura de harina además elimina algunas partículas de salvado y germen que pueden quedar, esta operación se realiza con un cernido. Este proceso se realiza varias veces hasta que queda eliminada la mayor parte de semolina extraíble.

Blanqueo

La harina tiene un pigmento amarillo compuesto por un 95% de Xantofila o de sus esteroides, sin interés nutritivo. El blanqueo del pigmento natural del endospermo de trigo por oxidación, se produce rápidamente cuando se expone la harina al aire, más lentamente si se expone la harina a granel, y se puede acelerar por tratamiento químico.

Los principales agentes utilizados ó anteriormente utilizados en el blanqueo de la harina son: Peróxido de Nitrógeno (NO_2), Cloro gaseoso, Tricloro de Nitrógeno, Cl_2 , Dióxido de cloro, Peroxido de Benzoilo, Peroxido acetona.

Empaque

El producto se empaqueta en bolsas de polietileno o bultos de polipropileno, para protegerlo de la humedad, del ataque de microorganismos, insectos o roedores durante el almacenamiento.



1.4 Información sobre el trigo.¹

Tabla N° 2 Composición nutricional

Harina de Trigo Aporte por ración	
Energía (kcal)	341,000
Proteínas (g)	9,86
Hidratos de carbono (g)	70,60
Fibra (g)	4,28
Grasa total (g)	1,20
AGS (g)	0,16
AGM (g)	0,13
AGP (g)	0,51
AGP/AGS (g)	3,19
(AGP+AGM)/AGS (g)	4,00
Colesterol (mg)	0,00
Alcohol (g)	0,00
Agua (g)	14,10

1.5 Clasificación del trigo.⁹

El gluten se compone principalmente de glutenina (proporciona resistencia y fortaleza) y la gliadina (es la que proporciona la cualidad pegajosa a la masa).

Existen dos tipos de trigo para la industrialización: harineros y macarroneros; en base a la textura, color y grado de humedad del grano:

- ❖ El trigo débil es bajo en proteínas, da una harina débil, y conviene más para la fabricación de pasteles y galletas.
- ❖ El trigo fuerte es rico en proteínas, da una harina ya que el contenido proteínico es elevado, da una masa más fuerte y elástica, tan necesaria para.

La retención de bióxido de carbono producido por la levadura y otros gases durante la fermentación. Al preparar la harina nos interesa quitar las capas exteriores del grano (pericarpio), conocidas como el salvado y la porción inferior del germen que es rico en grasas, y luego recuperar la porción central feculosa, rica en proteína, el endospermo.



Según la dureza del grano.

- ❖ **Trigo Duro:** Granos fuertes, color cobre, difíciles de partir, trigo muy apreciado por un alto contenido de proteínas y producen harinas aptas para producción de pastas y panificación.
- ❖ **Trigo Blando:** Granos blandos fáciles de partir, generalmente de un color más oro pálido. Bajo contenido de proteínas producen harinas aptas para la industria pastelera, en elaboraciones tales como bizcochuelos, galletas, masa seca, etc.

1.6 Características de la harina. ¹

Color: Debe ser un color marfil. Las harinas recién molidas presentan un color amarillento, pero a medida que pasa el tiempo la harina va adquiriendo un color más claro por la acción del oxígeno del aire sobre ciertos pigmentos que le daban el tono amarillento original. El porcentaje de extracción también determina el color de la harina. Mientras más alta es la extracción, mayor cantidad de partículas de salvado tendrá y por lo tanto será más oscura.

Fuerza: Cantidad y calidad de las proteínas que poseen. Tendrán mayor o menor capacidad para resistir el trabajo mecánico.

1.7 Tipo de harina de trigo.¹⁰

Por sus usos se clasifican en:

Harina de fuerza: Estas harinas son ricas en proteína de gluten que es el combustible básico de la levadura lo que hará que consigamos panes, o roscones ligeros, esponjosos y masticables. Obtener pan o masas de panadería fermentadas.

Harina de salvado o germen de trigo: La razón de que se consiga un pan denso es porque la proteína no está dentro del núcleo del gluten si no alrededor por lo que la levadura actúa de forma muy distinta son usadas para hacer panes más densos y muy sabrosos.

Harinas flojas o débiles: Son ideales para cocer productos blandos y suaves, como por ejemplo bizcochos. Tienen una baja proporción de proteína de gluten y son ideales para **utilizar levaduras químicas.**



Estas harinas además han sido tratadas con cloro gaseoso lo que le hace al gránulo de almidón resistente para aguantar las grasas y los azúcares que se añaden a este tipo de masas. Ya que recordemos que son el enemigo de una levadura orgánica.

Harina con levadura: contiene entre 5 y 7 gramos de levadura por cada 100 gr de harina. Las hay de muchos tipos, harinas para pan rápido, para bizcochos, etc. Por lo que la levadura (orgánica, química, etc.) y el tipo de harina (de fuerza, débil) serán diferentes.

Harina instantánea: son harinas pobres en proteínas que han sido cocinadas hasta la gelificación del almidón y luego se han vuelto a secar. Este proceso beneficia luego que el líquido vuelva a penetrar en los gránulos del almidón.

Por la cantidad de proteínas se clasifican en:

Harinas Extra Fuertes: Son aquellas que tienen un alto porcentaje de proteínas (sobre 13%). Se obtiene de trigos duros y se destinan principalmente a la elaboración de pastas y fideos.

Harinas Fuertes: Tienen porcentajes de proteínas entre un 10 a 13%. Se destinan a panificación.

Harinas Débiles: Tienen porcentajes de proteínas entre un 7 a 8%. Se usan en la elaboración de productos de bizcochería y galletas. No son aptas para panificación.

Harinas Especiales:

- ❖ **Harinas Morenas:** Tienen porcentajes de extracción superior al 85% por lo cual tienen un color más oscuro por la presencia de partículas de salvado de trigo.
- ❖ **Harina Integrales:** aquella que contiene todas las partes del grano, incluido el germen, por lo cual es un alimento muy nutritivo.

2. GALLETAS³

Las galletas desde un punto objetivo es Pan sin levadura cocido dos veces para quitarle la humedad y así conservarlo durante largo tiempo, o también puede ser definido como; Pasta dulce o salada hecha con una masa de harina, manteca, huevos y otros ingredientes, que se cuece al horno hasta que resulta crujiente; hay una gran variedad de sabores, formas y tamaños, aunque las más corrientes son las dulces, redondas y de poco grosor.



2.1 Tipos de galletas

En la actualidad existe una infinidad de galletas, pero podemos determinar una clasificación por características intrínsecas como son: tipo de harina, elaboración, tradicionales o modernas.

2.1.1 Tipos de galletas según su tipo de harina o componente principal.

Las galletas según tipo de harina adoptan el nombre su tipo de harina o de su componente base, como son el caso de la harina de trigo, son las galletas de trigo, o las galletas que su base es el cereal arroz, se denominan galletas de arroz.

Pero esta denominación puede ser tan extendida y diversificada, que gracias a la cantidad ingente de componentes base, así como de tipos de harina que no hay una cifra específica.

La función principal de esta identificación simple para poderse dirigir a un producto alimenticio ejemplo: Galleta integral, galleta de trigo o galleta de avena.

2.1.2 Tipo de galleta según su elaboración

2.1.2.1 Galleta de elaboración industrial.

La galleta de este tipo se caracteriza por que se prepararan a escala industrial generalmente de manera automatizado a una producción neta considerablemente grande. Tiene como una característica que son muy iguales en cuanto peso o sabor y son hechas para el consumo masivo y su comercialización a gran escala.

2.1.2.2 Galleta de elaboración ornamental o casera.

Se caracteriza porque se preparan para consumo personal o consumo a una relativa pequeña escala. Se elaboran casi totalmente a mano, tienden tendencias a no ser iguales entre sus pares.

2.1.3 Galletas según su etimología.

2.1.3.1 Galletas tradicionales

Las galletas tradicionales son hechas a basadas en una receta que lleva relativamente bastante tiempo que le confieren estatus de tradicional y son de carácter cultural y familiar.

2.1.3.2 Galleta modernas



Son galletas de procedencia nueva que pueden nacer de manea espontanea como de una modificación a una recete ya establecida. La que tienen mayor repercusión son las galletas modernas para industria.

2.2 Galletas más populares

- Galleta maría: galleta redonda tradicional en España.
- Galleta rellena: están hechos de una masa de galletas llenado con un relleno de fruta o de confitería antes de hornear.
- Oblea: galleta fina con una o varias capas de relleno, también llamada wafer.
- Galleta marina: Galleta de tipo salado crujiente y fina que por lo general, presenta varias perforaciones pequeñas, y se utiliza en comida marina dicho el nombre en platillos con mucha cantidad de picante, en porciones de proteínas grandes (cubos o enteros) ya sea pulpo Camarón o atún, como también en platillos cremosos dicho así por la cantidad de soya y mos (segregación de pulpo y atún)
- Pretzel o lacito: tipo de galleta, tradicionalmente salada, con forma de nudo.
- Galleta de la fortuna: cierto tipo de galleta que se puede adquirir en restaurantes orientales, que contiene un mensaje de fortuna.
- Abanico: galleta fina de mantequilla que al doblar la masa da una forma de abanico.

3. HARINA DE PLÁTANO. ¹¹

La **harina de plátano** es un producto elaborado que nos da muchas posibilidades culinarias, aportando el rico sabor de la fruta e interesantes propiedades nutricionales. De hecho, hace meses que se están realizando pruebas para incluir la harina de plátano en la elaboración de pasta (macarrones, espagueti...) con la finalidad de proporcionarle componentes saludables como antioxidantes o fibra entre otros.



Esta **harina** es un alimento muy nutritivo, se elabora con **plátano macho**, por lo que es necesario someterlo a un proceso de cocción para hacerlo digerible. El procedimiento es sencillo, los plátanos son sometidos a un baño de vapor para disminuir la savia pegajosa, facilitar el proceso de pelado y mejorar el color de la harina.

A continuación, se pelan (aunque también hay harinas en las que incluyen la piel), se cortan en rodajas, se remojan en ácido cítrico, se escurren y se deshidratan a baja temperatura hasta que contenga un 10% de agua aproximadamente. Una vez deshidratados, se muelen hasta conseguir una **harina fina y aromática**. Esta harina es muy apreciada por sus propiedades nutricionales, carbohidratos y proteínas, y es rica en vitaminas, minerales y fibra, además del denominado almidón resistente, llamado así porque es resistente a las enzimas digestivas del hombre, no es absorbido por el intestino delgado, considerando su actividad como la de la fibra dietética.

Valor Nutritivo de la harina de plátano.¹²

La harina de plátano posee un gran valor nutritivo que es recomendado no sólo en la dieta de los niños sino también de las personas de la tercera edad. Si se adiciona otros componentes como la soya, su valor nutritivo productivo aumenta. En la siguiente tabla podemos apreciar las diferentes especificaciones nutritivas de la harina de banano.⁷

La harina de plátano es muy rica en hidratos de carbono y sales minerales como: calcio orgánico, potasio, fósforo, hierro, cobre, flúor, iodo y magnesio. También posee vitaminas del complejo B, como la tiamina, riboflavina, pirodoxina y ciancobalamina, es por lo cual que constituye una de las mejores maneras de nutrir de energía vegetal nuestro organismo.⁷

Tabla N°3 Composición de harina de plátano en %.¹²

Nutrientes	Cantidad	Nutrientes	Cantidad	Nutrientes	Cantidad
Energía	307	Fibra	0.9	Vitamina C	0
Proteína	3.9	Calcio	2.6	Vitamina D	-
Grasa total	0.5	Hierro	4.4	Vitamina E	0
Colesterol	-	Yodo	-	Vitamina B12	-



Utilización de harina de plátano en panificación.¹²

Hasta ahora, la harina de plátano la hemos incluido en la elaboración de bizcochos, magdalenas, galletas y crepes, pero va siendo hora de hacer nuevas recetas. Una de las preparaciones más habituales con esta harina es la de papillas para los niños y las personas mayores, basta con añadir agua y dejar cocer unos minutos, y endulzar con azúcar, panela o miel. De igual modo se pueden elaborar ricas sopas, cremas o purés.

Con respecto a la sustitución de parte de la harina de trigo por harina de plátano en productos de repostería, hay distintas fórmulas. Es interesante saber que la harina de plátano carece del gluten que contiene la harina de trigo, además de que absorbe más agua y gelifica con mayor rapidez. Otro uso común de esta harina es la de espesante de salsas, muy bueno, por cierto.

El término harina se refiere a cualquier mezcla de dos o más harinas de cereales, leguminosas o tubérculos con diferentes fines. Entre los productos desarrollados con esas harinas compuestas se destacan los horneados y en especial el pan. El uso de la harina de plátano verde como materia prima en la elaboración de panes de molde podría resultar una alternativa viable para el aprovechamiento del plátano, la harina de trigo contiene 3.10 % de fibra dietética y la harina de plátano verde contiene 8.8 % de fibra dietética, 86 % de almidón, del cual, 40.7% es de amilosa y estos carbohidratos están asociados a la disminución del riesgo de enfermedades tales como: diabetes, enfermedades coronarias y tracto intestinal.

La panificación consta de tres procesos básicos: mezclado, fermentación y horneado. Las proteínas del trigo forman una red viscoelástica, el gluten formado por las gliadinas y gluteninas.

Las gluteninas son proteínas de alto peso molecular y contribuyen a la elasticidad de la masa. Las gliadinas son proteínas de menor peso molecular responsables de la viscosidad de la masa, cuando son mezclados el gluten con el agua proporcionan a la masa del pan características viscoelástica. La selección de una cepa de levadura y óptimas condiciones de procesamiento son factores críticos para la obtención de una excelente masa. Cualquier sustitución de la harina de trigo, puede ocasionar cambios en las características reológicas de la masa.⁹



Operaciones básicas para la obtención de harina de plátano.¹¹

La harina de plátano es un producto importante de Considerar para ser industrializado, con el fin de utilizarse en la producción de pan, concentrado animal y otros productos que se podrían desarrollar para consumo humano. Seguidamente se presenta una descripción del procedimiento básico para obtenerla.

Lavado y selección: Se seleccionan los plátanos verdes que posean las características mencionadas tales como: frescos y con cáscara verdes, sin daños físicos.

Para procesar el plátano y convertirlo en alimento, es indispensable lavarlos con abundante agua y una baja concentración de cloro, evitando de esta manera que se contamine la pulpa, por el contacto de las manos con la cáscara y deje residuos provocando una contaminación cruzada en el producto.

Pelado y cortado: El pelado se realiza de forma manual. Se puede considerar que se necesitan de 8 a 10 obreros para preparar cerca de 1000 Kg. de materia prima.

Inmersión: La composición química del plátano se caracteriza por la presencia de almidones y escasez de ácidos, esto lo hace un producto extremadamente sensible al oxígeno. Cuando se le realiza un corte en los tejidos aparece un color parduzco al estar al contacto con el oxígeno, esto se conoce como pardeamiento enzimático, el tejido produce esta coloración como defensa contra el crecimiento de mohos que no va a afectar ni el sabor ni el valor nutritivo, sin embargo afecta el aspecto visual del alimento, este fenómeno se debe a la acción de las enzimas, las fenolasas, como sustratos de estas enzimas están los compuestos fenólicos, con lo que afectan a los pigmentos

Escaldado: La cáscara del plátano verde se encuentra fuertemente adherida a la pulpa, para evitar la complejidad en el pelado manual el plátano se somete a un escaldado. Consiste en sumergir los plátanos en agua caliente durante un tiempo predeterminado; con el objetivo de facilitar el desprendimiento de la cáscara.



Secado: Se va a utilizar el secado solar, es aquel en que el alimento se expone a la luz del sol para reducir los niveles de humedad del alimento. La aplicación de secado solar, es una fuente valiosa para la deshidratación de productos con alta humedad que se deben almacenar o bien transformar para su comercialización y consumo.

Molienda: Se puede utilizar un molino de martillos, por el cual se pasa el producto seco para ser finamente dividido, hasta obtener partículas pequeñas, formándose así.

Niveles de consumo de la harina de trigo y harina de plátano en nuestra región.

A nivel Centroamericano, en relación con Nicaragua la mayor parte de los países tienen mayor capacidad de producción, tecnología de punta y presentan cuantiosas inversiones en sus molinos. El mercado nicaragüense, paulatinamente ha venido incrementando su volumen de importación de harina de trigo, debido al incremento de la producción de harina por parte de la Industria Manufacturera, cuya industria ha sido impulsora de la economía, y se ha caracterizado por un rápido desarrollo y dinamismo. A pesar de la estructura oligopolica en la industria harinera, existe algún grado de competencia en la comercialización del producto, sin embargo, es importante poner en práctica instrumentos que puedan contrarrestar las incidencias en el mercado, dado que las prácticas contra la competencia tienen un impacto directo sobre los consumidores, a la vez, pueden afectar a la industria panificadora que consume casi la totalidad de la producción de harina.

Aunque ya existe una ley de promoción de la competencia, es necesario implementarla para beneficiar a consumidores y empresarios por medio de la búsqueda de eficiencia, tanto en los procesos de producción como en la distribución. El enfoque que persigue esta política es la prevención de comportamientos anticompetitivos entre empresas, evitando que se establezca un monopolio o posesión de una manera dominante en el mercado.

El comportamiento de los precios internacionales del trigo, la cual es una materia prima esencial de la harina ha tenido diferentes fluctuaciones, afectando los costos de producción, y aún más con el incremento del costo del combustible y los elevados costos de la energía, repercutiendo en el precio doméstico de la harina, la cual ha venido creciendo sistemáticamente durante los últimos años.



El consumo de harina en el 2003 por parte de la población fue de 83,828.81 TM. El Costo de la canasta básica registrada por el FIDEG a marzo del 2004 es de 4,326.52. Dentro del grupo alimento conformado por 23 productos, el pan representa un 4.56% de participación, se analiza que la participación en el costo total es del 13.82%.

Un amplio sector de la industria panificadora a nivel nacional pertenece a la Micro, Pequeña y Mediana Empresa (MIPYME), cuya producción se caracteriza por el uso de tecnología tradicional, esto unido a las constantes alzas en el precio de la harina, debilitando aún más la situación en términos de eficiencia productiva y baja en los niveles de rentabilidad. Según el Censo Nacional de la Industria de la Panificación del MIFIC 2004, existen 1,901 panaderías en el país, siendo un sector importante como generador de empleo.

Consumo de harina de plátano en nicaragua.¹³

En Nicaragua la harina de plátano no es consumida de manera general debido a que esta variedad de producto no es producida en Nicaragua excepto artesanalmente, además de que no es conocido ni solicitado por parte de los ciudadanos. Aunque se ha estado tratando de impulsar la fabricación de harina de plátano, cuyos planos están listos, por parte de la Unión de Productores Agropecuarios de Nicaragua, Upanic, y Exprosur. Actualmente están analizando los nichos de mercados para vender ese producto. Entre algunos países consumidores de harina de plátano han encontrado a Venezuela, República Dominicana y Puerto Rico. Considerándose la harina de plátano no como consumo local sino como producto de exportación.

Producción de plátano.¹¹

El cultivo del plátano abarca rangos extremos de tolerancia desde condiciones del Bosque Húmedo Templado (12-18° C; 1000-1200 Mm. de precipitación), hasta condiciones del Bosque Muy Seco Tropical (más de 24°C; 4000-8000 Mm. De precipitación). Es cultivado en África, India, Centro y Sur América, con condiciones de temperatura ideal entre 25-30° C, la mínima no debe ser inferior a los 15°C, ni la máxima superior a 35°C. El 73% de la producción mundial de plátano, se concentra en países africanos, Uganda es el principal país productor del mundo. La región latinoamericana produce el 23% de la oferta mundial de plátano, siendo los principales productores Colombia y Perú.



Colombia es el principal proveedor de plátano tanto para el mercado norteamericano como para el europeo y presenta, durante todo el año, una oferta permanente. En Centroamérica y el Caribe se encuentran los países con mayores rendimientos por hectárea, destacándose Martinica, Jamaica y Honduras.

El plátano se comercializa junto con el banano aprovechando la logística y el transporte existentes para la exportación de esta fruta, concentrada en multinacionales como Dole y Chiquita.

Origen del comercio del plátano en Centroamérica.¹¹

Las potencialidades comerciales del plátano únicamente comenzaron a ser visualizada hacia 1870, la razón para esta tardanza no fue la falta de una demanda considerable, sino el carácter percedero de la fruta conjuntamente con el tiempo que tardaban los viajes largos por mar.

El rápido crecimiento del comercio internacional desde finales del siglo XIV se tenga que atribuir principalmente a cambios tecnológicos operados en el transporte marítimo ya que permitieron viajes más rápidos. Se asocia con Lorenzo Dow Barker un capitán de barcos de Estados Unidos dedicado al comercio regular de bananos. En junio de 1870 el capitán salió de puerto Morat en Jamaica con un cargamento de 160 racimos comprados al precio de chelín aproximadamente 20 centavo de dólar por racimos, después de realizar la trabecilla de tiempo record de trece días llegó a Jersey city donde fueron vendidos a razón de dos dólares por racimo. El considerable margen de ganancia impulsó a Barker y a otros comerciantes que el embarque de plátano a Estados Unidos podría resultar ser un negocio y lucrativo. A comienzo de los XX Jamaica era el principal exportador de plátanos, pero dicha fruta ya se había desplazado entonces a toda América central.



4. ANÁLISIS SENSORIAL.¹⁴

Significado de análisis sensorial

La Evaluación sensorial se trata del análisis normalizado de los alimentos que se realiza con los sentidos. La evaluación sensorial se emplea en el control de calidad de ciertos productos alimenticios, en la comparación de un nuevo producto que sale al mercado, en la tecnología alimentaria cuando se intenta evaluar un nuevo producto, etc. Los resultados de los análisis afectan la publicidad y el empaque de los productos para que sean más atractivos a los consumidores.

La evaluación sensorial es el análisis de alimentos y otros materiales por medio de los sentidos. La palabra sensorial se deriva del latín **sensus**, que quiere decir **sentido**. La evaluación sensorial es una técnica de medición y análisis tan importante como los métodos químicos, físicos, microbiológicos, etc. Este tipo de análisis tiene la ventaja de que la persona que efectúa las mediciones lleva consigo sus propios instrumentos de análisis, o sea, sus cinco sentidos.

El olor: Es la percepción por medio de la nariz de sustancias volátiles liberadas en los alimentos; dicha propiedad en la mayoría de las sustancias olorosas es diferente para cada una. En la evaluación de olor es muy importante que no haya contaminación de un olor con otro, por tanto, los alimentos que van a ser evaluados deberán mantenerse en recipientes herméticamente cerrados.

El aroma: Consiste En la percepción de las sustancias olorosas y aromáticas de un alimento después de haberse puesto en la boca. Dichas sustancias se disuelven en la mucosa del paladar y la faringe, llegando a través del eustaquio a los centros sensores del olfato. El aroma es el principal componente del sabor de los alimentos, es por eso que cuando tenemos gripe o resfriado el aroma no es detectado y algunos alimentos sabrán a lo mismo. El uso y abuso del tabaco, drogas o alimentos picantes y muy condimentados, insensibilizan la boca y por ende la detección de aromas y sabores y más.

El gusto: El gusto o sabor básico de un alimento puede ser ácido, dulce, salado, amargo, o bien puede haber una combinación de dos o más de estos. Esta propiedad es detectada por la lengua.



Hay personas que pueden percibir con mucha agudeza un determinado gusto, pero para otros su percepción es pobre o nula; por lo cual es necesario determinar que sabores básicos puede detectar cada juez para poder participar en la prueba.

El sabor: Esta propiedad de los alimentos es muy compleja, ya que combina tres propiedades: olor, aroma, y gusto; por lo tanto, su medición y apreciación son más complejas que las de cada propiedad por separado. El sabor es lo que diferencia un alimento de otro, ya que, si se prueba un alimento con los ojos cerrados y la nariz tapada, solamente se podrá juzgar si es dulce, salado, amargo o ácido. En cambio, en cuanto se perciba el olor, se podrá decir de que alimento se trata. El sabor es una propiedad química, ya que involucra la detección de estímulos disueltos en agua aceite o saliva por las papilas gustativas, localizadas en la superficie de la lengua, así como en la mucosa del paladar y el área de la garganta. Estas papilas se dividen en 4 grupos, cada uno sensible a los cuatro sabores o gustos:

- ❖ Papilasiformes: localizadas en la punta de la lengua sensible al sabor dulce.
- ❖ Fungiformes: localizada en los laterales inferiores de la lengua, detectan el sabor salado.
- ❖ Coraliformes: localizadas en los laterales posteriores de la lengua, sensible al sabor ácido.
- ❖ Caliciformes: localizadas en la parte posterior de la cavidad bucal detectan sabor amargo.

Por ello es importante en la evaluación de sabor la lengua del juez esté en buenas condiciones, además que no tenga problemas con su nariz y garganta. Los jueces no deben ponerse perfume antes de participar en las degustaciones, ya que el olor del perfume puede inferir con el sabor de las muestras.

La textura: Es la propiedad apreciada por los sentidos del tacto, la vista y el oído; se manifiesta cuando el alimento sufre una deformación. La textura no puede ser percibida si el alimento no ha sido deformado; es decir, por medio del tacto podemos decir, por ejemplo, si el alimento está duro o blando al hacer presión sobre él. Al morderse una fruta, más atributos de textura empezarán a manifestarse como el crujido, detectado por el oído y al masticarse, el contacto de la parte interna con las mejillas, así como con la lengua, las encías y el paladar nos permitirán decir de la fruta si presenta fibrosidad, granulosis, etc.



Tipos de análisis

Análisis descriptivo: Es aquel grupo de 'probadores' en el que se realiza de forma discriminada una descripción de las propiedades sensoriales (parte cualitativa) y su medición (parte cuantitativa). Se entrena a los evaluadores durante seis a ocho sesiones en el que se intenta elaborar un conjunto de diez a quince adjetivos y nombres con los que se denominan a las sensaciones. Se suelen emplear unas diez personas por evaluación.

Análisis discriminativo: Se emplea en la industria alimentaria para saber si hay diferencias entre dos productos, el entrenamiento de los evaluadores es más rápido que en el análisis descriptivo. Se emplean cerca de 30 personas. En algunos casos se llega a consultar a diferentes grupos étnicos: asiáticos, africanos, europeos, americanos, etc.

Análisis del consumidor: Se suele denominar también prueba hedónica y se trata de evaluar si el producto agrada o no, en este caso trata de evaluadores no entrenados, las pruebas deben ser lo más espontáneas posibles. Para obtener una respuesta estadística aceptable se hace una consulta entre medio centenar, pudiendo llegar a la centena.

El análisis sensorial ha demostrado ser un instrumento de suma eficacia para el control de calidad y aceptabilidad de un alimento, ya que cuando ese alimento se quiere comercializar, debe cumplir los requisitos mínimos de higiene, inocuidad y calidad del producto, para que éste sea aceptado por el consumidor, más aun cuando se desea ser protegido por una denominación de origen los requisitos son mayores, ya que debe poseer los atributos característicos que justifican su calificación como producto protegido, es decir, que debe tener las características de identidad que le hacen ser reconocido por su nombre.

El análisis sensorial se ha definido como una disciplina científica usada para medir, analizar e interpretar las reacciones percibidas por los sentidos de las personas hacia ciertas características de un alimento como son su sabor, olor, color y textura, por lo que el resultado de este complejo de sensaciones captadas e interpretadas son usadas para medir la calidad de los alimentos.



Dentro de las principales características sensoriales de los alimentos destacan: el olor, que es ocasionado por las sustancias volátiles liberadas del producto, las cuales son captadas por el olfato; el color es uno de los atributos visuales más importantes en los alimentos y es la luz reflejada en la superficie de los mismos, la cual es reconocida por la vista; la textura que es una de las características primarias que conforman la calidad sensorial, su definición no es sencilla porque es el resultado de la acción de estímulos de distinta naturaleza.

5. PRUEBAS SENSORIALES.¹⁵

5.1 Pruebas discriminativas

Las pruebas discriminativas consisten en comparar dos o más muestras de un producto alimenticio, en donde el panelista indica si se percibe la diferencia o no, además se utilizan estas pruebas para describir la diferencia y para estimar su tamaño.

Las pruebas discriminativas se clasifican en: pruebas de diferenciación y pruebas de sensibilidad.

5.1.1 Pruebas de diferenciación

Entre las pruebas de diferenciación las que más se utilizan para comparar entre dos y cinco muestras a la vez son: comparación de pares, prueba de dúo-trío y prueba triangular. Para comparar más de cinco muestras se utilizan pruebas de escalar de control y pruebas de ordenamiento.

5.1.1.1 Pruebas de pares

Esta prueba consiste en presentar a los panelistas dos muestras del producto alimenticio a evaluar, preguntado sobre alguna característica que se esté evaluado del producto como: cuál de las dos muestras es más dulce o más insípida, cuál de las dos muestras es más dura, cuál de las dos muestras es más ácida, etc. Las muestras se pueden catar varias veces, pero en un orden específico, el cual debe indicarse antes de iniciarse la evaluación.



Casos en que se aplica

- ❖ Identificación de diferencias sobre alguna característica predeterminada
- ❖ Evaluación de preferencias, con el fin de conocer si existe preferencia por alguna de las muestras
- ❖ Entrenamiento y control de jueces entrenados
- ❖ Mejorar la formulación de un producto

5.1.1.2 Pruebas dúo-trío

Para esta prueba se presenta a los panelistas tres muestras simultaneas, de las cuales una de ellas está marcada como muestra de referencia con la letra “R” y dos muestras codificadas, con números aleatorios como se indicó para la prueba de comparación de pares, de las cuales una de ellas es igual a la muestra patrón y la otra es diferente.

El panelista debe diferenciar las muestras codificadas y definir cuál es igual a la muestra patrón. Se le debe indicar al panelista que pruebe primero la muestra de referencia y luego si las muestras codificadas.

Casos en que se aplica:

- ❖ Identificación de diferencias entre los productos, uno de los cuales representa una referencia.
- ❖ Se emplea en el control de calidad, siempre y cuando, los panelistas conozcan muy bien las características de la referencia.
- ❖ Desarrollo de nuevos productos
- ❖ Cambiar tecnología reducir costos
- ❖ Cambiar tecnología
- ❖ Selección y entrenamiento de catadores
- ❖ Medir el tiempo de vida útil de los productos
- ❖ Cambiar formulaciones

5.1.1.3 Prueba triangular

Esta prueba consiste en presentar a los panelistas simultáneamente tres muestras codificadas, de las cuales dos son iguales y una diferente. El panelista debe identificar la muestra diferente. Las muestras se deben presentar a cada panelista en diferente orden.



Casos en que se aplica:

- ❖ Identificación de diferencias muy pequeñas entre dos productos alimenticios, las diferencias pueden ser sobre una característica particular o sobre un conjunto de características.
- ❖ Para el entrenamiento y control de panelistas.
- ❖ Cuando se cuenta con un número pequeño de panelistas o cuando no están bien entrenados

5.1.1.4 Prueba de ordenación

La prueba de ordenación se utiliza cuando se presentan varias muestras codificadas a los panelistas. Consiste en que los panelistas ordenen una serie de muestras en forma creciente para cada una de las características o atributos que se estén evaluando. Por ejemplo, ordenarlas por dulzor, color, dureza, etc.

Casos en que se aplica:

- ❖ Es útil cuando las muestras son preclasificadas para análisis posteriores
- ❖ Desarrollo de nuevos productos
- ❖ Medir el tiempo de vida útil de los productos
- ❖ Selección y entrenamiento de catadores
- ❖ Mejorar el producto
- ❖ Cambiar tecnología

5.1.1.5 Pruebas de escalar de control

Esta prueba es una de las empleadas en los paneles de evaluación sensorial. Se emplea cuando se quiere determinar si existen diferencias entre una o más muestras con respecto a un control y para estimar el tamaño de las diferencias.

Los panelistas miden la diferencia entre una muestra control y una o más muestras problema, empleando una escala estructurada o no estructurada. Se requiere para esta prueba de mínimo 10 panelistas, y no se deben presentar más de seis muestras al mismo tiempo.



Casos en que se aplica:

- ❖ Es útil en situaciones en que la diferencia es detectable, pero donde el tamaño de la diferencia puede afectar las decisiones a tomar.
- ❖ En el control de calidad
- ❖ Ensayos de vida útil

5.1.2 Pruebas de sensibilidad

Las pruebas de sensibilidad se emplean para el entrenamiento de panelistas, en donde se determina la habilidad de cada uno de los panelistas para el reconocimiento y percepción de los cuatro sabores básicos. Estas pruebas se clasifican en: prueba de umbral de detección y prueba de umbral de reconocimiento.

Como umbral se conoce a la mínima cantidad percibida de un estímulo el cual puede ser de detección o reconocimiento.

El objetivo de las pruebas de umbral es registrar las intensidades percibidas y apreciadas de un estímulo proporcionado. Se basa principalmente en la detección y reconocimiento del estímulo o del cambio de intensidad.

5.1.2.1 Umbral de detección

Consiste en presentar al catador una serie de muestras o soluciones que contienen diferentes diluciones de cada uno de los sabores básicos desde concentraciones de 10 (0) hasta 10 (10). El catador debe probar cada una de las muestras hasta que detecte o perciba algún sabor específico, en este momento debe anotar el número de la muestra. Esta prueba se debe realizar por lo menos tres veces.

Casos en que se aplica:

- ❖ Selección de catadores o panelistas
- ❖ Entrenamiento de catadores
- ❖ Investigaciones

5.1.2.2 Umbral de reconocimiento

Esta prueba consiste en presentar al catador una serie de diluciones acuosas de un sabor básico, en donde debe probar cada una de las muestras o diluciones hasta detectar el sabor y continuar probando hasta reconocerlo.



Casos en que se aplica:

- ❖ Selección de catadores o panelistas
- ❖ Entrenamiento de catadores
- ❖ Investigaciones

5.2 Prueba descriptivas

Estas pruebas permiten conocer las características del producto alimenticio y las exigencias del consumidor. A través de las pruebas descriptivas se realizan los cambios necesarios en las formulaciones hasta que el producto contenga los atributos para que el producto tenga mayor aceptación del consumidor. Las pruebas analíticas descriptivas se clasifican en: escalas de clasificación por atributos y en pruebas de análisis descriptivo.

5.2.1 Escala de atributos

Estas pruebas permiten evaluar los atributos de un producto alimenticio, se consigue describirlo, conocerlo y cuantificarlo, para posteriormente evaluar su aceptación por parte del consumidor.

5.2.1.1 Escala de categorías

La evaluación sensorial a través de escalas consiste en que los panelistas respondan a cada uno de los atributos sensoriales ubicando su valoración sobre una escala gráfica ancladas en los bordes. A través de esta prueba se puede evaluar el color, la intensidad de los sabores básicos, la viscosidad, la adhesividad, entre otras.

Debido a que los alimentos presentan diferentes cambios de color durante la poscosecha y conservación, se miden los parámetros de color a través de escalas estructuradas (en longitudes cm.) O escalas múltiples de color.

Casos en que se aplica:

- ❖ Elaboración de nuevos productos
- ❖ Mejorar o igualar a los productos de la competencia
- ❖ Cambiar formulaciones
- ❖ Control de calidad
- ❖ Medir el tiempo de vida útil de los productos
- ❖ Entrenamiento de panelistas



5.2.1.2 Escala de estimación de la magnitud

La prueba de estimación de la magnitud se emplea para estimar diferencias en una característica determinada, aunque se emplea en estudios de aceptabilidad o hedónicos.

Esta prueba consiste en presentar a los panelistas dos o más muestras codificadas con concentraciones diferentes y una de referencia (R). Los panelistas al probar la primera muestra o R, le asigna un valor y luego continúa probando las otras muestras a las que les asigna un valor menor o mayor al primero, manteniendo siempre proporción con la muestra R o con la primera que probó.

Casos en que se aplica:

- ❖ Elaboración de nuevos productos
- ❖ Mejorar o igualar a los productos de la competencia
- ❖ Cambiar formulaciones
- ❖ Control de calidad
- ❖ Medir el tiempo de vida útil de los productos
- ❖ Entrenamiento de panelistas

5.2.2 Análisis descriptivos

5.2.2.1 Perfil de sabor

Esta prueba permite detectar pequeños cambios en el sabor del producto que está siendo evaluado. Se aplica entonces para desarrollar y mejorar sabores en los productos alimenticios para hacerlos más agradables y también se emplea esta prueba para detectar olores desagradables.

Para el desarrollo del panel se requiere de ocho a diez panelistas con experiencia, y se pueden realizar por una o dos sesiones de catación, la primera sesión se realiza individual y la segunda en grupo para discutir y dar un concepto general resumido. Si por algún motivo los resultados no coinciden se debe realizar otra sesión hasta obtener resultados representativos para ser tabulados. Para este tipo de prueba se debe tener una muestra estándar, con el fin de mirar si existe mucha, poca o ninguna diferencia.

La escala para el análisis de sabor es: aroma percibidos, gusto, sabor y factores sensibles como frío, calor, picante.



Escala del grado de intensidad:

- ❖ 0 Ausencia total
- ❖ 1 Casi imperceptible
- ❖ 2 Ligera
- ❖ 3 Media
- ❖ 4 Alta
- ❖ 5 Extrema

Casos en que se aplica:

- ❖ La prueba de perfil de sabor se emplea para el desarrollo de nuevos productos
- ❖ Mejoramiento de productos
- ❖ Control de calidad
- ❖ Periodo de vida útil
- ❖ Cambio de formulaciones e ingredientes

5.2.2.2 Perfil de textura

El perfil de textura no sólo se utiliza para medir la textura de un alimento, sino que incluye otros parámetros como: el sabor y el olor. Esta prueba requiere de 8 – 10 panelistas entrenados. Consiste en que los panelistas realicen un análisis descriptivo de cada uno de los componentes, determinando los más representativos hasta percibir los componentes con menor intensidad.

Los panelistas requeridos para desarrollar este tipo de prueba deben cumplir con unos requisitos básicos como: haber sido entrenado en la prueba de umbrales, prueba de percepción y reconocimiento de olores. Posteriormente el grupo de panelistas es sometido a pruebas más específicas. El entrenamiento de los panelistas puede durar alrededor de 6- 12 meses.

Casos en que se aplica:

- ❖ La prueba de perfil de sabor se emplea para el desarrollo de nuevos productos
- ❖ Mejoramiento de productos
- ❖ Control de calidad
- ❖ Periodo de vida útil
- ❖ Cambio de formulaciones e ingredientes



5.2.2 Análisis cuantitativo

Este tipo de prueba consiste en analizar varios atributos sensoriales de un alimento como el sabor, la textura y la apariencia, esto indica que se combinen dos tipos de pruebas: la escala de categorías y la prueba de perfiles.

Cada panelista debe asignarle un valor a la intensidad percibida, además de cuantificar, también se puede describir o cualificar sensorialmente el producto.

La prueba de análisis cuantitativo se desarrolla en dos momentos. El primero se realiza en grupo en donde se determinan los atributos que se van a evaluar del alimento, además de aclarar todas las dudas que se tengan en cuanto a la terminología empleada.

Casos en que se aplica

- ❖ Desarrollo de nuevos productos
- ❖ Mejorar o igualar productos de la competencia
- ❖ Cambiar formulaciones
- ❖ Control de calidad
- ❖ Medir el tiempo de vida útil de los productos
- ❖ Cambiar tecnología
- ❖ Reducir costos

5.3 Pruebas afectivas

Las pruebas afectivas, son pruebas en donde el panelista expresa el nivel de agrado, aceptación y preferencia de un producto alimenticio, puede ser frente a otro. Se utilizan escalas de calificación de las muestras.

5.3.1 Pruebas de preferencia

Se emplean para definir el grado de aceptación y preferencia de un producto determinado por parte del consumidor. Para estas pruebas se requiere de un grupo bastante numeroso de panelistas los cuales no necesariamente tienen que ser entrenados.



5.3.1.1 Prueba de preferencia pareada

En esta prueba se le presenta al panelista dos muestras codificadas y se le pide que cual de las dos muestras prefiere y para que sea más representativa se le puede pedir que exponga sus razones sobre la decisión tomada. Para este tipo de pruebas se requiere de por lo menos cincuenta panelistas.

Casos en los que se aplica:

- ❖ Desarrollo del producto
- ❖ Reformulación de un producto
- ❖ Monitorización de la competencia
- ❖ Control de calidad
- ❖ Relación proceso/formulación/análisis sensorial

5.3.1.2 Prueba de preferencia ordenación

Similar a la prueba de preferencia pareada solo que en esta última se especifica la preferencia y aceptación. Además, el tamaño del grupo de panelista debe ser igual al de la prueba pareada.

Casos en los que se aplica:

- ❖ Desarrollo de nuevos productos
- ❖ Preferencia del consumidor
- ❖ Cambio de proveedores
- ❖ Mejorar Productos
- ❖ Cambio de alguna o varias materias primas
- ❖ Nivel de aceptación

5.3.2 Pruebas de satisfacción

5.3.2.1 Escala Hedónica verbal

Consiste en pedirle a los panelistas que den su informe sobre el grado de satisfacción que tienen de un producto, al presentársele una escala hedónica o de satisfacción, pueden ser verbales o gráficas, la escala verbal va desde me gusta muchísimo hasta me disgusta muchísimo, entonces las escalas deben ser impares con un punto intermedio de ni me gusta ni me disgusta y la escala gráfica consiste en la presentación de caritas o figuras faciales.



Casos en los que se aplica:

- ❖ Desarrollo de nuevos productos
- ❖ Medir el tiempo de vida útil de los productos
- ❖ Mejorar o igualar productos de la competencia
- ❖ Preferencia del consumidor

5.3.2.2 Escala Hedónica facial

La escala gráfica, se utiliza cuando la escala tiene un gran tamaño presentándose dificultad para describir los puntos dentro de esta, también se emplea cuando el panel está conformado por niños o por personas adultas con dificultades para leer o para concentrarse. Las escalas gráficas más empleadas son las hedónicas de caritas con varias expresiones faciales. Los resultados obtenidos a través de esta prueba cuando se aplica a una población adulta no es muy confiable ya que les resulta ser un tanto infantiles.

Casos en los que se aplica:

- ❖ Desarrollo de nuevos productos
- ❖ Medir el tiempo de vida útil de los productos
- ❖ Mejorar o igualar productos de la competencia
- ❖ Preferencia del consumidor

5.3.3 Pruebas de aceptación

Permite medir además del grado de preferencia, la actitud del panelista o catador hacia un producto alimenticio, es decir se le pregunta al consumidor si estaría dispuesto a adquirirlo y por ende su gusto o disgusto frente al producto catado.

Casos en los que se aplica:

- ❖ Desarrollo de nuevos productos
- ❖ Cambiar tecnología
- ❖ Mejorar los productos
- ❖ Reducir costos
- ❖ Medir el tiempo de vida útil de los productos
- ❖ La aceptación



METODOLOGÍA

El presente estudio de investigación es de tipo experimental de corte transversal, se llevará a cabo en las instalaciones del laboratorio Mauricio Díaz Muller de la Facultad de Ciencias Químicas de UNAN-León.

Para elaborar el producto inicialmente se procesó harina de plátano de la variedad CUERNO GIGANTE (*Musa Paradisiaca*), se utilizó materia prima proveniente del mercado “La Terminal de Buses” de la ciudad de León; dicha harina se obtuvo por los procesos de deshidratación, molienda y tamizado haciendo uso de los equipos del Laboratorio Mauricio Díaz Muller. Para la elaboración de harina de plátano con las características deseadas, la materia prima debe tener grado de madurez óptimo (verde) y ausencia de olores extraños que indiquen descomposición en el producto.

En el proceso de elaboración de la galleta se realizaron 5 ensayos mezclando harina de trigo y harina de plátano en diferentes proporciones, luego se elaboró el producto con cada una de las mezclas realizadas y se mantuvo constante la proporción de los demás ingredientes.

SE UTILIZÓ UNA FORMULACIÓN BASE PARA REALIZAR LOS 5 ENSAYOS; LA CUAL FUE:

Ingredientes	%
Harina de trigo	48,25
Mantequilla	19,12
Agua	15,94
Azúcar	10,63
Leche en polvo	4,25
Vainilla	1,06
Sal	0,43
Polvo de Hornear	0,32
Total	100,00



FORMULACIONES UTILIZADAS EN CADA ENSAYO.

ENSAYO N° 1

En esta formulación se utilizó un 60% de harina de plátano y un 40% de harina de trigo del total de harina que se presenta en la formulación base.

Ingredientes	%
Harina de Trigo	19,3
Harina de Plátano	28,95
Mantequilla	19,12
Agua	15,94
Azúcar	10,63
Leche	4,25
Vainilla	1,06
Sal	0,43
Polvo de Hornear	0,32
Total	100

ENSAYO N° 2

En esta fórmula se utilizó un 50% de harina de plátano y un 50% de harina de trigo del total de harina que se presenta en la formulación base.

Ingredientes	%
Harina de Trigo	24,13
Harina de Plátano	24,13
Mantequilla	19,12
Agua	15,94
Azúcar	10,63
Leche	4,25
Vainilla	1,06
Sal	0,43
Polvo de Hornear	0,32
Total	100



ENSAYO N° 3

En esta formulación se utilizó un 40 % de harina de plátano y un 60% de harina de trigo del total de harina presentada en la formulación base.

Ingredientes	%
Harina de Trigo	28,95
Harina de Plátano	19,3
Mantequilla	19,12
Agua	15,94
Azúcar	10,63
Leche	4,25
Vainilla	1,06
Sal	0,43
Polvo de Hornear	0,32
Total	100

ENSAYO N° 4

En esta formulación se utilizó un 30 % de harina de plátano y un 70% de harina de trigo del total de harina presentada en la formulación base.

Ingredientes	%
Harina de Trigo	33,775
Harina de Plátano	14,475
Mantequilla	19,12
Agua	15,94
Azúcar	10,63
Leche	4,25
Vainilla	1,06
Sal	0,43
Polvo de Hornear	0,32
Total	100



ENSAYO N° 5

En esta formulación se utilizó un 20 % de harina de plátano y un 80% de harina de trigo del total de harina presentada en la formulación base.

Ingredientes	%
Harina de Trigo	38,6
Harina de Plátano	9,65
Mantequilla	19,12
Agua	15,94
Azúcar	10,63
Leche	4,25
Vainilla	1,06
Sal	0,43
Polvo de Hornear	0,32
Total	100

Para determinar la formulación más aceptada en la elaboración de la galleta se realizaron pruebas de evaluación sensorial utilizando la prueba de escala hedónica verbal.

La prueba de escala hedónica verbal se le aplicó a 10 personas (estudiantes, docentes, personal administrativo) por cada ensayo realizado, las cuales se seleccionaron por conveniencia de acuerdo a su cercanía a la Planta Mauricio Díaz Muller; a estas personas se les dio a degustar y llenar los test de evaluación.

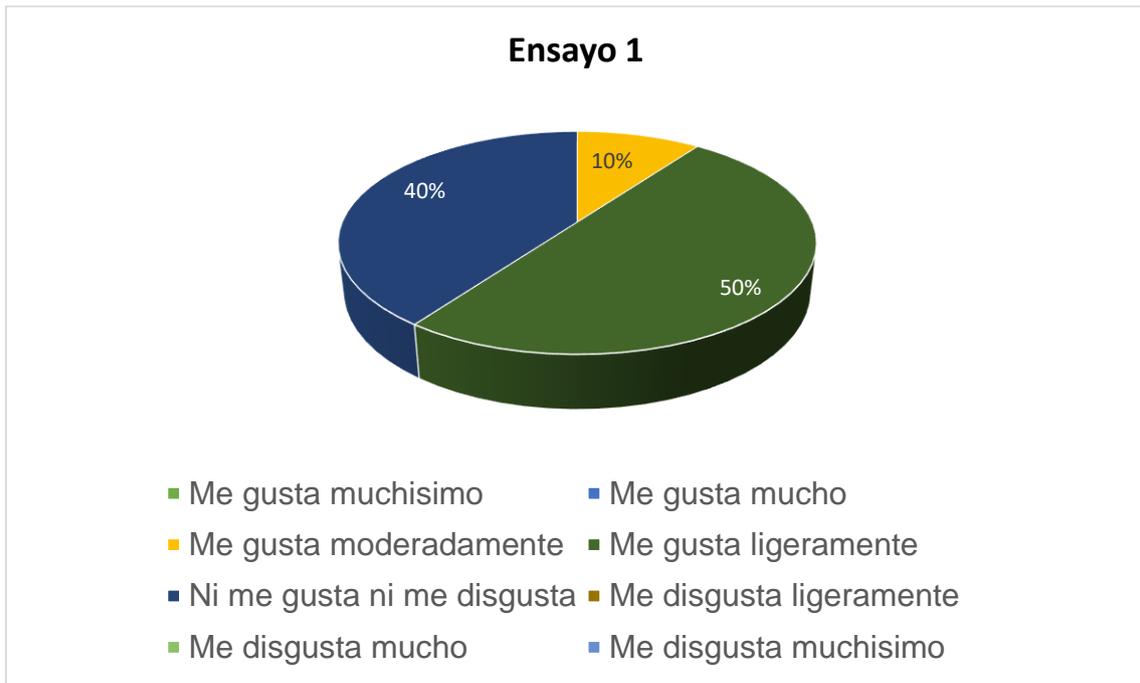
Luego de haber recopilado la información proveniente de las personas que formaron parte del estudio se analizarán los resultados haciendo uso de tablas y gráficos para determinar la formulación que fue más aceptada.



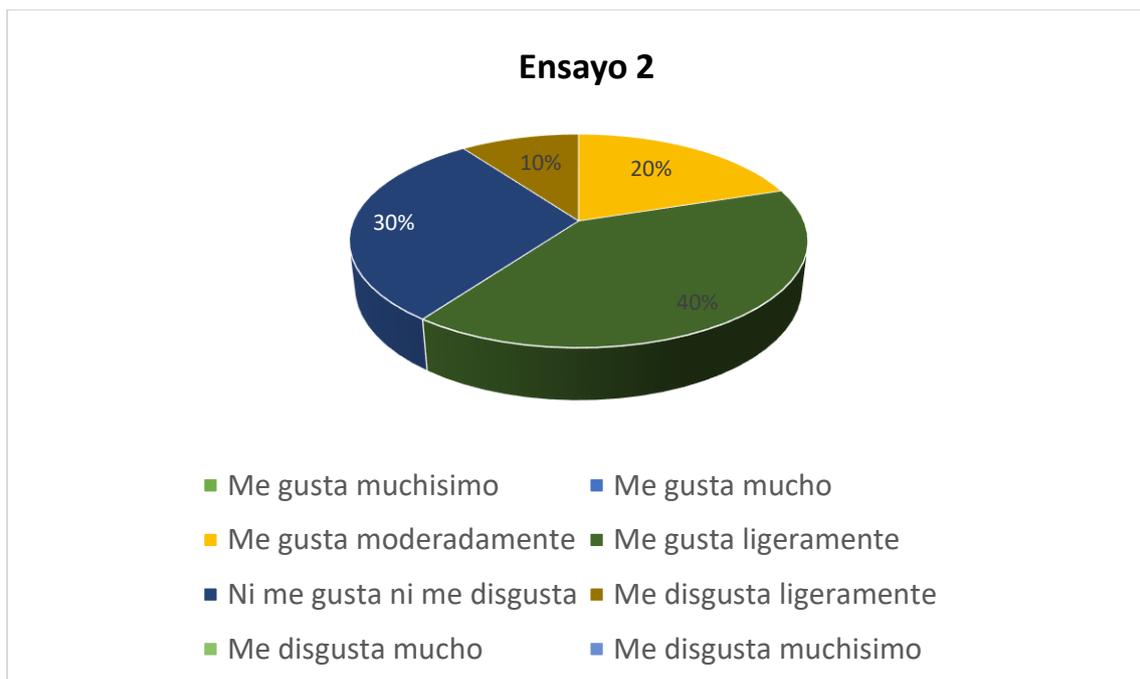
RESULTADO Y ANALISIS DE RESULTADO

Luego de haber aplicado los cuestionarios para evaluar el producto elaborado se obtuvieron los siguientes resultados:

Ensayo No 1

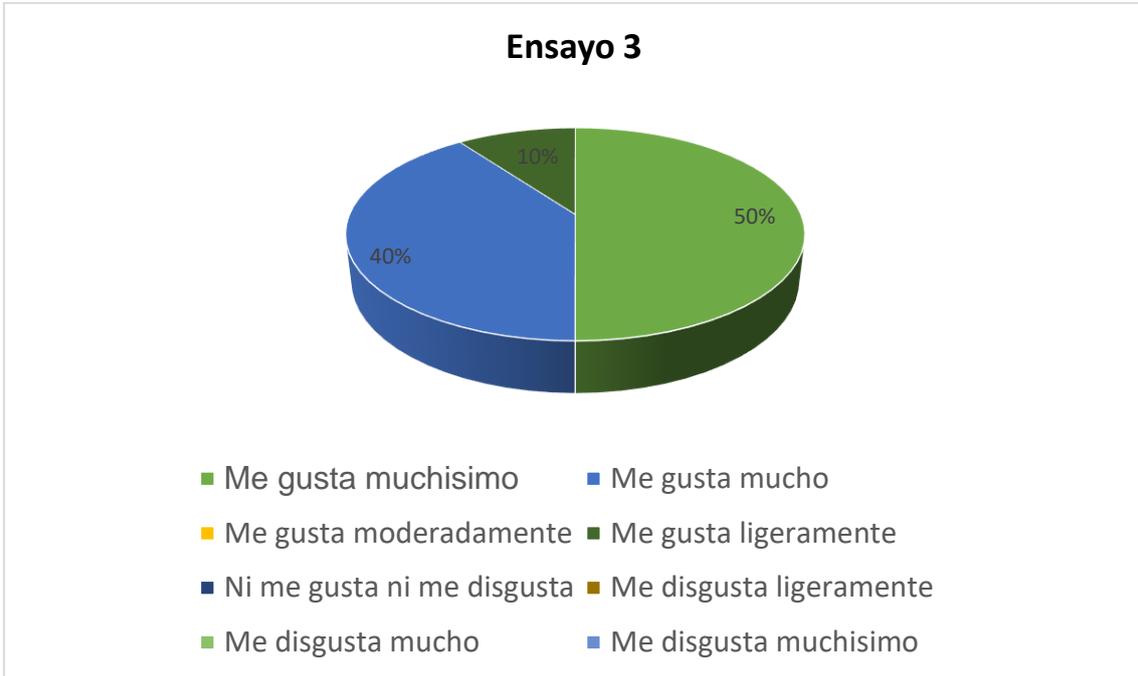


Ensayo No 2

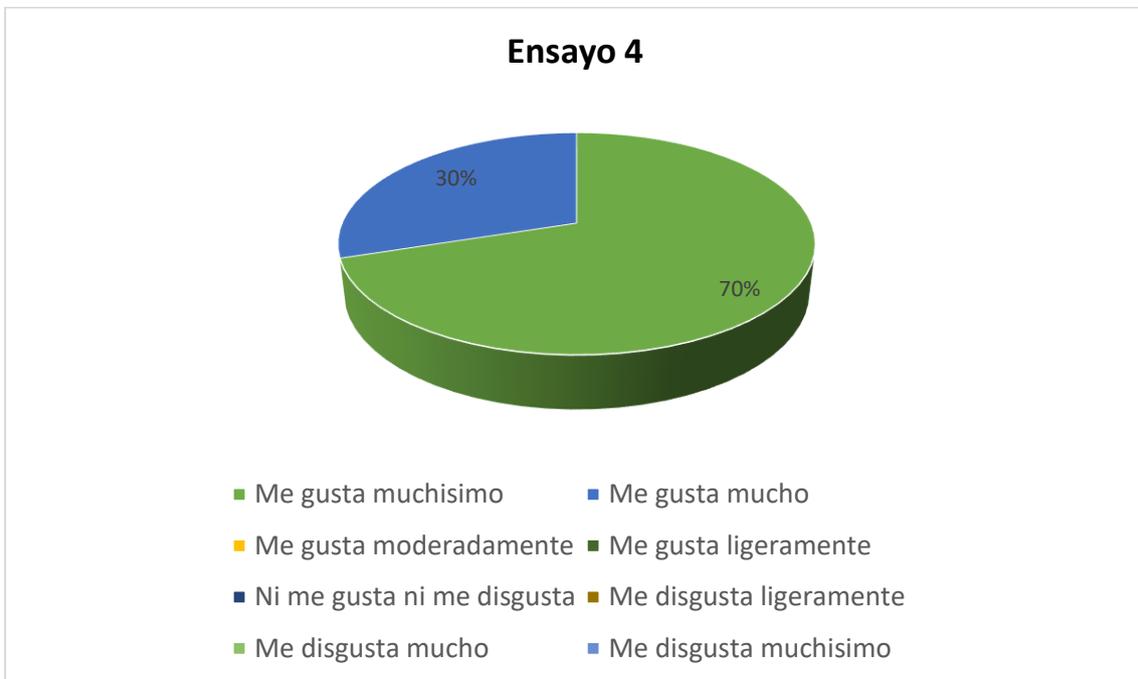




Ensayo No 3

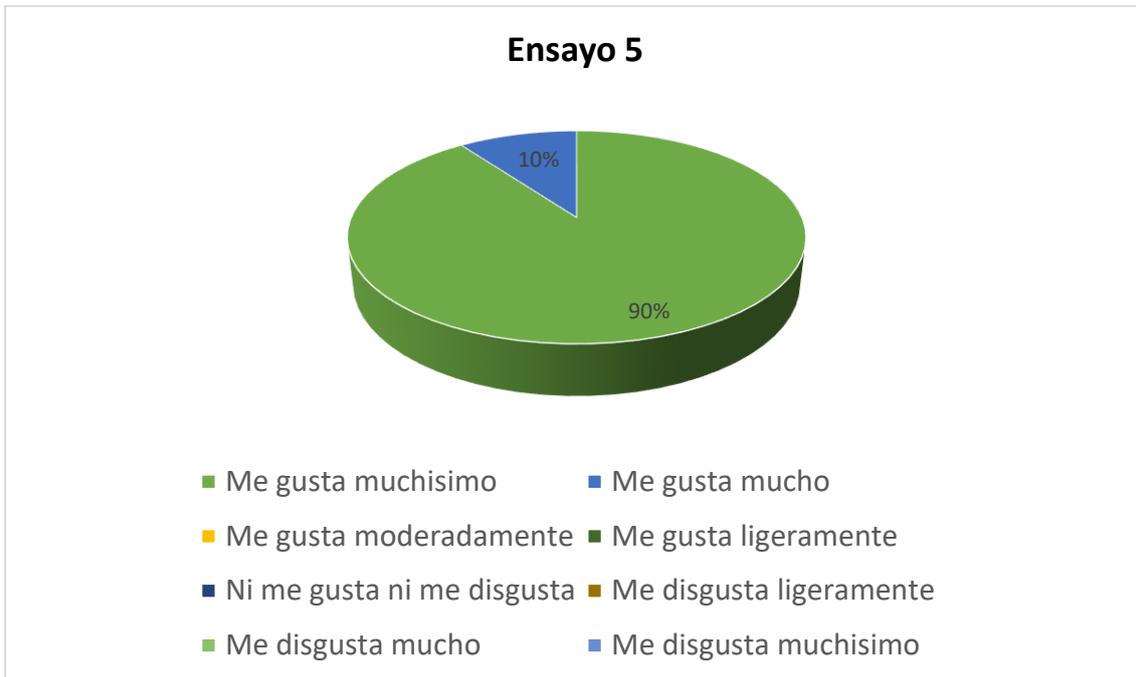


Ensayo No 4





Ensayo No 5



Al analizar los datos presentados en las gráficas se determina que la formulación que fue más aceptada por las personas que evaluaron sensorialmente la galleta fue la que se utilizó en el ensayo N° 5 ya que el 90 % de las personas respondió que le gustaba muchísimo y un 10 % respondió que le gusta mucho.

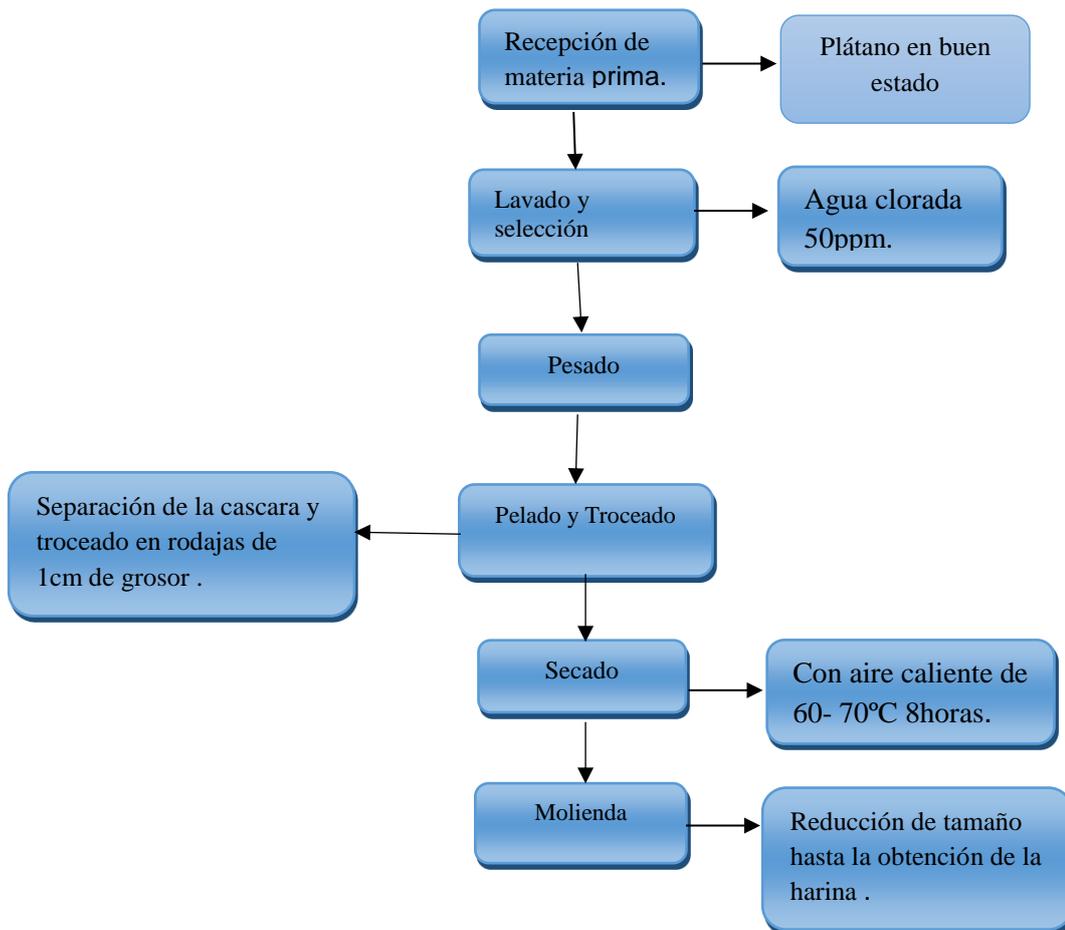
Cabe señalar que para las personas que realizaron la evaluación sensorial fue notable la mejoría en textura, color y sabor de las galletas obtenidas. Después de evaluar el producto obtenido de los dos primeros ensayos recomendaban mejorar en textura color y sabor; posteriormente en la evaluación del producto de los ensayos 3, 4 y 5 lo consideraron muy aceptable.



Después de haber realizados los 5 ensayos plasmamos el flujo tecnológico con la carta tecnológica de la galleta.

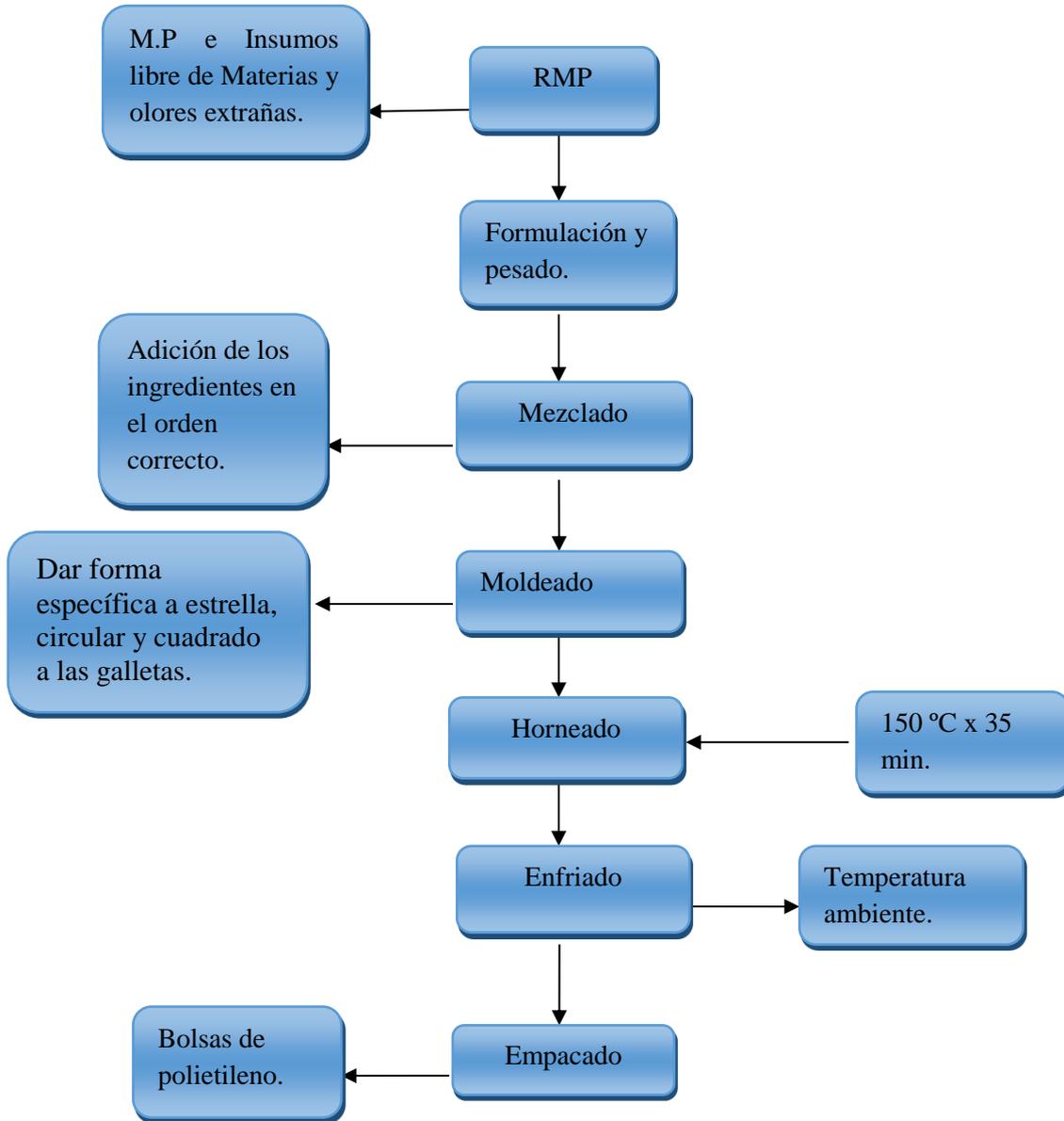
FLUJOGRAMA DE PROCESO DE LA HARINA DE PLATANO

Harina de Plátano.





FLUJOGRAMA DE PROCESO DE LA GALLETA





CARTA TECNOLÓGICA DE LA GALLETA CON HARINA DE PLATANO

CARTA TECNOLÓGICA			
DE GALLETA ELABORADA UTILIZANDO UNA MEZCLA DE HARINA DE TRIGO Y HARINA DE PLATANO.			
OPERACIÓN	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN	MAQUINARIA / EQUIPOS
Recepción de la materia prima	Recepcionar la materia prima garantizando la calidad de esta.	Ausencia de plagas, materias extrañas, olores extraños	Tinas plásticas.
Formulación y Pesar	Se llevó a cabo el pesado de las materias primas principales y todos los insumos que se utilizaron para la elaboración de la galleta de acuerdo a la formulación establecida.	Cantidades exactas de todos los ingredientes basados en nuestra formulación.	Balanza Digital, marca KERN, capacidad máxima 300kg. Balanza gramera marca KERN, capacidad máxima 500 g.
Mezclado	Se adicionaron los ingredientes siguiendo el orden establecido manteniendo, azúcar, leche en polvo, vainilla, sal, harina de trigo y plátano, polvo de hornear y agua.	Inicialmente se mezcla la manteca con el azúcar hasta obtener una mezcla homogénea, luego se adicionan los demás ingredientes en el siguiente orden: manteca, azúcar, leche, sal, esencia de vainilla, harina de plátano y trigo.	Batidora eléctrica marca SPAR MIXER, modelo 800-J, voltaje 110, motor 1HP, capacidad 25 kg.
Moldado	Se extiende en mesa de acero inoxidable la masa obtenida de la	Se utilizaron moldes para dar forma de estrella, circular y	Moldes de aluminio



	mezcla y se les da la forma a las galletas utilizando moldes.	cuadrado a las galletas.	
Horneado	Las bandejas con el producto (galleta), se colocaron en el horno.	Temperatura de 150 °C por 35min.	Horno eléctrico marca CHUNG, voltaje 220, modelo fo-201 capacidad 4 bandejas, a °T máxima 300°F.
Enfriado	Una vez que el producto salió del horno se colocó en bandejas de aluminio cubiertas de papel plástico hasta que se enfriara a temperatura ambiente	Temperatura de 35 a 37 °C.	Bandejas de aluminio.
Empacado	Se utilizaron bolsas de polietileno.	Se colocaron 10 galletas en cada bolsa de empaque.	Selladora eléctrica, marca Sealer, capacidad 205 °C, voltaje 110v.

En el flujo tecnológico y carta tecnológica elaborada se describen operaciones y parámetros a controlar con sus especificaciones a seguir en la elaboración de la galleta y obtener un producto de calidad aceptable.



COSTO UNITARIO POR KG DE LOS INGREDIENTES DE LA MEZCLA.

Ingrediente	Costo por g	Cantidad utilizada	Costo C \$
Harina de trigo	0,02	386,0	7,72
Harina de plátano	0,04	96,5	3,86
Mantequilla	0,24	191,2	45,89
Agua	0,000011	159,4	0,0018
Azúcar	0,03	106,3	3,19
Leche en polvo	0,24	42,5	10,20
Vainilla	0,53	10,6	5,62
Sal	0,01	4,3	0,06
Polvo de Hornear	0,25	3,2	0,80
<i>Costo Total</i>			77,33

En la tabla se detalla que el costo unitario por kg de los ingredientes de la mezcla 77.33 córdobas.



CONCLUSIÓN

Al finalizar el proceso de elaboración de las galletas en las instalaciones del laboratorio de producción de alimentos de la Facultad de Ciencias Químicas de la UNAN - LEÓN, se realizaron los flujos tecnológicos, carta tecnológica y ficha técnica del producto, en las cuales se especifican parámetros a controlar en el proceso y características del producto final.

Una vez elaborada la galleta se realizó un estudio de evaluación sensorial a sus características organolépticas, donde las personas expresaron a través de un test que la formulación utilizada en el ensayo N° 5 fue la que más les agrado. Con esto se demuestra que se puede elaborar un producto de panificación utilizando harina de plátano en su composición y sea esto una alternativa ante problemas que puedan existir en el futuro.

Se demostró que es factible tecnológicamente el aprovechamiento del plátano de la variedad **Cuerno Gigante**, para la elaboración de harina y utilizarla en productos de panificación.

Finalmente, en este trabajo se logró determinar que el costo por Kg de ingredientes de la mezcla para elaborar galletas es de C\$ 77.33cordoba. En las pruebas sensoriales se demostró que la galleta tiene la aceptabilidad para poderse comercializar en el mercado ya que es catalogada en ser un producto de calidad sensorial para el consumo humano.



RECOMENDACIONES

- ✓ Realizar un estudio de mercado que permita definir la oferta y demanda del producto elaborado.

- ✓ Realizar estudio de vida útil del producto elaborado.

- ✓ Proponer la opción la harina de plátano por si algún día la harina de trigo tuviera un gran costo en el mercado.

- ✓ Realizar una caracterización físico -química y microbiológica al producto final.



BIBLIOGRAFÍA.

1. Max, W. (2011). ¿Cuál es el origen de las Galletas? . marzo 21, 2017, de Curiosidades del mundo Sitio web: <http://www.curiosidadesdelmundo.info/2011/03/cual-es-el-origen-de-las-galletas.html>
2. (2013). ¿Cuál es el origen de la galleta?. Marzo 21, 2017, de España Gastronomía Sitio web: <http://espana.gastronomia.com/noticia/1483/cual-es-el-origen-de-la-galleta>
3. Herrera, V. (2014). “INFLUENCIA DE LAS HARINAS DE TRIGO, PLÁTANO Y HABA EN LA ELABORACION DE GALLETAS INTEGRALES” : Universidad Nacional del Norte.
4. Ortega RM, Requejo AM, Lopez-Sobaler AM, Navia B, Perea JM, Mena MC, Faci M, Lozano MC, Navarro AR (2000). Conocimiento Respeto a las Características De una dieta equilibrada y su relación con los hábitos Alimentarios de un colectivo de Jóvenes universitarios. Nutr Clin 20:19-25.
5. Esther Clemente. (2012). Harina de plátano verde, una rica alternativa para celíacos. julio 25, 2016, de Directo al Paladar Sitio web: <http://www.directoalpaladar.com/ingredientes-y-alimentos/harina-de-platano-verde-una-rica-alternativa-para-celiacos>
6. Carretero C. Historia del pan. Julio 25, 2016, de Ceopan Sitio web: <http://www.ceopan.es/index.php?type=public&zone=smartportalcategorias&action=viwew&categoryID=295&codeID=295>
7. Gonzales J. (2013). Panificadores semi-industriales. julio 27, 2016, de El Nuevo Diario Sitio web: <http://www.elnuevodiario.com.ni/economia/282080-panificadores-semi-industriales/>
8. (2012). Obtención de Harina de Trigo. Julio 25, 2016, de Uned Sitio web: http://datateca.unad.edu.co/contenidos/332569/MODULO_332569_EXE/obtencin_de_harina_de_trigo.html
9. (2013). Clasificación del trigo. julio 25, 2016, de Conocimientos Web Sitio web: <http://www.conocimientosweb.net/dcmt/ficha11470.html>
10. (2009). Tipos de harina de trigo. julio 25, 2016, de Directo al Paladar Sitio web: <http://www.directoalpaladar.com/ingredientes-y-alimentos/tipos-de-harina-de-trigo-de-fuerza-y-flojas>
11. Alduvin F, Duarte M, Quintana J.. (2006). Elaboración de harina de plátano de la variedad "Cuerno". Nicaragua: UNAN-León.



12. (2017). Base de Datos Internacional de Composición de Alimentos. Febrero 14, 2017, de Funiber Sitio web: <http://www.composicionnutricional.com/alimentos/HARINA-DE-PLATANO-5>
13. Bejarano M. (2014). Industrializar el plátano para sacar mejor provecho. Agosto 10, 2016, de El Nuevo Diario Sitio web: <http://www.elnuevodiario.com.ni/economia/320561-industrializar-platano-sacar-mejor-provecho/>
14. Aranda C. García L. Herrera C. León A. Análisis Sensorial de Alimentos. Agosto 10, 2016, de Wiki libros Sitio web: https://es.wikibooks.org/wiki/An%C3%A1lisis_Sensorial_de_Alimentos
15. Hernández E. (2005). Pruebas Sensoriales. En Evaluación Sensorial (pp.43-85). Bogotá D.C: UNAD.



ANEXO N 1



<p style="text-align: center;">CARTA TECNOLÓGICA</p> <p style="text-align: center;">HARINA DE PLÁTANO</p>			
Operación	Descripción	Especificación	Maquinaria y equipo
Recepción de materia prima	Se selecciona los plátanos verdes.	Ausencia de olores y materias extrañas.	Tinas plásticas.
Lavado y selección	Selección y sanitización de los plátanos a procesar.	Separación de cualquier plátano que presente materias y olores extraños. Lavado por inmersión en solución de hipoclorito de sodio a 50 ppm.	Tinas plásticas.
Pesado	Se coloca en un recipiente la cantidad a procesar y luego se pesa en balanza.	Se pesa la cantidad de plátanos a deshidratar expresada en la unidad de medida correspondiente.	Balanza KERN, capacidad máxima 300 kg.
Pelado y troceado	Eliminación de la cascara de plátano y obtención de rodajas uniformes.	Rodaja de 1cm de grosor.	Tablas y Cuchillos de acero inoxidable.
Secado	Se elimina agua del producto utilizando un secador solar que trabaja con aire caliente.	8 horas a temperaturas 60 -70 °C.	Deshidratador solar 10 recámaras, con capacidad 10 bandejas.
Molienda	Se utiliza un molino de martillo para disminuir el tamaño del plátano deshidratado.	El 98% de la harina pasa por tamiz de 212 µm.	Molino de martillo, modelo PM-4, capacidad 400 kg, voltaje trifásico 220v.



FICHA TECNICA DE LA GALLETA CON HARINA DE PLATANO

NOMBRE DE LA EMPRESA	FICHA TÉCNICA DEL PRODUCTO	CONTROL DE CALIDAD	
		cod	Producto terminado
NOMBRE	Galleta de harina de plátano y trigo		
Descripción física	Forma cuadrada ,circular y estrella.		
Ingredientes principales	Harina de trigo, harina de plátano ,mantequilla, azúcar, leche en polvo ,vainilla ,sal, polvo de hornear.		
Características sensoriales	Sabor: a galleta Color: crema Olor: agradable Textura: blanda		
Características microbiológicas	Ausencia de bacterias, mohos y levaduras.		
Forma de consumo y consumidores potenciales	Directa , público en general.		
Empaque y presentación	Bolsas de polietileno con 10 unidades cada una.		
Vida útil esperada	3 meses		
Instrucción de etiquetado	Nombre del producto, nombre de la empresa, número de lote, fecha de elaboración y vencimiento, indicaciones de almacenamiento luego de abierto, ingredientes, número de registro sanitario, composición nutricional.		
Controles especiales durante distribución y comercialización	Consérvese en un lugar fresco y seco alejado de olores extraños .		



CARACTERISTICAS ORGANOLEPTICAS DE LA HARINA DE PLATANO.

Color	Olor	Sabor	Textura
Crema	Agradable	Característico a Plátano.	Blanda

HUMEDAD DE LA HARINA DE PLATANO.

Muestras Analizadas	Humedad %
M ₁	9.42
M ₂	9.50
M ₃	9.60
M ₄	9.56
M ₅	9.63
M ₆	9.60
M ₇	9.71
M ₈	9.62
M ₉	9.65
M ₁₀	9.58
Humedad Promedio	9.59



ANEXO N 2



RESULTADOS DE LOS TEST DE EVALUACION SENSORIAL POR CADA ENSAYO.

	Ensayo 1	Ensayo 2	Ensayo 3	Ensayo 4	Ensayo 5
Me gusta muchisimo	0	0	5	7	9
Me gusta mucho	0	0	4	3	1
Me gusta moderadamente	1	2	0	0	0
Me gusta ligeramente	5	4	1	0	0
Ni me gusta ni me disgusta	4	3	0	0	0
Me disgusta ligeramente	0	1	0	0	0
Me disgusta mucho	0	0	0	0	0
Me disgusta muchisimo	0	0	0	0	0



ANEXO N 3



RENDIMIENTO OBTENIDO EN LA ELABORACION DE HARINA DE PLATANO.

Producto	Peso (Kg)
Plátano entero (con cascara).	14.47
Plátano sin cascara.	8.44
Harina de plátano obtenida.	4.99
Harina obtenida/ Kg Plátano Entero.	0.34
Harina obtenida/ Kg Plátano sin Cáscara.	0.59

COSTO DE LA HARINA DE PLATANO SIN INCLUIR MANO DE OBRA, COSTO ENERGETICO Y EMPAQUE.

ELEMENTOS	CANTIDAD (Kg)	COSTO TOTAL C\$	COSTO C\$ X Kg
PLATANO ENTERO	14.47	200	13.82
HARINA DE PLATANO	4.99	200	40



ANEXO N 4



TEST DE ESCALA HEDONICA VERBAL.

NOMBRE: _____ **FECHA** _____

NOMBRE DEL PRODUCTO: GALLETA CON HARINA DE TRIGO Y HARINA DE PLÁTANO.

Pruebe el producto que se presenta a continuación. Por favor marque con una X, el cuadrado que esta junto a la frase que mejor describa su opinión sobre el producto que acaba de degustar.

- Me gusta muchísimo**
- Me gusta mucho**
- Me gusta moderadamente**
- Me gusta ligeramente**
- Ni me gusta ni me disgusta**
- Me disgusta ligeramente**
- Me disgusta mucho**
- Me disgusta muchísimo**

Total

COMENTARIOS.



ANEXO N 5



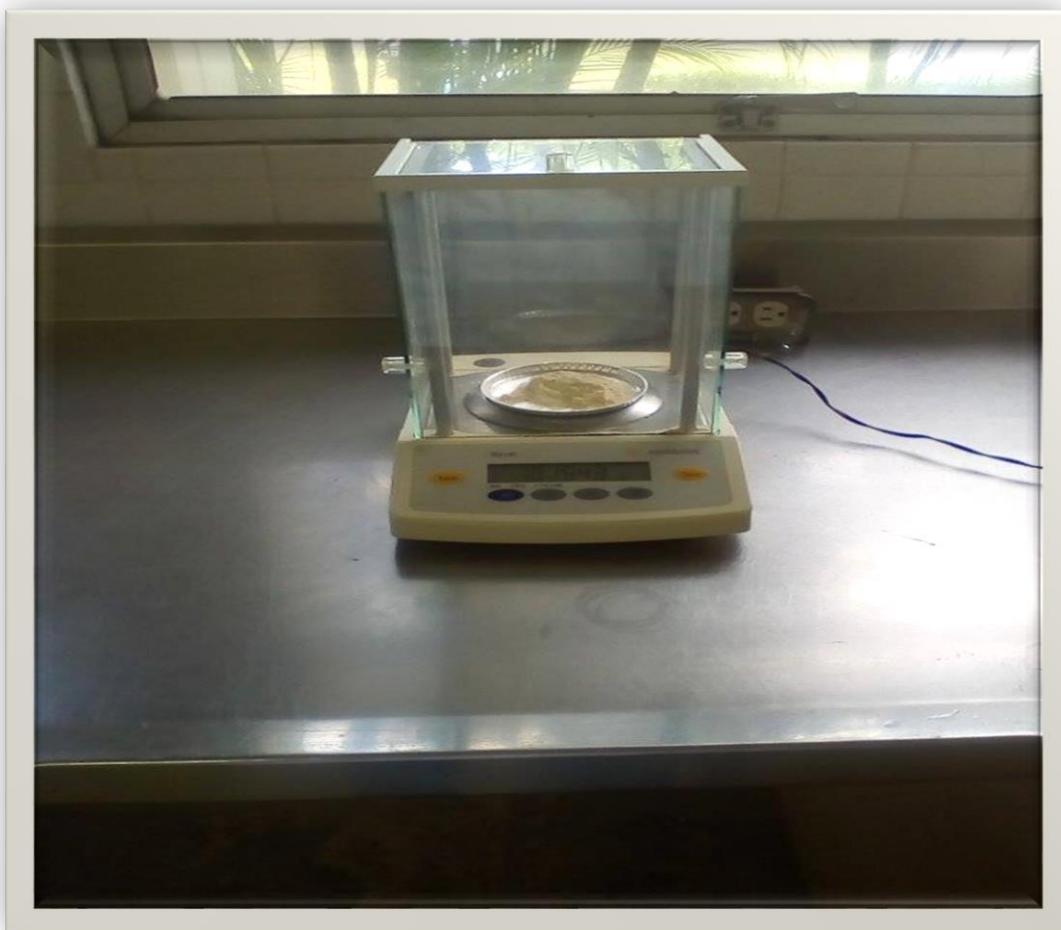
EQUIPOS UTILIZADOS

HORNO ELECTRICO





BALANZA ANALITICA





GALLETAS EN EL HORNO





BATIDORA ELECTRICA



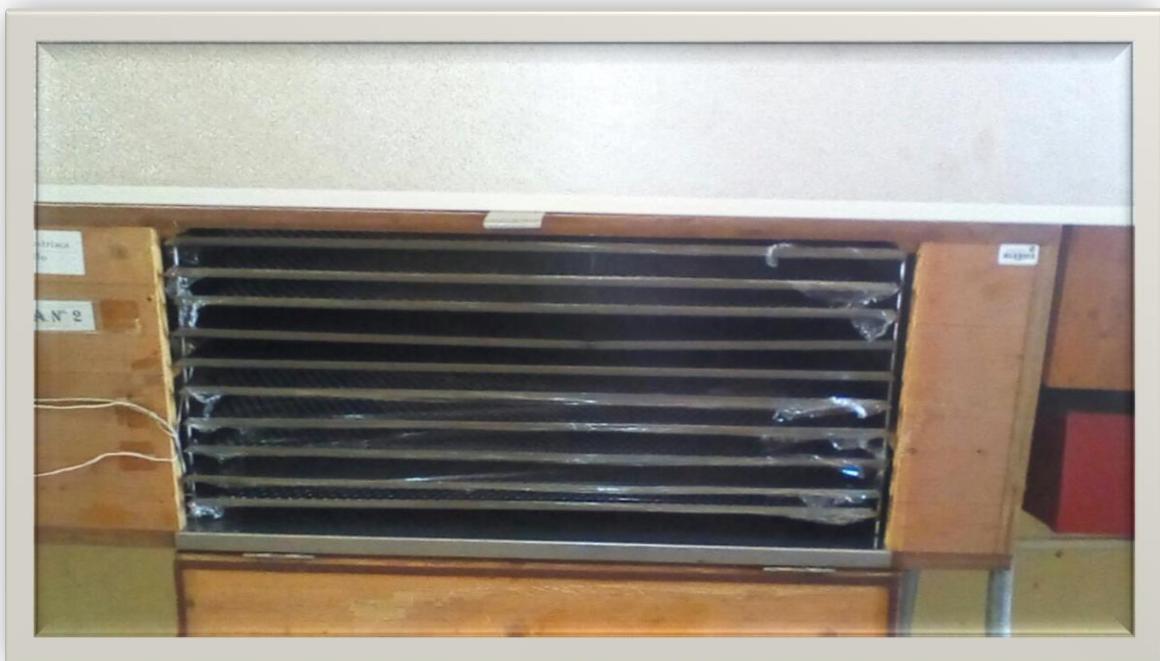


MEZCLA DE INGREDIENTES





DESIDRATADOR SOLAR





MOLINO DE MARTILLO





MEDIDOR DE HUMEDAD





PRODUCTO FINAL

