

INSTITUTO TECNOLÓGICO “BERTO NICOLI”
CARRERA INDUSTRIA DE ALIMENTOS



Hacia una educación superior de calidad...

**EFECTO DE LA MEZCLA DE HARINA DE
YUCA (*Manihot esculenta*)
Y ZAPALLO (*Cucúrbita máxima*) EN LAS
CARACTERÍSTICAS SENSORIALES DE LAS
GALLETAS**

Proyecto de grado para optar el
Título de Técnico Superior en
Industria de Alimentos

Postulante: Alicia Zamudio Condori
Tutor: Ing. Arturo Espinoza Mejía

Cochabamba – Bolivia

Diciembre-2019

Dedicatoria

Primeramente se lo dedico a Dios porque a le debo todo lo que tengo y todo lo que soy gracias por haberme permitido llegar hasta este punto, por haberme dado salud para lograr mis objetivos además por su infinita bondad.

Este proyecto se lo dedico a mis padres gracias a ellos que siempre están apoyándome con su amor incondicional, asimismo con los recursos económicos que fueron mis mayores promotores quienes me ayudaron a construir mis sueños quienes se sacrificaron, gracias a ustedes he logrado llegar hasta aquí.

A mi hermana porque de alguna u otra forma ella ha influido en mi vida con el tiempo, experiencias y la confianza que tiene hacia a mi es por eso que también la dedico a ella.

Agradecimientos

Agradezco por la enseñanza y la tolerancia a mis docentes quienes se empeñaron en lograr que entraran sus enseñanzas en mi cabeza, asimismo a mi tutor Ing. Arturo Espinoza que me ayudó siempre en todo momento a pesar de las dificultades que sin su ayuda no hubiera concluido.

Igualmente a la Ing. Claudia Ibáñez encargada de Carrera por seguir la revisión de mi proyecto y por los consejos que me dio.

También agradezco a todas las personas que fueron partícipes en el proceso de mi práctica su pequeño aporte que se ve reflejado en la culminación, sé que estas palabras no son suficiente para expresar mi agradecimiento pero espero que con ellas, se den a entender mis sentimientos de aprecio y cariño a todos ellos.

RESUMEN

Con el propósito de seguir desarrollando alimentos que satisfagan las necesidades alimentarias de la población, cubriendo las necesidades nutricionales de las personas y salir de la vieja formulación de utilizar cotidianamente los mismos insumos. El presente proyecto está enfocado a la transformación de la yuca y zapallo con el fin de dar un valor agregado y aporte de nutrientes en la formulación de la galleta. Mediante el proceso de deshidratación y molienda se obtuvieron la harina de yuca y harina de zapallo y se mezclaron ambas para preparar un premix con 10% de zapallo y 90 % de yuca.

Las galletas se formularon con 1,78% de premix y 17,83% y posteriormente se evaluaron sus características sensoriales como ser textura, color, sabor y olor, mediante la escala hedónica de 5 puntos. Según el análisis estadístico el porcentaje de premix de harinas de zapallo y yuca no influyó significativamente en las características sensoriales como ser sabor, color y olor, en cambio sí se observó la variación en el atributo textura.

La variación en la textura se debe principalmente en el grado de sustitución de harina de trigo por harina de yuca y zapallo, ya que la mezcla premix presenta el aporte de almidón y fibra con diferentes propiedades físicas y químicas. Se observaron que las galletas con 1,78% y 17,8% de premix tuvieron una media por encima de 3,7 con tendencia general hacia 4 (me gusta) y una similitud estadística en cuanto a la preferencia de color, olor y sabor. La variación se observó en la textura de las galletas, donde una galleta con 1,78% de premix tuvo mejor textura con respecto a 17,83% de premix.

A pesar que la galleta con 17,83% tuvo menor preferencia con respecto a la galleta con 1,78%, es una alternativa para ofertar al mercado una galleta nutritiva ya que también presenta su aceptación sensorial por los consumidores.

El costo de producción unitario de la galleta con 1,78% de premix de harina de zapallo y yuca tiene un valor de 19,53 Bs con contenido de 1000 g , y para una margen de utilidad de 20% sobre cada botella, el precio de venta tiene un valor de 24,42 Bs.

ÍNDICE

RESUMEN	4
CAPÍTULO I.....	2
1.1. Tema	2
1.2. Diagnóstico.....	2
1.2.1. Justificación	3
1.3. PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA TÉCNICO/TECNOLÓGICO	4
1.3.1. Planteamiento del problema.	4
1.3.2. Formulación del problema.	5
1.4. OBJETIVOS.....	5
1.4.1. Objetivo General	5
1.5. Enfoque metodológico.....	6
CAPITULO II	16
MARCO TEÓRICO	16
2.1.3 Historia	17
2.1.6 Producción de zapallo.....	19
2.1.7 Beneficios	21
2.2 Yuca.....	23
2.2.1 Historia	24
2.2.3 Variedades.....	25

2.3	Galletas.....	32
2.3.1	Variedad de Galletas.....	33
CAPITULO III.....		39
PROPUESTA DE INNOVACION O SOLUCION DEL PROBLEMA.....		39
RESULTADOS ESPERADOS.....		40
	Evaluación de las características sensoriales de las galletas.	40
CONCLUSIONES		47
RECOMENDACIONES		48
FUENTES DE INFORMACION BIBLIOGRAFICA.....		48

INDICE DE CUADROS

Cuadro 1 : Materiales Para La Elaboración De Galleta	15
Cuadro 2: VALOR NUTRICIONAL	20
Cuadro 3 Valor Nutricional De La Yuca.....	28

INDICE DE FIGURAS

Figura 1: Preparación De La Mezcla Premix	39
Figura 2: Prototipo De Formulación De Galleta Con 1,78 % De Premix	39
Figura 3: Prototipo De Formulación De Galleta Con 17,83 % De Premix	40
FIGURA 4: COMPARACIÓN DE LOS ATRIBUTOS SENSORIALES EN GALLETAS CON PORCENTAJES DISTINTOS DE PREMIX.....	42

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Análisis De Varianza De Los Atributos Sensoriales De Las Galletas.....	41
Tabla 2: PRUEBA EXPERIMENTAL.....	43

Tabla 3 COSTOS DE MATERIA PRIMA, INSUMOS, MATERIAL DE LIMPIEZA (Bs)	
.....	44
Tabla 4 COSTOS DE DEPRECIACION (Bs)	45
Tabla 5: COSTOS FIJOS TOTALES (Bs)	45
Tabla 6: TOTAL COSTOS DE PRODUCCION	46
Tabla 7: UNIDADES PRODUCIDAS	46
Tabla 8: COSTO UNITARIO DE PRODUCCION Y VENTA	46

INTRODUCCIÓN

Las galletas son productos horneados de preferencia para personas de todas las edades, principalmente para el desayuno escolar. Para la elaboración de las galletas uno de los principales insumos es la harina de trigo, mantequilla y entre otras.

La harina de trigo principal componente en la industria de la panificación y de la galletería, podría ser sustituido por harinas obtenidas de tubérculos y hortalizas, dicha adición o sustitución en la formulación podría aportar con los componentes nutricionales que tiene la harina de la yuca y de la hortaliza (Zapallo).

La yuca es un tubérculo que se caracteriza por contener polisacáridos como la amilosa y amilopectina que son responsable de aportar la energía calórica para el funcionamiento de la célula y órganos.

La harina de zapallo aporta fibra (celulosa) y es rica en provitaminas como los beta carotenos, que una vez ingerida al organismo se transforma en vitamina A (retinol) de vital importancia para la correcta función visual, mucosas, piel, sistema ósea, sistema de reproducción e inmunitario, como también funciona como antioxidante. La presencia de beta carotenos en los alimentos se lo visualiza por la presencia de color característico de naranja-amarillo.

El tipo de formulación o la proporción de insumos afecta principalmente al gusto o preferencia de las personas, ya que el atributo textura define la calidad de la galleta, con un sonido quebradizo crujiente que se produce cuando se realiza la masticación de la galleta. Aparte de lograr una galleta nutricional por el aporte de nutrientes de la harina de yuca y zapallo, el propósito del presente proyecto de investigación es hallar la formulación adecuada con la incorporación de harina de yuca y zapallo.

CAPÍTULO I

1.1. Tema

Efecto de la mezcla de harina de yuca (*Manihot esculenta*) y zapallo (*Cucúrbita máxima*) en las características sensoriales de las galletas.

1.2. Diagnóstico

El estudio en Bolivia el 2012-2013 el cultivo de zapallo en hectáreas es de 4.156,8 la producción en toneladas es de 17.484,7 se encuentra en los valles, valles interandinos y también en las zonas tropicales y subtropicales las plantas de zapallo se asocian con el cultivo de maíz por lo que se encuentra parcelas , la producción de zapallo en especial es muy difundida entre los agricultores de Bolivia solo que no es aprovechada como debe ser, la época de siembra es de agosto a noviembre la cosecha es realizada de febrero a marzo el rendimiento del zapallo en cada planta es de 5 a 10 frutos cada fruto con un peso de 20 a 40kilos, la hortaliza es una baya grande cuyas paredes externas se endurece al madurar, la parte interna comestible es suave, carnosa y de color amarillento a naranja, color tamaño del fruto son variables pero en general son elipsoidales u ovoides, el zapallo es utilizada para sopas instantáneas o postres.

En el estudio del zapallo se encuentra sobre la utilización de subproductos a base de zapallo, que es una de las hortalizas que se consume en varios países con beneficios nutricionales teniendo en cuenta que esta alimentación se ve desde los Incas y Mayas antes de la colonización española, el zapallo es un vegetal de gran importancia que ayuda a las personas con enfermedades relacionadas con la nutrición por el carotenoide, tiene antioxidantes que ayuda a prevenir enfermedades que evita que la células se degeneren es por eso que el zapallo es conocido a nivel mundial tiene una demanda en el mercado pero en enteros sin transformarse, por la ventajas que contiene a diferencia de otros productos.

En abril de 1975 se suscribió un convenio de cooperación técnica entre el ministro de agricultura y cría (MAC) y el instituto interamericano de ciencias agrícolas (IICA) estudio de la comercialización e industrialización de la yuca en Venezuela se produjo 285.233 toneladas de yuca en 37.417 hectáreas, esta producción fue destinada el 68% para consumo fresco 15% para la producción de casabe y como insumo industrial harina se utilizó el 17% del total finamente realizando galletas de yuca.

El estudio en Bolivia del cultivo de yuca (1991) se señala que este cultivo se encuentra en 4 grandes áreas Beni, Pando, Yungas, Santa Cruz y Chapare donde los suelos son principalmente (vírgenes); en las tierras bajas actualmente se siembra 47,000 unidades de yuca en el país, la investigación en el cultivo se realizó en el Instituto Boliviano de Tecnología Agropecuaria en 2 de sus estaciones exptl (Sapecho y la Jota). De 2012 a 2013 la superficie de hectáreas es de 28.891,9, en toneladas 85.192,8, la yuca es una especie de raíz amilácea que se cultiva en los tropicales y subtropicales, se siembra entre los meses de mayo a septiembre mediante el estudio municipal agropecuario. es uno de los cultivos más alimenticios más importantes en los tropicales es muy poco conocido en el mundo.

Las galletas de harina de yuca y zapallo formuladas en forma artesanal y la mezcla de otros ingredientes Industriales, haciendo un bosquejo y observación de las galletas en el mercado nacional a base de harina de yuca y zapallo no se encontró productos similares lo cual hace que se pueda tener una gran aceptabilidad por los consumidores.

1.2.1. Justificación

El tecnólogo de alimentos, siempre tiene el propósito del seguir desarrollando alimentos que satisfagan las necesidades alimentarias de la población y cubriendo las necesidades nutricionales de las personas y salir de la vieja formulación de utilizar cotidianamente los mismos insumos y que finalmente el consumidor pueda dar su aceptación mediante su evaluación sensorial de vital importancia para ingresar al mercado de la población boliviana.

La industria de panificación de la galletería es uno de las industrias que utiliza principalmente la harina de trigo, maíz, etc. descartando así materias primas como los tubérculos y hortalizas que también se podría aprovechar en la elaboración de galletas, además mejoraría el valor nutricional y la salud de las personas.

La yuca como un tubérculo que se caracteriza por la presencia de almidón y disponible mediante su deshidratación en forma de harina que conjuntamente con la harina de zapallo aportarían nutrientes como ser carbohidratos (almidón, fibra), proteínas, minerales, vitaminas. La mezcla resultante de harinas para la formulación de galletas, podrá contribuir en la salud de las personas, ya que a la falta de vitamina A (Retinol) en la parte de retina de los ojos podrían tener efecto en contraer la ceguera. Las provitaminas como el beta carotenos que una vez ingerida al organismo se transforma en vitamina A de vital importancia para correcta función visual.

En el desarrollo de galletas la proporción de insumos afecta principalmente al gusto o preferencia de las personas, ya que el atributo textura define la calidad de la galleta, con un sonido quebradizo crujiente que se produce cuando se realiza la masticación de la galleta.

El proyecto de investigación está enfocado en desarrollar una formulación adecuada con la incorporación de harina de yuca y zapallo en la elaboración de galleta con el propósito de dar un valor agregado a ambos productos, con el fin de favorecer a los productores e incentivar su cultivo.

1.3. PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA TÉCNICO/TECNOLÓGICO

1.3.1. Planteamiento del problema.

La existencia de infinidad de galletas en el mercado nacional con componentes e insumos principalmente las harinas de cereales, hacen que exista falta de innovación con el uso de harinas locales que se producen en nuestra población principalmente en el

departamento de Cochabamba como ser la harina de yuca y zapallo. La utilización de yuca y zapallo en nuestra población es de consumo directo sin poder dar el valor agregado que no incentiva el cultivo.

El mejoramiento de la formulación de galletas que incremente el valor nutricional y sensorial hacen despertar la duda de cuál debería ser la formulación adecuada con la incorporación de materias primas que se encuentran en el departamento de Cochabamba.

1.3.2. Formulación del problema.

¿Cuáles son las características técnicas que presenta el proceso de elaboración de galletas a base de harina de yuca y zapallo? y ¿Cómo mediante la formulación se podría lograr una galleta con características sensoriales aceptables por el consumidor, con la finalidad de encontrar la proporción adecuada de la harina de yuca y zapallo?

1.4. OBJETIVOS

1.4.1. Objetivo General

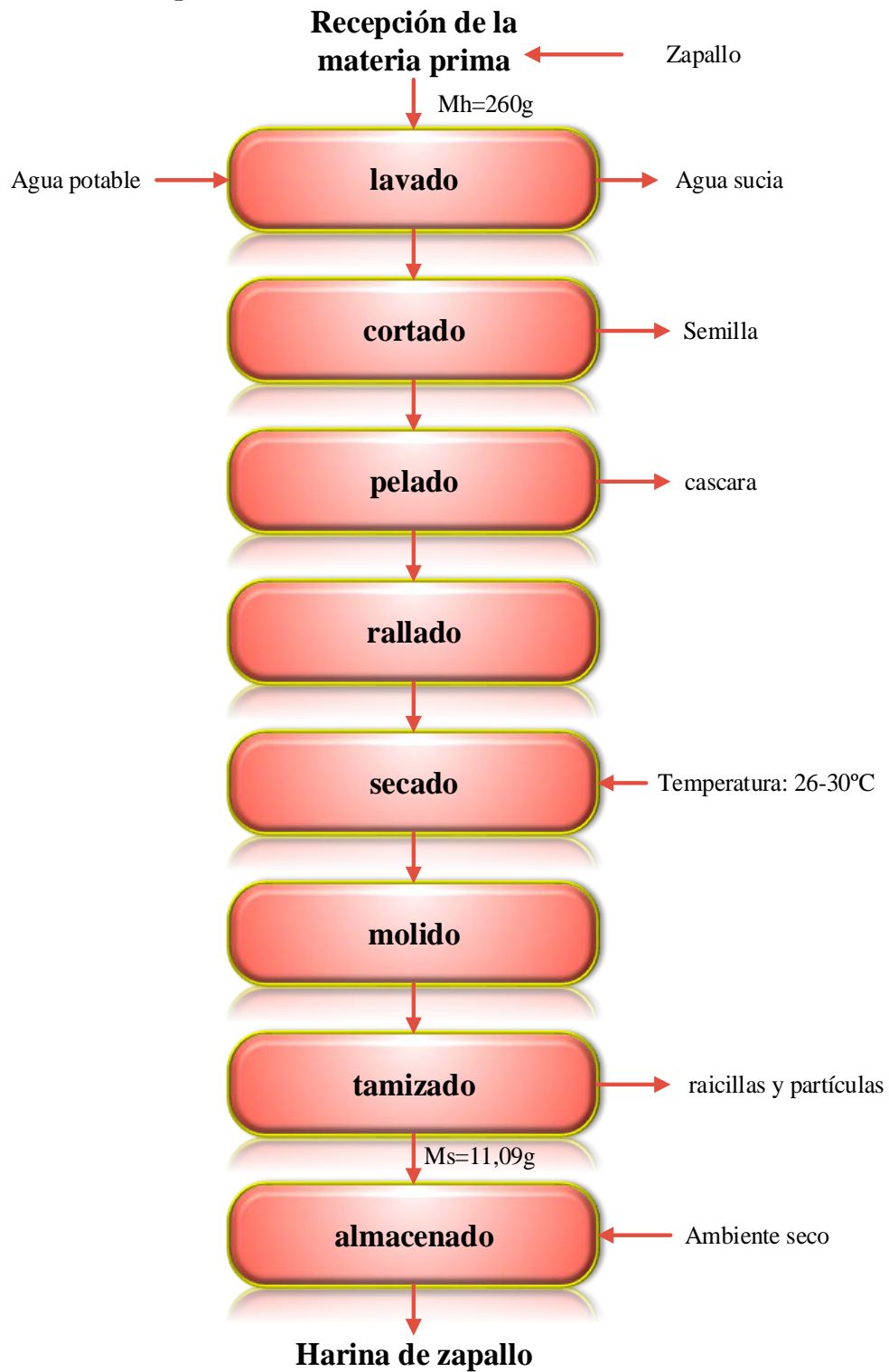
Determinar el efecto de la mezcla de harina de yuca y zapallo en las características sensoriales de la galleta.

1.4.2. Objetivos Específicos

- Realizar la formulación de la galleta a base de harina de zapallo y yuca
- Evaluar las características sensoriales de las galletas
- Determinar los costos de producción

1.5. Enfoque metodológico

1.5.1 Harina de zapallo



Fuente: Elaboración propia

Recepción de Materia Prima (Zapallo)

El zapallo se clasifica por observación visual directa verificando y separando la materia prima de aquellos que se encuentran en estado de descomposición, golpes, cortes, para tener un producto en buenas condiciones para obtener un producto de calidad.

Lavado

Una vez clasificada la materia prima continua el proceso de lavado, es realizado en un recipiente plástico de forma manual, la intención es eliminar todo lo que contiene la superficie de la materia en el cual se utiliza agua potable lo necesario para eliminar toda la tierra u otras impurezas que se encuentran en la superficie del zapallo.

Cortado

El proceso de cortado se procede de forma manual utilizando cuchillo, bañador en el cual se troza el zapallo por la mitad en dos piezas, posteriormente se continúa cortando de forma vertical, seguidamente se eliminan las semillas que se encuentran en el centro de la hortaliza para obtener solo la pulpa de zapallo.

Pelado

El pelado del zapallo se realiza de forma manual con cuchillo limpio que no esté oxidado, separando ligeramente la corteza de la superficie de la hortaliza para obtener la pulpa, la pulpa es de color anaranjada de consistencia fibrosa carnosa, suave y sabor moderadamente dulce, el proceso debe tener una aplicación de las Buenas Prácticas de Manufactura e Higiene para garantizar el producto al consumidor.

Rallado

Una vez concluido el pelado del zapallo, la pulpa del materia prima se procede al cortado o troceado el cual es realizado de forma manual para el rallado con una ralladora o cortadora tipo cuchilla de acero inoxidable con la intención de disminuir la pulpa lo más fino para un secado corto.

Secado

Para el secado se realiza previamente el ajuste del sector del zapallo en bandejas para el secado de la pulpa del zapallo expuesto a una temperatura de 26 a 30°C para poder eliminar la cantidad de agua que contiene la pulpa de la materia prima, este es realizado de 3 a 4 días por que el zapallo contiene de 90% de agua.

Molienda

Después del secado llevar el zapallo deshidratado al molino manual, con el fin de disminuir el tamaño de la partícula seca en lo más fino posible deseada para obtener harina de zapallo.

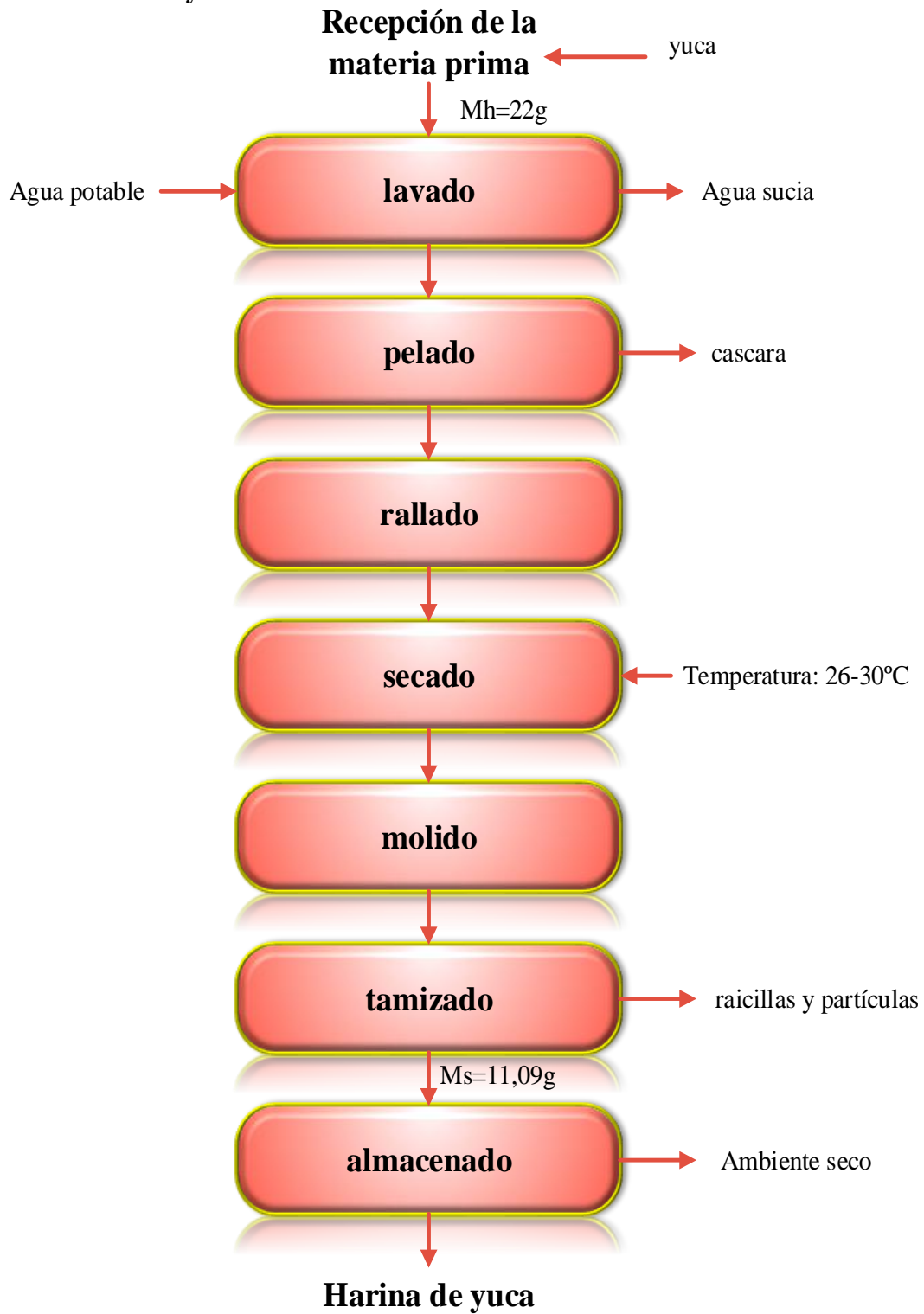
Tamizado

Una vez realizado el proceso de molienda se procede a clasificar la granulometría de la harina utilizando tamices (partículas gruesas), (partículas intermedias) y (partículas finas) con el propósito de obtener un producto final que posea una textura uniforme.

Almacenado

El producto obtenido es almacenado en condiciones de temperatura ambiente con el fin de conservar su vida útil.

1.5.2 Harina de yuca



Fuente: Elaboración propia

Recepción de Materia Prima (yuca)

Se llevó a cabo una inspección visual de la materia prima la yuca es clasificada separando aquellos magulladuras o podridos para tener un producto en buenas condiciones, en todo el proceso se realiza la clasificación para tener un buen producto final.

Lavado

Se realiza el lavado de la yuca con agua, con el fin de eliminar materias extrañas e impurezas es importante sobre todo por que proceden de suelos arcillosos, se eliminan los restos de tierra y arena que proporcionarían un mal color a la harina, esta etapa es importante por para eliminar la tierra el sílice lo cual reduce su calidad.

Pelado

Es una operación preliminar manual con cuchillo eliminación de la raíz de partes no comestibles separando la cascara o piel de la pulpa para elaborar harina.

Rallado

Una vez pelada la yuca se realiza el cortado con ralladora limpia para prevenir contaminación, con la ralladora se realiza la disminución del tamaño de la pulpa, para que las raíces sequen más rápidamente.

Secado

Se realiza a una deshidratación solar a una temperatura de 26 a 30°C durante 2 a 3 días para la eliminación del agua que contiene en la yuca, con el fin de extraer la humedad a través del secado solar el secado es realizado también para alargar la vida útil del producto.

Molienda

Tras el secado, se prosigue al molino con el objetivo de tener una harina del producto,

esto se realiza con el fin de disminuir el tamaño del grano, para tener una harina de yuca más fina

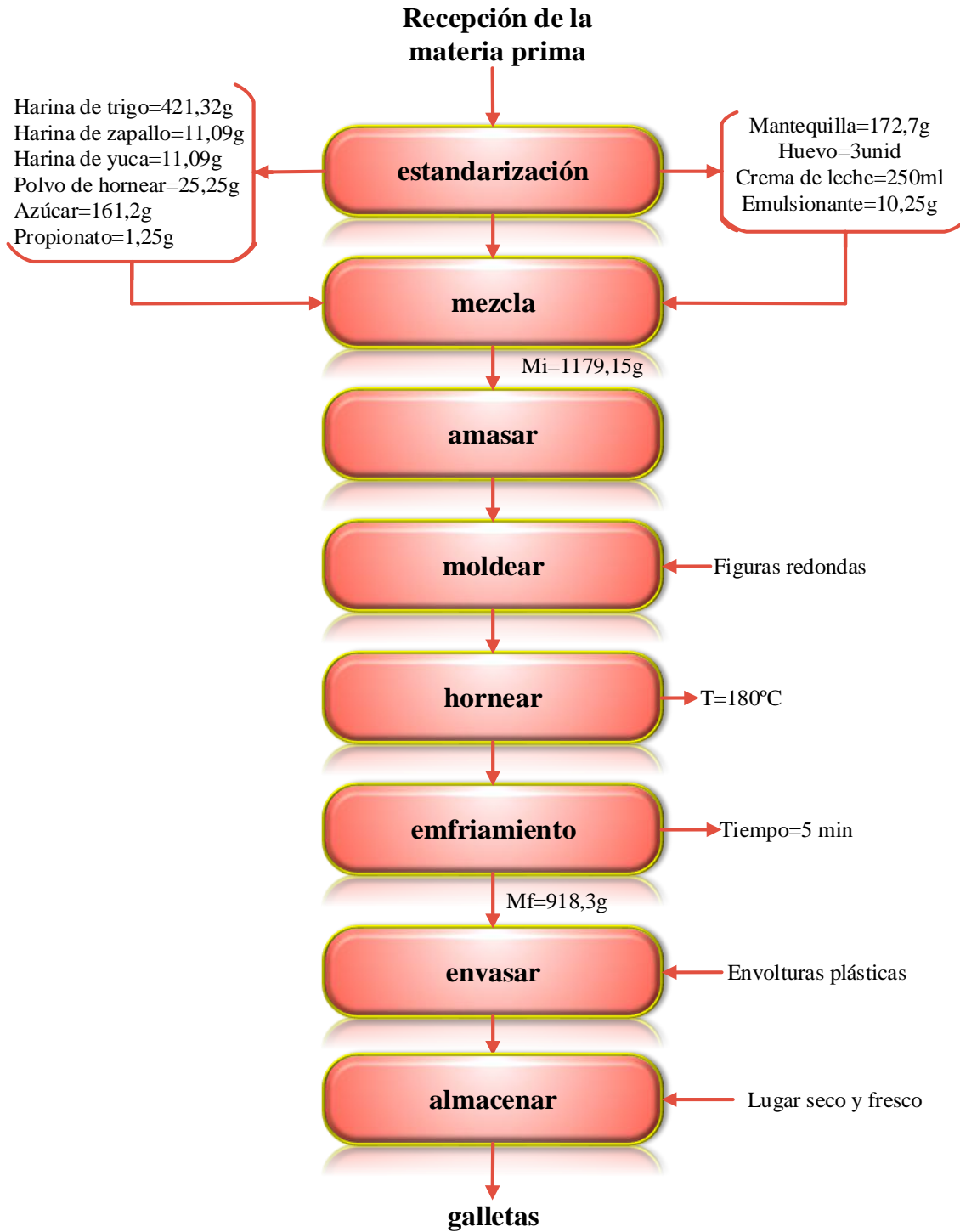
Tamizado

La clasificación de la granulometría de la harina de yuca utilizando tamices para obtener una harina fina de yuca.

Almacenado

El producto obtenido es almacenado en condiciones de temperatura ambiente para conservar su vida útil en un lugar fresco y seco.

1.5.3 Galleta de harina de yuca y zapallo



Fuente: Elaboración propia

Recepción de Materia Prima

Se realiza la materias primas necesarias para la elaboración de las galletas, los ingredientes deben estar en buenas condiciones; el agua deberá estar tratada adecuadamente para garantizar su potabilidad así mismo de La materia prima ya sean sólidos y líquidos, como ser harina de ambos productos, margarina, azúcar impalpable, sal, huevo, emulsionante en pasta, crema de leche, polvo de hornear, propionato de calcio, es almacenada para evitar cualquier tipo de contaminación.

Estandarización

Se procede a pesar las cantidades de los insumos que serán utilizados en la elaboración de las galletas de harina de yuca y zapallo, los siguiente mantequilla, huevo, azúcar impalpable, harina de ambos productos, sal, propionato de calcio, emulsionante en pasta, crema de leche, harina tamizado, polvo de hornear, es importante el pesado perfectamente en la medición, conforme sea la fórmula para poder conseguir un producto terminado homogéneo, de calidad y forma constantes, tanto por exigencias de presentación.

Mezclar

En el proceso de la incorporación se procede a agregar aquellos ingredientes que son líquidos se hace un mezclado para una homogenización uniforme, el mezclado es realizado durante 8 a 10min.

Amasar

Se amasan en la amasadora para que se disuelva homogéneamente los ingredientes sólidos, seguidamente mezclando los ingredientes líquidos, el objetivo del amasado es la distribución apropiada, de los ingredientes como resultado obtenido una masa uniforme con cierta elasticidad, la operación de amasado es primordial en la elaboración de las galletas del cuidado y control de la misma en cuanto a los tiempos de duración específicos de cada operación, orden de adición de los ingredientes, temperatura del agua y de la propia masa el tiempo de preparación de la masa será de 10-20 min, la temperatura será la del ambiente unos 20°C.

Moldear

La masa prosigue con el proceso de laminado es realizado con uslero de acero o madera, formando una lámina que irá disminuyendo de grosor a medida que va pasando por el uslero, hasta lograr el grosor requerido, el corte produce no solo el contorno del tamaño y forma deseada sino también la impresión de la superficie y los orificios, moldeado a través de moldes la masa es comprimida hasta eliminar el aire, hasta llegar el grosor, el moldeado de la forma del producto es para darle una buena apariencia para el consumidor.

Horneado

Luego de moldeado se prosigue a hornear las galletas en horno precalentado a 180°C durante 15 a 20 min hasta alcanzar la textura y color deseado (dorado), el horneado elimina la flora patógena vegetativa presente en la masa cruda.

Enfriamiento

Se realiza a temperatura ambiente, el enfriamiento de las galletas en el mesón de acero o en las mismas bandejas para su reposando, 5 minutos hasta que se enfrié adquieren consistencia conformé se vayan enfriando antes de ser envasadas y de esta forma para evitar alteraciones organolépticas en el producto terminado, esta operación de enfriamiento es realizado para evitar que se rompa las galletas, ya que una vez empaquetada se podrían dar condensaciones por consiguiente aumento de la humedad de la galleta empaquetada.

Envasar

El empaque es resistente a la humedad, el cual no permite su entrada al producto, pero proporciona la salida de gases que se producen en el interior, además el empaque, finalizando la protección al producto frente a agentes externos, también para evitar que el producto sea envasado caliente, para prevenir condensaciones y cualquier contaminación.

Almacenar

Una vez acabado el proceso de producción se almacenan en el almacén destinado al producto terminado, deberá estar en un lugar fresco y seco para evitar la humedad para una buena conservación del producto envasado poner en un lugar cerrado para la prevención de cualquier contaminación, agentes extraños, roedores, etc.

Cuadro 1 : Materiales Para La Elaboración De Galleta

UTENSILIOS	EQUIPOS	INSUMOS
Bañadores	Balanza electrónica	Margarina
Cuchara	Horno	Azúcar impalpable
Jarra	Mesa	Polvo de hornear
Platos		Emulsionante en pasta
Bandejas		Propionato
Uslero		Crema de leche
Moldes		Zapallo, yuca
Tamiz		Harina
		Huevo

Fuente: Elaboración propia

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Zapallo

El zapallo es un vegetal también conocido como calabacín, calabaza tiene una variación de nombres, rustica anual, rastrera o trepadora de ramas muy vigorosa que se arrastran por el suelo o trepada a otra planta criando raíces con mucha facilidad, los frutos tienen la carne color amarilla o anaranjada sólida y con semillas en el interior el zapallo es utilizado en numerosos platos como en sopas instantáneas, pero además ofrece una serie de beneficios para nuestro cuerpo que son de interés para el consumidor.

2.1.2 Generalidades de la planta

El crecimiento de las ramas es muy vigoroso y con una tasa de crecimiento tan elevada que difícilmente pueda ser igualada por otras especies de plantas herbáceas y anuales, los tallos son groseramente pentagonales, huecos a la madurez y portan pelos.

Las hojas son grandes, coliformes, pecioladas y de ordinario varían en tamaño de los lóbulos según la especie y la variedad, en *C. pepo*, las hojas son pubescentes y comúnmente 3 o 5 redondeados con lobuladas, poco desarrollados, con los bordes de menor tamaño y de color verde oscuro, la cara superior de la hoja presenta manchas.

Todas las especies de cucúrbita son monoicas, con flores amarillas, grandes y visibles, por lo general aisladas en las axilas de las hojas poseen corola acampanada con cinco lóbulos son grandes y amarillas, se engrosa en la unión con el fruto se vuelve duro cuando el fruto está maduro. *León, J. 1987. Botánica de los cultivos tropicales. P. 386. IICA. San José, Costa Rica.*

El zapallo es una baya grande cuyas paredes externas endurecen y las más internas permanecen suaves y carnosas es la fruta de las plantas cucurbitáceas es el órgano que se desarrolla cuando la flor es polinizada, su tamaño y color es muy variable puede variar en forma tamaño y color, siendo frecuente los verdes o amarillentos.

2.1.3 Historia

El zapallo es una planta originaria del continente Americano, en los estudios arqueológicos fue descubierto rastros de uso en México desde el año 1800 antes de cristo, las migraciones revelan el avance de norte a sur acarreado con ellas las costumbres en el periodo de la conquista, que el zapallo comenzó a ser conocido en el resto del mundo, entrando por España para luego desplazarse y ganar zonas productivas en los centros secundarios en Asia, Japón, Turquía, India y Burma, la producción del zapallo, que es conocido como la base de la alimentación de los Incas, aztecas y Mayas antes de la colonización española, en estudios realizados en nuestro país, se han encontrado semillas de calabazas y zapallos de 2000 años antes, de antigüedad en los Cerritos de zona indígena, estos hallazgos son evidencias muy fragmentarias de que pudieron tener algún tipo de agricultura o intercambio con algunos otros grupos indígenas que si la practicaban. La palabra zapallo aunque le parezca raro deriva del quechua zapallu, la lengua de los incas.

2.1.4 Variedades

Existen una gran cantidad de variedades de zapallo planta vigorosa, fruto piriforme cilíndrico de 1,2 a 30kg de peso de diferentes colores externos del color naranja por interior, resistentes al transporte y buena conservación.

- **Zucchini**

Fueron desarrollados en Europa, no es de extrañar que se trate de una planta con tan larga tradición histórica si se tiene en cuenta que es una de las verduras con más virtudes nutritivas, algo que ya era apreciado por nuestros antepasados, exportado exitosamente a todo el mundo, incluyendo Estados Unidos.

- **Cushe**

La especie se distribuye hasta Centroamérica pero este cultivo, del cual lo que se aprecia es la pulpa madura, originario del sur de EE.UU este cultivo es difícil de conseguir en el

mercado, es de cascara muy dura posee pulpa de color claro amarillenta-anaranjada de sabor muy ligera.

- **Loche**

Desde hace dos mil años un pequeño zapallo de inigualable aroma y sabor ha sido el ingrediente principal de los potajes y manjares de los señores que reinaron durante la existencia de las culturas Peruanas (Lambayeque y Mochica), el zapallo loche únicamente crece en los fértiles valles de Lambayeque y no en otras partes del país.

- **Macre**

Apta para zonas frías y moderadas, tiene una buena alternativa por su rendimiento sus frutos son de gran tamaño redondeados, tiene cascara verde o amarillento según el grado de madurez, es la variedad más común que existe tanto en la costa como en la sierra, en los climas templados pero en poca cantidad por que el zapallo macre es para las climas frías y moderadas se desarrollan enormes, algunos llegando a pesar más de 50 kg. El cultivo de zapallo macre en la costa central. *SERAVAURA.25p: Huauru, Perú*

- **Chilete**

Es una variedad de climas cálidos de la sierra y selva. Tienen una carnosidad medio dulce que se presta para preparar dulces; su corteza es muy arrugada con protuberancias que parecen costras superpuestas. *León. J. 1987. Botánica de los cultivos tropicales. 386.11 CA. San José. Costa Rica*

- **Pepinillos**

El zapallo pepinillo es conocido como origen de Sudamérica, muy acuoso, que se presta como alimento para elaborar sopas; los selváticos y gente de la sierra lo usan mucho. *Keuroglan, R. J. 1989. Procesamiento de zapallo (cucúrbita máxima Duch. Var. Macre) Tesis ingeniero Industrias Alimentarias. Universidad Nacional Agraria La Molina Lima. 145p.*

- **Calabaza común**

En la costa suele ser más insípida, propia para comidas saladas, en cambio en los valles de la sierra producen en cantidad dentro de los maizales estas calabazas asadas son dulces, su corteza se forma como un mate duro.

León. J. 1987. Botánica de los cultivos tropicales. 386.11 CA. San José. Costa Rica

- **Zapallo pepo**

Cucúrbita pepo es una planta herbácea de la familia de las cucurbitáceas, cuyo fruto se emplea como alimento, el uso decorativo en su principal pulpa y cascara son muy blandas, delgadas es un cultivo de épocas precolombinas donde los nativos lo seleccionaron para cortar en trozos y sacarlas al sol, en la actualidad es también cultivada extensamente en toda Europa como calabazas de verano cuyos frutos se consumen inmaduros para sopas instantáneas.

➤ **Zapallón**

Crece en las quebradas de la sierra, produce una carnosidad dura que se puede utilizar como verdura cuando es tierna, madura se emplea para el engorde de algunos animales, todas estas variedades son rastreras, de flores amarillas y blancas, la única variedad trepadora es el pepinillo, que puede desarrollarse en las paredes o en los arbustos.

León. J. 1987. Botánica de los cultivos tropicales. 386.11 CA. San José. Costa Rica

2.1.5 Utilización

El zapallo es utilizado en la alimentación humana, de esto se consume el fruto tierno y maduro en sopas y guisos por su alto valor nutritivo, rico en vitaminas y minerales, se utiliza el vegetal para consumo directamente en sopa, platos típicos y dulces, las semillas constituyen un buen alimento por su contenido en aceites, recomendado para las personas que padecen úlceras intestinales, *Villachica (1996)*.

2.1.6 Producción de zapallo

En 1989 Raymond señala que existen tres métodos de siembra, en llanos, en surcos aplanados o en lomos. La siembra es realizado en lugares tropicales y valles en Bolivia

la producción del zapallo se encuentra en los valles, valles interandinos y también en las zonas tropicales y subtropicales un periodo libre de heladas de 4-5 meses las temperaturas de crecimiento optimas mensuales medias son de 18-24°c la máxima es de 32°c y la mínima de 10°c.

La época de siembra es de septiembre a noviembre, se realiza de golpe, la primeras fechas de cosecha es de mayo, junio la segunda cosecha es en julio y agosto en las temporadas de lluvias intensas son perjudiciales para este cultivo, se utilizan en promedio de 2 kg de semillas por hectárea cuando se hace a través de siembra directa, con un promedio de 20 y 30 kilos la mayor producción de zapallo es en Cochabamba lugar Sipe Sipe, la producción de zapallo es destina para el consumo local principalmente La Paz, Santa Cruz y Cochabamba el kilo de zapallo cuesta de 3 a 5bs dependiendo de la temporada.

Cuadro 2: VALOR NUTRICIONAL

COMPOSICION NUTRITIVA POR 100g DE ZAPALLO		
COMPOSICION	CANTIDAD (mg)	(%)
Agua	90	
Carbohidratos	5,5	3,4
Proteína	1g	2,1
Grasa	0,4	0,8
Fibra	1,5	3,3
MICRONUTRIENTES	CANTIDADES (mg)	
Vitamina A	0,74	82
Vitamina B1	0,08	6,7

Vitamina B2	0.12	9,2
Vitamina B3	0,8	0
Vitamina B12	0	0
Vitamina C	9,66	10,7
MINERALES	CANTIDADES(mg)	
Sodio	4	0,3
Calcio	46	3,8
Hierro	1,8	22,5
Magnesio	0	0
Fosforo	28	4
Potasio	324	16,2

Fuente: **Lic. Natalia Ramos.** Zapallo o auyama Beneficios e Información Nutricional. Santa Cruz de la Sierra.

2.1.7 Beneficios

Los beneficios del zapallo para la salud son numerosos

❖ *Ayuda a prevenir el cáncer de próstata*

Las semillas y la pulpa del zapallo son un gran aliado para la prevención del cáncer de próstata, ya que estimulan la segregación de ciertos químicos del cuerpo que funcionan evitando la transformación de testosterona, lo que está ligado al desarrollo de este tipo de cáncer.

❖ *Mejora y cuida el sistema cardiovascular*

Hipertensión arterial, prevención de la angina de pecho mantenimiento de nivel adecuado de colesterol, ayuda a fortalecer el corazón el zapallo contiene cero colesteroles y sus niveles de grasa son muy bajos.

❖ *Mejora el estado de la piel*

Se utiliza la pulpa de zapallo para aplicar mascararas que ayudan a la piel, los nutrientes (vitaminas A, B, C y E) el beta-caroteno del zapallo protege de los rayos UV del sol que causan arrugas esta hortaliza enriquecen la piel, dejándolo más suave y tersa, al ser una fuente de beta-caroteno y antioxidante ayudando a regenerar y hace que el proceso de envejecimiento sea más lento.

❖ ***Antiinflamatorio natural***

Es uno de los principales antiinflamatorios por el contenido de propiedades se utiliza en enfermedades que afectan a las articulaciones y a los tendones, el contenido de beta-caroteno del zapallo se puede encontrar en su interior como también en sus semillas.

❖ ***Aparato digestivo***

Suave para nuestro sistema digestivo por el contenido de caroteno y beta-caroteno el zapallo está indicado para combatir la gastritis, la úlcera gastroduodenal y el estreñimiento.

❖ ***Aumenta el nivel de energía***

Después de hacer una gran cantidad de ejercicio o esfuerzo físico en lo general muchas personas recurren a comer algunas frutas como el plátano para recuperar la energía debido a su alto contenido en potasio y regenerar el nivel de energía que necesitan los músculos para funcionar correctamente, el zapallo contiene una cantidad aún mayor que este fruto, con lo que es una alternativa eficaz y sana para recuperar la energía.

Francis Castel. Beneficios del zapallo para tu salud.

❖ ***Mejora la visión***

La composición que contiene en el zapallo el fuerte color naranja del zapallo proviene de su riqueza de beta-caroteno que se convierte en vitamina A en el cuerpo contribuye a los ojos, ayudando a la retina absorba al tejido y procese la luz, ayuda a

prevenir las cataratas, la fotofobia y la ceguera nocturna mejorando a localizar la presencia de luz.

❖ ***Cuida el aparato urinario y los riñones***

El zapallo previene la cistitis los cálculos renales, la retención de líquidos y la insuficiencia renal.

❖ ***Antioxidante***

Contiene luteína y zeaxantina dos antioxidantes, su combinación de minerales y vitaminas convierten la calabaza en un potente antioxidante.

❖ ***Ayuda a bajar de peso***

El zapallo es rica en fibra lo que disminuye el ritmo de la digestión es un alimento baja en calorías el zapallo tiene 90% de agua ayuda a mantener hidratos tiene menos de 50 calorías por porción la cantidad de fibra ayuda con el peso contiene vitaminas que combate contra la grasa.

❖ ***Previene la diabetes***

El consumo de zapallo disminuye los niveles de glucosa en la sangre, mejora la tolerancia a la glucosa y aumenta la cantidad de insulina que el cuerpo produce lo que lleva a disminuir las dosis.

❖ ***Previene la anemia***

A pesar de ser un producto poco calórico, el consumo de zapallo ayuda a prevenir la anemia debido a que presenta un gran cantidad de nutrientes, vitaminas y minerales esenciales, especialmente si se come crudo.

2.2 Yuca

La yuca (*Manihot esculenta*) conocida también como mandioca o tapioca, de la familia Liliáceas de tamaño variable que puede alcanzar de 1,5 a 3 mts de altura de tallo leñoso

cortejo de color marrón rojizo hojas verdes, flores blancas es un tubérculo de raíz comestible originario de América del Sur. Tiene una piel dura, escamosa y de color marrón, mientras que su carne almidonada es de color blanco, esta considerada como la tercera fuente más grande de carbohidratos produce en las zonas tropicales de África, Asia y América Latina, después del arroz y el maíz, es una fuente de carbohidratos bueno fuente para el consumidor la yuca es endémica de la región subtropical y tropical.

Luis F. Leyva (10/11/2019) Que Es La Yuca.

2.2.1 Historia

La yuca (*Manihot esculenta*) es un cultivo de raíz amilácea originario de América latina este producto se va cultivando desde épocas prehistóricas, mejorando la alimentación y el ingreso de unos 500 millones de personas.

La yuca fue desarrollada por los indígenas sudamericanos y se convirtió en un alimento de enorme importancia en todo el mundo que supone la base de la dieta de más de mil millones de personas en más de 100 países donde esta raíz es la fuente de alimentación en zonas tropicales subtropicales.

En Bolivia, en las regiones tropicales y los yungas, existe una amplia variedad de cultivos potencialmente importantes, que son la base fundamental de la dieta de los pobladores rurales donde las raíces y tubérculos están cobrando una gran importancia en local debido a que forman un componente barato y aceptable de las dietas tropicales, en nuestro país asimilaron a la yuca como el alimento dominante en su dieta en culturas alejadas geográficamente y de distintas costumbres, este ancestral tubérculo es conocido en lugares alejados.

2.2.2 Generalidades de la planta

Las hojas son redondeadas o con lóbulos poco desarrollados, la cara superior de la presenta manchas descoloridas, de aspecto plateado, cáliz y corola de cinco piezas en relación con la posición que ocupa en el tallo, formada por el peciolo, el limbo en varios

lóbulos que pueden ser par o impar, la forma del lóbulo puede ser aovada o lineal y se divide en largos mide 17cm de longitud, medios 20 a 30 cm en los pocos ramificados, el color del limbo es verde intenso o pardo el color de las hojas.

La inflorescencia se presenta en forma de racimo y aparece al mismo tiempo que las primeras ramificaciones las primeras brotan cuando ramifica, las flores son unisexuales de polinización cruzada, tiene flores masculinas y femeninas en una misma planta es de color blanco o amarillento.

El diámetro del tallo en su base presenta un mayor espesor pero va decreciendo gradualmente hacia arriba, los tallos se forman 8 días después de la plantación, el mayor peso de los tallos se alcanzan entre los 8 y 10 meses pueden ser erectos y acostados su altura puede ser baja de 50 a 100cm intermedia, 100 a 250 cm alta, los meses el tallo es rojo claro, pardo claro, gris, verde, amarillo o morado dependiendo de la variedad de yuca.

La maduración es de color café claro, café mate o morado, la formación del fruto se produce de 25 a 30 días, con una longitud de 1 a 1.07cm y un ancho de 0.8 a 1cm, constituido por una serie de tejidos, epicarpio, mesocarpio, el endocarpio es de consistencia a leñosa y se abre bruscamente cuando el fruto está maduro y seco para liberar y dispersar las semillas crecientes.

2.2.3 Variedades

▪ Airuwe

Es una planta que alcanza 2.5 metros de altura, en forma abierta, el tallo es de color verde oscuro, sin coloración rojiza, las hojas jóvenes son de color verde claro y

Cambian a color verde oscuro cuando son adultas; están divididas en 3 lóbulos lanceolados, el mayor de los cuales mide 9 cm de largo, tienen nervaduras color verde pálido las raíces son de color café claro y el tubérculo es de color amarillo, el tubérculo demora 6 meses en estar listo para el consumo.

- **Auma**

Es una planta que alcanza entre 2.5 y 3 metros de altura, en forma compacta o de sombrilla, el tallo puede ser de color verde amarillo o verde oscuro, con poca coloración rojiza, las hojas jóvenes son de color verde morado y cambian a color verde oscuro cuando están adultas, tienen nervaduras color verde o rosado, con pecíolos rojos, las raíces son de color café claro y el tubérculo es de color blanco o rosado, el tubérculo demora 6 meses en estar listo, se pueden elaborar diferentes productos como el almidón.

- **Chiwe**

Es una planta que alcanza 2.5 metros de altura, en forma de sombrilla el tallo es de color verde amarillo o verde oscuro, con poca coloración rojiza, las hojas jóvenes son de color verde claro y cambian a color verde oscuro cuando adultas; están divididas en 3 o 5 lóbulos lanceolados u oblongo lanceolados, el mayor de los cuales mide 17 cm de largo, tienen nervaduras color verde blanco o rosado, con pecíolos rojos las raíces son de color café claro u oscuro y el tubérculo es de color amarillo pálido, este tubérculo demora entre 3 y 6 meses.

- **Ciara**

Es una planta que alcanza 3 metros de altura en forma de sombrilla el tallo es de color verde, las hojas son de color verde morado, las raíces son de color café la semilla en los años 1975 fue traído desde Brasil, repartido a comunidades colombianas.

- **Maiyu**

Es una planta que alcanza 3.5 metros de altura, en forma cilíndrica, el tallo es de color verde morado, con abundante coloración rojiza, las hojas jóvenes son de color verde y cuando son adultas son de color verde morado o sólo morado; están divididas en 7 lóbulos oblongo lanceolados, el mayor de los cuales mide 16 cm de largo, tienen nervaduras color verde pálido, con pecíolos morados, la cáscara de la

raíz es de color blanco y el tubérculo es de color blanco, proviene de una tribu indígena.

- **Yuca Dulce**

La yuca dulce menos toxica que su contraparte amarga la yuca contiene compuestos de cianuro, este tipo de yuca tiene niveles más bajos de estos compuestos y por tanto, no requiere tanta cocción, las variedades dulces también producen mayores rendimientos la diferencia tener en cuenta las diferentes características con la yuca amarga y dulce, es el difícil de separación de la cascara, sabor amargo, tonalidad de la piel y la carne interior, tonalidad después de la cocción, tiempo de cocción.

- **Yuca Amarga**

La yuca amarga es un alimento calórico una porción de 100g de raíz de yuca hervida contiene 112 calorías el 98% de estas corresponden a los carbohidratos y el resto a una pequeña cantidad de proteínas y grasas así mismo aportando en pequeñas cantidades de otros nutrientes esenciales como fibra, vitaminas, (tiamina, riboflavina, niacina, vitamina C) y minerales (fosforo, calcio, hierro), además del sabor la yuca amarga también se diferencia de la yuca dulce por su nivel de toxicidad.

2.2.4 Utilización

Es considerada como la fuente de almidón más barata, de ahí que se utilice en gran cantidad de productos desde la propia producción de almidón para alimentos panadería, pastelería, o también para industria no alimentaria (bolsas biodegradables).

2.2.5 Producción de la yuca

La yuca es un cultivo que crece en las regiones tropicales y subtropicales del mundo en lugares lejanos ya que necesita al menos 8 meses de clima cálido para su optimo crecimiento prospera muy bien en zonas cálidas húmedas y con lluvias regulares, sensible a la sombra, es apto para lugares cálidos tolera un amplio rango de temperatura; sin embargo, esta puede afectar la brotación, el tamaño y la producción de hojas, el

llenado de las raíces de almacenamiento y el rendimiento, el rango óptimo de temperatura es de 25-29°C siempre que haya humedad disponible suficiente en el periodo de crecimiento a un que puede tolerar el rango 16-38°C por debajo de los 16°C el crecimiento se detiene.

La yuca se cultiva a partir de cortes del tallo aproximadamente 20 cm de largo a diferencia de otros alimentos, los tubérculos de yuca no producen brotes los trozos de tallos se deben plantar horizontales, de modo que el suelo se mantenga húmedo los tallos suelen comenzar a brotar 7-10 días después de la siembra, es una planta con amplia adaptación tanto en zonas secas como húmedas, a aunque prefiere abundante lluvia, la producción de la yuca se puede realizar casi en cualquier tipo de suelo, menos suelos con mucha piedra, es recomendable realizar la cosecha cuando la raíz presenta la edad óptima casi en 10 meses se cosecha posteriormente a estos periodos.

La yuca en Bolivia se produce en 35.000 hectáreas de yuca al año de las cuales alrededor de un 80% se cultivan en el departamento de Santa Cruz, una de las debilidades de la producción de yuca es la falta de mercado interno, por la falta de darle un valor agregado al producto como el almidón de yuca, siendo que se le puede dar grandes utilidades en el tema alimentario para la población, ya que este producto puede sustituir a la harina son variadas y también una nueva alternativa en la alimentación de los niños y jóvenes.

Cuadro 3 Valor Nutricional De La Yuca

COMPOSICION NUTRITIVA POR 100g DE BASE SECA	
COMPOSICION	CANTIDAD
Valor energético (kcal)	132,0
Agua (%)	65,2
Proteína (%)	1,0
Grasa (%)	0,4

Carbohidratos totales (%)	32,8
Fibra (%)	1,0
Cenizas (%)	0,6
Calcio (mg)	40,0
Fosforo (mg)	34,0
Hierro (mg)	1,4
Tiamina (mg)	0,05
Riboflavina (mg)	0,04
Niacina (mg)	0,60
Ácido ascórbico (mg)	19,00
Porción no comestible (%)	32,00

Fuente: *Paola (2010) Valor Nutricional de la Yuca. Sunampe, ICA/CHINCHA, Perú*

2.2.6 Beneficios

- ❖ Debido a su alta fibra dietética disminuye el nivel de triglicéridos, beneficiando el buen funcionamiento del cuerpo.
- ❖ Libera del estrés y beneficia al sistema nervioso reduce la ansiedad y es una de las mejores alternativas para para enfrentar el síndrome de intestino Irritable.
- ❖ Es fuente moderada de vitamina B, registra cantidades importantes de folatos, tiamina, vitamina B-6, riboflavina y ácido pantoténico se utiliza para el cuidado del cabello.
- ❖ ***Proporciona abundante energía***
100g de yuca cruda contiene 38 g de 160 kcal contiene algunos minerales de importancia como el zinc, magnesio y cobre generando una excelente fuente de

energía en quienes la consumen para aquellos que realizan actividades físicas extenuantes.

Luis F. Leyva (10/11/2019). Propiedades Beneficios y Usos de la Yuca.

❖ ***Regula la frecuencia cardiaca***

Por el contenido de potasio, componente fundamental en la producción de fluidos celulares de igual forma, regulando la frecuencia cardíaca y la presión arterial.

❖ ***Favorece la salud de los huesos y dientes***

La yuca contiene calcio, mineral necesario para mantener los huesos y dientes saludables así como la vitamina K éste compuesto contribuye a la construcción de la masa ósea y combate la osteoporosis y prevenir la pérdida de minerales, especialmente el calcio.

❖ ***Ayuda a regular el metabolismo***

La raíz es una fuente moderada de algunas vitaminas de complejo B como los folatos, la piridoxina, la tiamina, la riboflavina y el ácido patoténico, las cuales son importantes para producir hormonas metabólicas en el cuerpo.

Luis F. Leyva (10/11/2019). Propiedades Beneficios y Usos de la Yuca.

❖ ***Ayudar a regular la presión arterial***

El potasio representa en la yuca 271mg por 100g es un componente importante de los fluidos corporales y celulares, que ayuda a regular la frecuencia cardíaca y la presión arterial.

Luis F. Leyva (10/11/2019). Propiedades Beneficios y Usos la Yuca

❖ ***Es un alimento libre de gluten para las personas celiacas***

La yuca no contiene gluten, proteína que se encuentra en el trigo, la cebada, el centeno, entre otros cereales, y que es responsable de causar alergia en algunas

personas muy sensibles, la yuca es un producto libre de gluten apto para el consumo de personas celiacas.

❖ ***Ayuda a reducir los niveles de azúcar de la sangre***

La fibra y el almidón resistente que encontramos en la yuca hacen que el proceso de absorción del azúcar en torrente sanguíneo sea más lento ayudando a controlar los niveles de glucosa en sangre es una buena fuente para las personas con diabetes u otras enfermedades metabólicas.

❖ ***Fortalece el sistema inmunitario***

La fibra de la yuca especialmente sus hojas promueve el crecimiento de las bacterias prebióticas o bacterias buenas en el intestino esto contribuye ayuda a aumentar el inmunitario al controlar el número de microorganismo patógenos en el cuerpo.

Luis F. Leyva (10/11/2019). Propiedades Beneficios y Usos de la Yuca.

❖ ***Limita el daño neuronal en el cerebro y ayuda a prevenir el Alzheimer***

La incidencia de enfermedad de Alzheimer donde aumenta con la edad y en los portadores del genotipo apolipoproteinas una deficiente relativa de vitamina K, que afecta las funciones extra hepáticas de la vitamina la concentración de la vitamina K es menor en la sangre por esa razón el consumo de la yuca ayuda a limitar el daño neuronal en el cerebro.

❖ ***Ayuda A Prevenir La Anemia***

El consumo de la yuca ayuda a regular y puede prevenir la deficiencia de hierro en el organismo y por tanto, la anemia ya que la ingesta constante de este mineral impulsa el proceso de renovación de los glóbulos rojos.

Luis F. Leyva (10/11/2019). Propiedades Beneficios y Usos de la Yuca.

❖ **Ayuda a formar una capa protectora en las paredes intestinales, con lo que**

Contribuye a vencer las infecciones.

- ❖ También reduce la inflamación y la hinchazón abdominal.
- ❖ Permite aliviar el estreñimiento, la diarrea intermitente y el gas intestinal.
- ❖ Ayuda a eliminar los organismos patógenos.
- ❖ Disminuye el dolor, rigidez e hinchazón de las articulaciones, mejora la Artritis.
- ❖ Disminuye los dolores de cabeza, tipo migraña.
- ❖ Permite eliminar las costras y erupciones de la piel.
- ❖ Protege y repara el tejido corporal la yuca contiene aminoácidos como la lisina, isoleucina, leucina, valina la cuales tienen un papel importante en la protección y reparación de los tejidos corporales.
- ❖ Tiene un alto contenido de vitamina A y vitaminas del complejo B, así como de vitamina C. También aporta calcio, potasio, fósforo, hierro, manganeso un gran beneficio para el consumidor.

2.3 Galletas

La palabra galleta viene de la palabra francesa galette, en Francia es un pastel redondo o fino o un crepe hecho con trigo sarraceno galette viene de galette, que significa literalmente guijarro y es el diminutivo de gal (piedra). Gal es una palabra que proviene de las lenguas indoeuropeas, concretamente de la palabra cal, que significaba piedra en francés, aquel pastel recibió el nombre de galette (diminutivo de galette) por su forma redonda.

El origen de las galletas está relacionado con la historia del azúcar, para darle esta denominación a la pasta horneada que se hace de harina, la primera mención de la historia sobre las galletas proceden del imperio Persa, los soldados de Darío descubrieron el azúcar a orillas del río Indo hace 500 años A.C

Los griegos que no conocían el azúcar, tampoco conocían las galletas y en los viajes llevaban pan, que era una simple cocción de harina de cereal y agua que era habitual en los morrales de la antigüedad y en la Edad Media, en el siglo XI la fabricación de galletas se restringió en algunos cortes Europeos ejm la francesa de savoirdi o galletas de Saboya a donde se consumían las savoird.

En lo actual las galletas son realizadas con un objetivo la conservación de la harina, las galletas esencialmente son productos con muy poca humedad ricas en grasa y azúcar, de alto contenido energético, el sabor, la calidad, la conservación, en función al gusto del consumidor.

2.3.1 Variedad de Galletas

Son productos alimenticios pequeños y planos, dulce o salado, horneado hecho normalmente a base de harina, huevo, azúcar, mantequilla, puede incluir más ingredientes como pasas, avena, virutas, de chocolate, amaranto o nueces, coco y otros se puede encontrar infinidad de galletas con diferentes creatividades pero siempre viendo la necesidad del consumidor.

➤ Galletas Con Chispas De Chocolate

Con un aroma seductor encontrada en tiendas departamentales, tiene una historia de 75 años de existencia, cumplidos en 2013 la persona que descubrió Ruth Wakefield Estadounidense quien dirigió junto a su esposo Kenneth, pero las galletas con chispa de chocolate se ha ido modificando y ajustando a lo largo del tiempo.

➤ Oreo

El consumo del Oreo fue realizado en desayunos y meriendas de la infancia a un producto concreto un seis de marzo del año 1912 las galletas Oreo desde su creación se vendieron más de 450.000 millones en establecimientos de la localidad de Hobokem en Nueva Jersey con el nombre oficial Oreo Biscuit, en 2014 Oreo alcanzan unas cifras de ventas de 2.500 millones de dólares.

➤ **Galletitas saladas**

En el siglo VII A.C los cocineros del imperio persa habían aprendido de sus antepasados las técnicas de calentamiento y como enriquecer las mezclas a base diferentes ingredientes, las galletas saladas son un aperitivo que contienen 9,40g de proteínas 69,20g de carbohidratos, 10g de grasa y 69,20g de azúcar por cada 100g, aportando 411 calorías a la dieta, entre sus nutrientes también se encuentran las vitaminas B9, K, B3 y E.

➤ **Chips ahoy!**

La galleta "chips ahoy" es una galleta de tipo crocante de forma circular, el producto no es caracterizado por tener gran opción de olor, la galleta chips ahoy se muestra más interés en llamar la atención en niños con colores brillantes, por el envase.

➤ **Galletas maría**

Las galletas del nombre se deben su nombre a que en la década de 1920 el galletero español Eugenio fontanera decidió llamarlos así en honor a su pequeña nieta, en el palacio de invierno de san Petersburgo y se convirtió en el acto social más importante del recién estrenado año en toda Europa, fue por este motivo por el que peek y frean quisieron homenajear a la nueva integrante de la familia real británica con ese presente al que bautizaron con el nombre de Marie biscuit en su honor, son un tipo de galletas que contiene 7,08 g de proteínas, 69g de carbohidratos, 19g de grasa y 69g de azúcar por cada 100g, también se encuentran las vitaminas B9, K, B3 y B7.

➤ **Galletas danesas**

Son ricas y crujientes estas galletas danesas se les otorga en diversos sabores y colores estas galletas son ideales para decorar con huevo, una cantidad de azúcar impalpable y colorante artificial son un postre tradicional de la época navideñas.

➤ **Galletas rellenas**

Son tipo de galletas que consisten de dos tapas y un relleno, muchos tipos de relleno son utilizados, como ganache, crema de mantequilla, chocolate, queso crema, mermelada, mantequilla de maní, crema de fruta y helado, tiene beneficios carbohidratos, proteínas, fibra, grasas, sodio, calcio, hierro, magnesio, fosforo, potasio, y vitaminas.

➤ **Cookies**

Tiene variedad de recetas una masa dorada, textura, blanda esponja, pepitas de chocolate, un ligero aroma a vainilla que disfruta de unas chocolates el truco consiste en la mezcla de todos los ingredientes se podría con pepitas de chocolate blanco, nueces pacanas, cacahuets, etc.

➤ **Obleas**

Galletas delgadas, significa el proceso de batido que hace delgadas a las galletas su beneficios que tiene la galleta obleas 90calorias, 13g carbohidratos, 4g grasas, 0 proteínas estas galletas tienen una única función, adornar las bochas de helado rellenas de crema casi imperceptible y llenas todo de migas para entretener a bebés que tiene azúcar de la época de renacimiento se servían como postre que solo estaba al alcance de la aristocracia y la alta burguesía.

➤ **Galletas sable**

Masa sable es una de las masas básicas, fácil de hacer como la masa quebrada rica en sabor con diferentes ingredientes, sabores variable con ingredientes adicionales y conseguir distintas texturas según el tiempo de cocción el grosor y las materias que se le adicione que se ponga a la masa sable, solo tiene que sustituir unos 10 a 20 g de

harina por el mismo peso de cacao puro en polvo, también se puede incorporar a esta masa esencia de vainilla, piel rallada de naranja o limón, almendra, canela, se realiza variedad de galletas sable.

➤ **Napolitanas con canela**

100g d mantequilla a temperatura ambiente, 100g de azúcar, 1 huevo, 2cds de canela, 250g de harina, estas galletas tan típicas españolas, son la combinación perfecta entre el toque de canela y su granulado de azúcar que hacen de ella una experiencia inolvidable, con estas galletas potenciando el sabor, información nutricional en 100g, energía 489kcal grasas 21g, saturados 9,7g, hidratos de carbono 68g, azucars 26g, proteína 6g, sal 1,1g.

➤ **Galletas de jengibre**

Las galletas de jengibre son un dulce tradicional de navidad en especialmente en Europa se le puede dar multitud de formas para crear un ambiente más navideña estrella, abeto, corazón, casa su origen se remonta a la reina Isabel de Inglaterra, que regalaba galletas de jengibre con forma de hombre, ingredientes 260g de harina, 150g de mantequilla, 100g de azúcar moreno, 5g de bicarbonato, 1cud de canela en polvo, 1 cud de jengibre, 1 huevo, sal.

➤ **Galletas de la suerte**

Son galletas con forma de empanadilla que se sirve en algunos restaurantes chinos de Norteamérica como postre después de las comidas tienen que romperlas para leer el papel que llevan dentro, algunas galletas de la suerte también anuncian resultados de lotería o diversas bromas relacionadas con el futuro, no es originaria de china en san francisco fue el primer inventor de la galleta en el año 1909.

➤ **Galletas de avena**

Tradicional de varios países europeos especialmente de gran Bretaña, Europa central, se remota a escocia durante el siglo xix, las galletas de avena son un tipo de galleta elaborado en base a la harina de trigo información nutricional en 100 g de galleta de avena contiene 6,20g de proteína, 18,10g de grasa, 68,7g de carbohidratos, 2,8g de fibra, elaboración copas de avena, almendra picada o pasas picaditas, harina leudante, cucharadas de azúcar, huevo, aceite, esencia de vainilla, sal.

➤ **Galletas campurrianas**

Su origen en el norte de España en el valle de Liébana, situado en el Cantabria en 1935 nacen las primeras galletas campurrianas, con el tiempo las galletas campurrianas se modificando al gusto del consumidor, ingredientes para la elaboración de las galletas campurrianas, harina, levadura química, azúcar morena, almendra molida, de mantequilla, huevos, esencia de vainilla, leche, información nutricional energía, grasa, carbohidratos, azúcar, proteína.

➤ **Crackers**

Son cuadrados planos y pequeños horneados hechos con masa de harina sin levadura y elaborado con diversas formas tamaños y sabores y colores, se aromatiza agregando sal en la masa, normalmente suelen ser salados algunos pueden llegar a tener una combinación entre semidulce y salado también tiene un contenido de valor nutricional sodio, potasio, carbohidratos, proteínas, vitamina a, d, b12, calcio, son un alimento básico nutritivo y fácil de usar que se almacena en un buen lugar para conservar su vida útil.

➤ **Jammie dodgers**

Son galletas británicas hechas de shortbread y mermelada de frambuesa producida por Burtons Foods en su fábrica de Cwmbran, lleva el nombre del personaje de roger dodgers.

➤ **Galletas sin gluten**

Apto para intolerantes al gluten para personas celiacas, y la enfermedad celiaca es un intolerancia permanente al gluten de trigo, cebada y centeno, avena que se presenta genéticamente caracterizada por una reacción inflamatoria de base inmune en la mucosa del intestino delgado que dificulta la absorción de macro y micronutrientes.

➤ **Ferratella**

También escrito ferratelle es un galleta de barquillo tradicional italiana elaborada con harina, huevo, azúcar, mantequilla, esencia a vainilla, la galleta ferratella puede ser dura y crujiente o blanda y masticable dependiendo de los ingredientes y la forma de preparación.

➤ **Galletas integrales**

Son un tipo de galleta que contiene 10g de proteína, 42,90 g de carbohidrato, 21,20 g de grasa, 42,90 g de azúcar, por cada 100 g aportando 427 calorías a la dieta entre sus nutrientes también se encuentra las vitaminas B3, B9, K Y B6 además de estas propiedades las galletas integrales contienen hierro, calcio y fibra, estas galletas integrales son un alimento sin colesterol beneficioso para el sistema circulatorio y nuestro corazón.

➤ **Galletas Garibaldi**

Son galletas típicas inglesas hace más de 150 años una costumbre tomarlas con te de la tarde, el nombre de la galleta se otorgó a Giuseppe Garibaldi un general italiano, ingredientes harina, polvo de hornear, sal, mantequilla, azúcar, huevo, leche, aporte de nutrientes carbohidratos grasas, proteínas como sodio, potasio, vitaminas A, C, hierro, calcio.

CAPITULO III

PROPUESTA DE INNOVACION O SOLUCION DEL PROBLEMA

Para la innovación de alimentos tiene como propósito el seguir desarrollando alimentos que satisfagan las necesidades alimentarias de la población y cubriendo las necesidades nutricionales de las personas y salir de la vieja formulación de utilizar cotidianamente los mismos insumos y que finalmente el consumidor pueda dar su aceptación mediante su evaluación sensorial de vital importancia para ingresar al mercado de la población boliviana.

La utilización de yuca y zapallo en nuestra población es de consumo directo sin poder dar el valor agregado que no incentiva el cultivo. El mejoramiento de la formulación de galletas tanto a nivel nutricional y sensorial con la sustitución de la harina de trigo por la harina premix de yuca y zapallo, hacen despertar la duda de cuál el porcentaje de la harina premix en la formulación para lograr una galleta sensorialmente aceptable. Los prototipos de formulación se muestran en las siguientes tablas

Figura 1: Preparación De La Mezcla Premix

Mezcla	peso(g)	%
Harina de zapallo	25	10
Harina de yuca	225	90

Fuente: Elaboración propia

Figura 2: Prototipo De Formulación De Galleta Con 1,78 % De Premix

INGREDIENTES	PESO	UNIDADES	%
Margarina	172,7	g	13,88
Azucar	161,2		12,96
Huevo	180	3 unid (g)	14,47
Polvo de hornear	25,25	g	2,03
Harina de trigo	421,32	g	33,86
Crema de leche	250	ml	20,09
Emulsionante en pasta	10,25	g	0,82
Propionate de calico	1,25	g	0,10
Mezcla de harina de zapallo y yuca	22,18	g	1,78

Fuente: Elaboración propia

Figura 3: Prototipo De Formulación De Galleta Con 17,83 % De Premix

INGREDIENTES	PESO	UNIDADES	%
Margarina	172,7	G	13,88
Azucar	161,2	g	12,96
Huevo	180	3 unid(g)	14,47
Polvo de hornear	25,25	G	2,03
Harina de trigo	221,8	G	17,83
Crema de leche	250	ML	20,09
Emulsionante en pasta	10,25	G	0,82
Propionate de calcio	1,25	G	0,10
Mezcla de harina de zapallo y yuca	221,8	G	17,83

Fuente: Elaboración propia

Los factores de estudio son el porcentaje de adición o incorporación de la mezcla de harinas de yuca y zapallo (premix), dentro la formulación de la galleta y cómo influyen en las variables de respuesta o medición (características sensoriales de las galletas). Las características sensoriales (sabor, olor, color y textura) se medirán mediante la técnica de la escala hedónica de 5 puntos.

Para la solución del problema de investigación se utilizará la técnica estadística de análisis de varianza (ANOVA) para obtener una galleta de mejor preferencia o aceptabilidad por los consumidores.

RESULTADOS ESPERADOS

Evaluación de las características sensoriales de las galletas.

Se realizó la elaboración de dos tipos de galletas con diferentes porcentajes de premix (harina de zapallo y yuca): formulación de galleta con 1,78% de premix y Formulación de galleta con 17,83 % de premix.

La evaluación sensorial de la galleta se realizó mediante la técnica de escala hedónica de 5 puntos (por ejemplo: el valor de 1 significa me disgusta mucho, 2 significa me disgusta, 3 significa regular ,4 significa me gusta y 5 significa me gusta mucho).

En la siguiente tabla se muestra los resultados estadísticos del proceso de evaluación estadística de los atributos de textura, sabor, color y olor.

Tabla 1: Análisis De Varianza De Los Atributos Sensoriales De Las Galletas

Análisis de varianza para textura, utilizando SC ajustada para pruebas						
Fuente	GL	SC Sec.	SC Ajust.	MC Ajust.	F	P
persona	31	20,0000	20,0000	0,6452	1,45	0,151
% Harina premix	1	2,2500	2,2500	2,2500	5,07	0,032
Error	31	13,7500	13,7500	0,4435		
Total	63	36,0000				

Análisis de varianza para sabor, utilizando SC ajustada para pruebas						
Fuente	GL	SC Sec.	SC Ajust.	MC Ajust.	F	P
persona	31	23,0000	23,0000	0,7419	1,35	0,202
% Harina premix	1	0,0000	0,0000	0,0000	0,00	1,000
Error	31	17,0000	17,0000	0,5484		
Total	63	40,0000				

Análisis de varianza para color, utilizando SC ajustada para pruebas						
Fuente	GL	SC Sec.	SC Ajust.	MC Ajust.	F	P
persona	31	17,4375	17,4375	0,5625	0,73	0,809
% Harina premix	1	3,0625	3,0625	3,0625	3,97	0,055
Error	31	23,9375	23,9375	0,7722		
Total	63	44,4375				

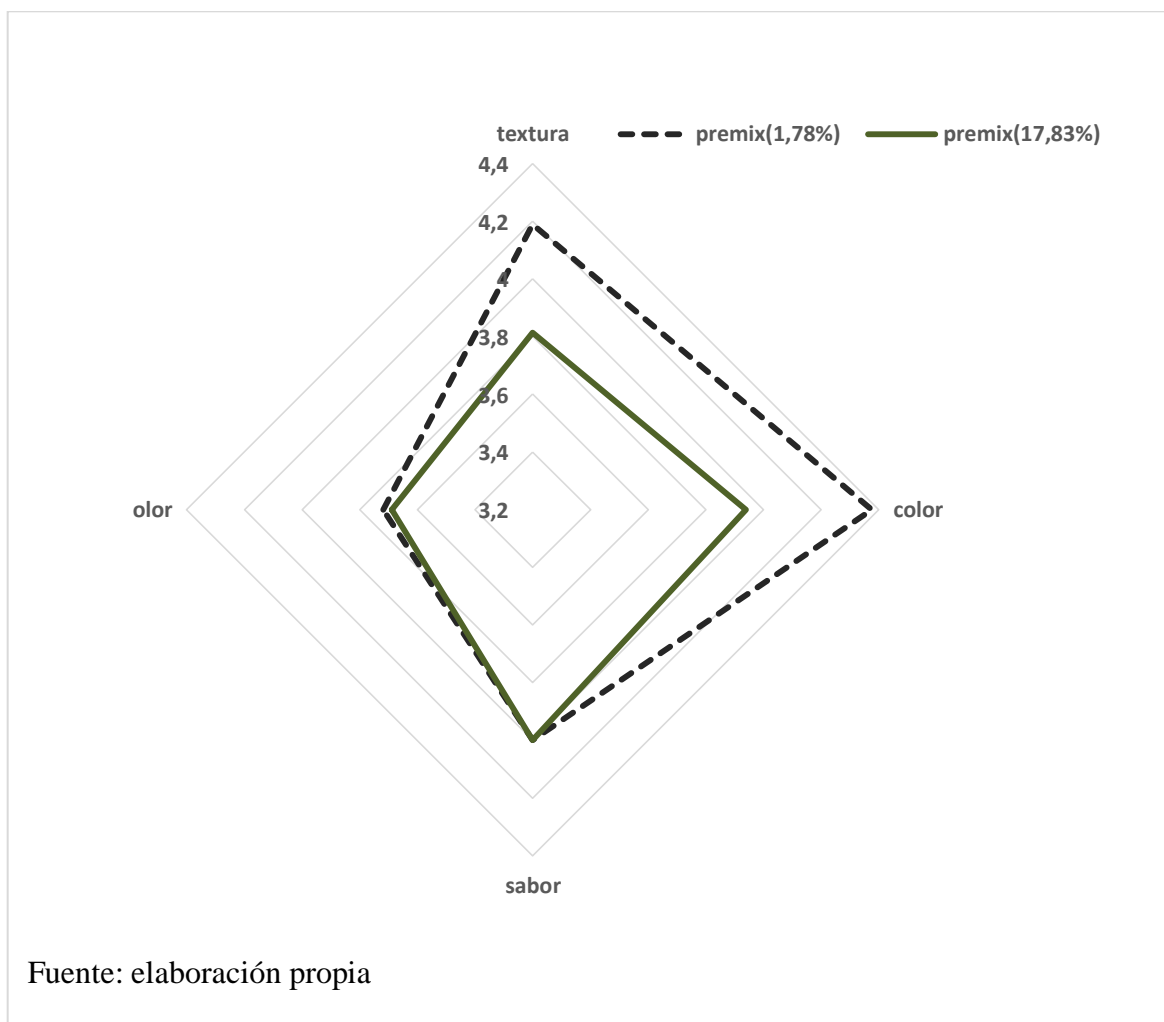
Análisis de varianza para olor, utilizando SC ajustada para pruebas						
Fuente	GL	SC Sec.	SC Ajust.	MC Ajust.	F	P
persona	31	24,8594	24,8594	0,8019	1,34	0,207
% Harina premix	1	0,0156	0,0156	0,0156	0,03	0,872
Error	31	18,4844	18,4844	0,5963		
Total	63	43,3594				

Fuente: Elaboración propia

Según el análisis de varianza y para una confiabilidad de 95%, el porcentaje de premix de harinas de zapallo y yuca no influyeron en las características sensoriales como ser sabor, color y olor.

La textura de las galletas varió significativamente, lo cual significa que el porcentaje de premix influyo en la textura de las galletas. La variación en la textura se debe principalmente en el grado de sustitución de harina de trigo por harina de yuca y zapallo, ya que la mezcla premix presenta el aporte de almidón y fibra con diferentes propiedades físicas y químicas.

FIGURA 4: COMPARACIÓN DE LOS ATRIBUTOS SENSORIALES EN GALLETAS CON PORCENTAJES DISTINTOS DE PREMIX



Según la figura anterior muestra la aceptación de los atributos sensoriales, donde se observa que las galletas tuvieron una media por encima de 3,7 con tendencia general hacia 4 (me gusta). Las galletas con 1,78 % y 17,83 % de premix presentan similitud estadística en cuanto a la preferencia de color, olor y sabor.

La variación se observó en la textura de las galletas, donde una galleta con 1,78% de premix tuvo mejor textura con respecto a 17,83 % de premix.

Tabla 2: PRUEBA EXPERIMENTAL

ITEM	DETALLE	UNIDAD	COSTO UNITARIO	CANTIDAD
1	Margarina	Kg	10,00	0,1727
2	Azucar	Kg	5,00	0,1612
3	Huevo	Unid	0,40	3
4	Polvo de Hornear	Kg	52,00	0,02525
4	Harina de Trigo	kg	6,50	0,42132
5	Crema de Leche	Lt	13,00	0,25
6	Emulsionante En Pasta	Kg	50,00	0,01025
7	Propionato de Calcio	Kg	120,00	0,00125
7	Zapallo	Kg	5,00	0,051
8	Yucca	Kg	2,00	0,079
9	Gas Glp	Kg	0,8	1
10	Envase	unid	1,00	1

PRODUCTO OBTENIDO , KG
CANTIDAD A PRODUCIR POR DIA,
KG

0,918

80

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3 COSTOS DE MATERIA PRIMA, INSUMOS, MATERIAL DE LIMPIEZA (Bs)

ITEM	DETALLE	UNIDAD	COSTO UNITARIO	CANTIDAD UTILIZADA DIA	COSTO TOTAL DIA	COSTO TOTAL MENSUAL	COSTO TOTAL AÑO
1	Margarina	Kg	10,00	15,05010893	150,50	3.010,02	36.120,26
2	Azucar	Kg	5,00	14,04793028	70,24	1.404,79	16.857,52
3	Huevo	Unid	0,40	261,4379085	104,58	2.091,50	25.098,04
4	polvo de hornear	Kg	52,00	2,20043573	114,42	2.288,45	27.461,44
4	Harina de trigo	Kg	6,50	36,71633987	238,66	4.773,12	57.277,49
5	Crema de leche	Lt	13,00	21,78649237	283,22	5.664,49	67.973,86
6	Emulsion ante en pasta	Kg	50,00	0,893246187	44,66	893,25	10.718,95
7	Propionato de calico	Kg	120,00	0,108932462	13,07	261,44	3.137,25
7	Zapallo	Kg	5,00	4,444444444	22,22	444,44	5.333,33
8	Yuca	Kg	2,00	6,88453159	13,77	275,38	3.304,58
9	Gas glp	Kg	0,80	87,1459695	69,72	1.394,34	16.732,03
10	Envase	Unid	1,00	87,1459695	-	1.742,92	20.915,03
TOTAL					1.125,06	24.244,15	290.929,78

Fuente: Elaboración propia

**COSTOS MANO DE OBRA
(Bs.)**

ITEM	DETALLE	CANTIDAD	SALARIO MES	TOTAL COSTO MES	TOTAL COSTO AÑO
1	Operarios	2	3.000,00	6.000,00	72.000,00
TOTAL				6.000,00	72.000,00

Fuente: Elaboración propia

Tabla 4 COSTOS DE DEPRECIACION (Bs)

ITEM	DETALLE	Cantinas	precio	COSTO TOTAL	VIDA UTIL AÑOS	DEPRECIACION MES	DEPRECIACION AÑO
1	Cocina semindustrial	1	1000	1.000,00	10	8,33	100,00
2	Balanza de 0 a 2Kg	1	700	700,00	10	5,83	70,00
3	Olla de 50 L acero inoxidable	2	600	1.200,00	5	20,00	240,00
4	Horno industrial	1	83000	83.000,00	10	691,67	8.300,00
5	Amasadora	1	15000	15.000,00	5	250,00	3.000,00
6	Olla de 50 L acero inoxidable	2	600	1.200,00	5	20,00	240,00
7	Mesa de trabajo	1	650	650,00	10	5,42	65,00
8	Moldes	100	4	400,00	5	6,67	80,00
TOTAL						1.007,92	12.095,00

Fuente: Elaboración propia

Tabla 5: COSTOS FIJOS TOTALES (Bs)

ITEM	DETALLE	COSTOS MES	COSTOS AÑO
1	COSTO MANO DE OBRA	6.000,00	72.000,00
2	GASTOS DE DEPRECIACION	1.007,92	12.095,00
TOTAL		7.007,92	84.095,00

Fuente: Elaboración propia

Tabla 6: TOTAL COSTOS DE PRODUCCION

ITEM	DETALLE	TOTAL COSTOS MES	TOTAL COSTOS AÑO
1	COSTOS FIJOS	7.007,92	84.095,00
2	COSTOS VARIABLES	Bs. 24.244,15	290.929,78
	TOTAL	31.252,06	375.024,78

Fuente: Elaboración propia

Tabla 7: UNIDADES PRODUCIDAS

ITEM	DETALLE	PRODUCCION DIA	PRODUCCION MES	PRODUCCION AÑO
1	Galleta, Kg	80	1600	19200

Fuente: Elaboración propia

Tabla 8: COSTO UNITARIO DE PRODUCCION Y VENTA

DETALLE	COSTOS MES
Costo de produccion	31.252,06
Unidades producidas (kg)	1600
Unidades de envasado	1600
Costo unitario (Bs/Kg)	19,53
Costo unitario (Bs/envase)	19,53
Margen de Utilidad	0,2
Precio unitario Venta(Bs/envase)	24,42

Fuente: Elaboración propia

CONCLUSIONES

Según los resultados se tiene las siguientes conclusiones:

Mediante el proceso de deshidratación y molienda se obtuvieron la harina de yuca y harina de zapallo y se mezclaron ambas para preparar un premix con 10% de zapallo y 90 % de yuca.

Las galletas se formularon con 1,78% de premix y 17,83% y posteriormente se evaluaron sus características sensoriales como ser textura, color, sabor y olor, mediante la escala hedónica de 5 puntos. Según el análisis estadístico el porcentaje de premix de harinas de zapallo y yuca no influyó significativamente en las características sensoriales como ser sabor, color y olor, en cambio sí se observó la variación en el atributo textura.

La variación en la textura se debe principalmente en el grado de sustitución de harina de trigo por harina de yuca y zapallo, ya que la mezcla premix presenta el aporte de almidón y fibra con diferentes propiedades físicas y químicas. Se observaron que las galletas con 1,78% y 17,8% de premix tuvieron una media por encima de 3,7 con tendencia general hacia 4 (me gusta) y una similitud estadística en cuanto a la preferencia de color, olor y sabor. La variación se observó en la textura de las galletas, donde una galleta con 1,78% de premix tuvo mejor textura con respecto a 17,83% de premix.

A pesar que la galleta con 17,83% tuvo menor preferencia con respecto a la galleta con 1,78 %, es una alternativa para ofertar al mercado una galleta nutritiva ya que también presenta su aceptación sensorial por los consumidores.

El costo de producción unitario de la galleta con 1,78% de premix de harina de zapallo y yuca tiene un valor de 19,53 Bs con contenido de 1000 g , y para una margen de utilidad de 20% sobre cada envase, el precio de venta tiene un valor de 24,42 Bs.

RECOMENDACIONES

Al utilizar el fruto de zapallo y la raíz de yuca se recomienda seleccionar frutas en óptimas condiciones, grado de madurez y tamaño, lo que permitirá tener más homogeneidad en las frutas a procesar para la obtención de harina.

A las galletas realizadas a base de harina de yuca y zapallo se le pueden agregar diferentes ingredientes a lo que se hizo, al gusto del cliente el propósito de la elaboración es satisfacer al consumidor viendo siempre los beneficios que tenga el producto y que aporte al consumidor.

Realizar un estudio eficaz del producto elaborado (galletas a base de harina de yuca y zapallo) según el estudio de análisis sensorial u otras encuestas viendo en diferentes lugares tiendas, mercados, colegios, etc.

FUENTES DE INFORMACION BIBLIOGRAFICA

Ramírez Ruiz E y Villa Quisbert Adriana F (2015). Obtención de harina de zapallo por el proceso de secado de alimentos. Barrió 57 viviendas. Tarija, Bolivia. Pg. 3-4

María Mónica Romero López (2012) desarrollo de la línea de producción de un complemento alimenticio rico en fibra a partir de zapallo. Guayaquil- Ecuador.

Viceministerio de educación alternativa y especial dirección general de educación de adultos. (2018).Productor de raíces y tubérculos.

Alegre Aguilar Kirsteen y Asmat Daza Rosa María. (2016). Sustitución parcial de la harina de haba (vicia faba L), en la elaboración de

galletas fortificadas usando panela como edulcorantes.
Perú.

Helio Renán Veizaga Amador. (2014). Estudio comparativo de los efectos del uso de nitrofoska y biogal en el rendimiento del zapallo (*Cucúrbita máxima D.*). Pg. 10-11 comunidades de Canqui grande del municipio de Inquisivi – La Paz

Rodrigo Elio Poma Mamani. (2009) comportamiento agronómico en el cultivo de zapallo (*Cucúrbita máxima*), bajo el efecto de tres densidades de siembra y dos tipos de polinización en la comunidad siete municipio de Coripata La paz – Bolivia.

Pedro Della Gaspera (2013). Manual del cultivo del zapallo anquito (*Cucúrbita moschata Duch.*) Mendoza Argentina.

Secretaria De Desarrollo Económico Municipalidad De Monte Carlo (2008). Producción de Mandioca y sus Usos, Pg. 18-20 Montecarlo Argentina.

William Ligüi Montero Márquez (2018). Efecto de la sustitución de harina de trigo (*triticum aestivum*) por harina de pulpa de zapallo macre (*cucurbita máxima*) y la temperatura de horneado sobre las características fisicoquímicas y aceptabilidad general de galletas. Trujillo Perú.

Terrazas, F y R. Gonzales, (2011) Catalogo de Agro biodiversidad Nativa de Independencia. Cochabamba, Bolivia. COSUDE – Gobierno Municipal de Independencia – PROINPA – BIOCULTURA.

**Facultad de Ingeniería en Mecánica y Ciencia de la Producción Escuela Superior
politécnica del Litoral (ESPOL).** Obtención de Harina de Yuca para el Desarrollo de Productos Dulces Destinados para la Alimentación de Celiacos. Guayaquil, Ecuador

Luis Ángel Ramos y Hugo Armando Camacho (2015). Diversidad de yucas (Manihot esculenta Crantz) entre los Ticuna: Riqueza cultural y genética de un producto tradicional. Puerto Macedonia

Herrera Torres Stephanie, Marín Marroquín Diana Carolina (2018) Utilización de la pulpa y cáscara de zapallo (*cucúrbita máxima*) Para la elaboración de productos alimentarios y su Aplicación gastronómica. Pg.24- 25 BOGOTA D.C.

M. M. A. A, Viceministerio de Medio Ambiente Biodiversidad, Cambios Climáticos, y de Gestión y Desarrollo Forestal (abril 2010). **Los Parientes Silvestres del Cultivo de la Yuca en Bolivia: Estado de Conocimiento, Grado de Conservación y Acciones de Conservación Propuestas. Bolivia**

Héctor Pérez Calvo (2017). INDUSTRIA DE ELABORACION DE GALLETAS. Universidad de Rioja.

Hough, Guillermo (2000). Textura sensorial de galletitas crocantes en función de su composición, humedad y temperatura de transición vítrea. Buenos Aires

ANEXOS

ANEXOS 1

Foto 1

Corteza de la yuca pelada



Foto 2

Pelado es realizado manualmente con cuchillo limpio



Foto 3

Rallado para la disminución de las partículas de la yuca con ralladora



Foto 4

Secado de la yuca a una $T=26$ a 30° durante 2-3 días



Foto 5

Molienda de yuca en Molino manual



Foto 6

Tamizado realizado para obtener una harina fina.



Foto 7

Subproducto terminado clasificado con tamiz para obtener una harina fina, para la elaboración de galleta



ANEXOS 2

Foto 1

Zapallo clasificado por observación visual sin magulladuras o podridos



Foto 2

Lavado con agua potable para eliminar la tierra u otras impurezas.

Cortado de forma manual con cuchillo para un pelado posterior.



Foto 3

Pelado de forma manual con cuchillo separando la cascara de la pulpa



Foto 4

Rallado para disminuir el tamaño en pequeñas partículas par un corto secado



Foto 5

Secado de la pulpa de zapallo expuesto al sol a una temperatura de 26-30°C durante 3 a 4 días para poder eliminar la cantidad de agua que contiene el zapallo de 90% de agua.



Foto 6

Molienda realizada con el fin de disminuir el tamaño para tener una harina fina, para la elaboración de galleta a base de yuca y zapallo.



ANEXO 3

Foto 1

Pesado de los ingredientes harina de yuca, zapallo, trigo margarina, azúcar, crema de leche, emulsionante, huevo, propionato.



Foto 2

Mezclado de ingredientes líquidos por una homogenización uniforme.



Foto 3

Mezcla de los ingredientes sólidos y líquidos, el amasado es la distribución apropiada obteniendo una masa uniforme.



Foto 4

Laminado con uslero obteniendo el grosor conforme al producto, seguidamente se moldea de diferentes formas para darle una buena apariencia al producto.



Foto 5

Se prosigue a hornear las galletas a 180°C durante 15-20min hasta alcanzar la textura y color deseado (dorado)



ANEXO 4

Evaluación del análisis sensorial de las galletas realizadas a base de harina de yuca y zapallo.

Persona	% Harina premix	Textura	Sabor	Color	Olor
1	1,78	4	5	5	3
2	1,78	4	4	5	4
3	1,78	4	3	5	3
4	1,78	5	5	5	4
5	1,78	4	4	4	3
6	1,78	4	3	4	4
7	1,78	4	4	5	4
8	1,78	5	4	5	4
9	1,78	4	3	4	3
10	1,78	4	3	4	4
11	1,78	5	5	5	4
12	1,78	5	5	4	4
13	1,78	5	5	5	5
14	1,78	4	5	4	4
15	1,78	4	4	4	3
16	1,78	5	5	5	4
17	1,78	4	3	5	2
18	1,78	3	3	4	4
19	1,78	4	4	4	3
20	1,78	4	3	4	5
21	1,78	4	4	5	4
22	1,78	4	5	4	5
23	1,78	3	3	3	4
24	1,78	4	4	4	4
25	1,78	4	3	4	3
26	1,78	5	4	5	4
27	1,78	4	5	4	4
28	1,78	4	2	4	3
29	1,78	4	4	4	3
30	1,78	5	5	4	4

31	1,78	4	4	4	3
32	1,78	4	5	5	3
1	17,83	3	4	2	2
2	17,83	5	5	5	4
3	17,83	4	3	4	3
4	17,83	5	4	4	5
5	17,83	5	3	4	3
6	17,83	4	3	3	4
7	17,83	4	3	3	4
8	17,83	3	3	3	3
9	17,83	4	4	5	4
10	17,83	4	4	5	5
11	17,83	4	4	4	3
12	17,83	4	4	3	3
13	17,83	4	4	4	4
14	17,83	2	3	3	3
15	17,83	3	4	3	3
16	17,83	5	5	5	5
17	17,83	2	4	5	3
18	17,83	3	3	5	5
19	17,83	2	3	3	2
20	17,83	3	4	2	3
21	17,83	4	4	2	2
22	17,83	4	5	5	4
23	17,83	4	4	5	4
24	17,83	4	5	4	3
25	17,83	4	4	5	4
26	17,83	3	5	4	3
27	17,83	3	4	5	5
28	17,83	5	5	4	5
29	17,83	5	5	5	5
30	17,83	5	5	5	5
31	17,83	4	4	3	4
32	17,83	4	4	4	4