



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA
AGROINDUSTRIAL Y COMERCIO EXTERIOR**

Determinación proximal y sensorial de una galleta tipo soda a base de Harina de Trigo (*Triticum aestivum*), Harina de Maíz Amarillo (*Zea mays*) nixtamalizado y Harina de Garbanzo (*Cicer arietinum*)

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniera Agroindustrial y Comercio Exterior

AUTORA:

Villajulca Carrión, de Iko Johana Ybet (ORCID: 0000-0003-3901-2554)

ASESORES:

Mg. Cruz Escobedo, Antis Jesús (ORCID: 0000-0002-4996-6573)

Dra. León Marrou, María Elena (ORCID: 0000-0002-5083-296X)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Procesos Agroindustriales

TRUJILLO - PERÚ

2020

Dedicatoria

Esta tesis está dedicada a:

A mis padres José y María quienes con su amor, paciencia y esfuerzo me han permitido llegar a cumplir hoy un sueño más, gracias por inculcar en mí el ejemplo de esfuerzo y valentía, de no temer las adversidades porque Dios está conmigo siempre.

A mi esposo Yoel, mi pequeña hija Mariafe y mi hermano Yordy por su gran amor y apoyo incondicional, durante todo este proceso, por estar conmigo en todo momento gracias. A toda mi familia porque con sus oraciones, consejos y palabras de aliento hicieron de mí una mejor persona y de una u otra forma me acompañan en todos mis sueños y metas

Agradecimiento

Deseo expresar mi agradecimiento por su colaboración y apoyo durante el desarrollo de este trabajo de investigación a las siguientes personas:

A Dios por bendecirme en cada momento para llegar hasta donde he llegado, ya que hiciste realidad mi sueño anhelado.

A mis asesores de tesis Ing. Cruz Escobedo Antis Jesús e Ing. Sandra Pagador Flores por su acertada dirección y apoyo en el cumplimiento de los objetivos planteados.

Al director de escuela Alex Antenor Benites Aliaga quien me brindó todas las facilidades para realizar los análisis sensoriales dentro de su laboratorio de investigación de la universidad.

A la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO, en virtud de todas las personas que hacen parte de ella y que facilitaron la realización de cada una de las etapas emprendidas para este trabajo de investigación.

INDICE DE CONTENIDO

Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Resumen	vii
Abstract	viii
I. INTRODUCCIÓN	1
III. MARCO TEÓRICO	5
III. METODOLOGÍA	17
3.1 Tipo y diseño de investigación.....	17
3.1.1. Diseño de investigación	18
3.1.2. Esquema experimental	18
3.2. Operacionalización variable	19
3.3. Población muestra y muestreo.	22
IV. RESULTADOS.....	31
V. DISCUSIÓN	36
VI. CONCLUSIONES.....	39
VII. RECOMENDACIONES.....	40

Resumen

Para el desarrollo de tesis se tuvo como objetivo: determinar las características proximales y sensoriales de una galleta tipo soda a base de harina de trigo (*Triticum aestivum*), por harina de maíz amarillo (*Zea mays*) nixtamalizado y de (*Cicer arietinum*). Determinándose las características fisicoquímicas de proteínas, grasa y carbohidratos, se siguió una metodología analítica, de tipo experimental, empleándose un diseño experimental correlacional, con un método de análisis de datos con los ensayos estadísticos de varianza (ANOVA) de Tukey, con jerarquía compuesta (Probabilidad del <0,05% de margen de error), con un 0.95% de fiabilidad. Como resultado en proteínas fue el de mejor tratamiento la S3 proteínas 11.88%, grasa 3.70%, en CHO de 71.08%, aplicándose el software científico Statistical Package for the Social Science (SPSS) versión 22.0. Para los análisis sensoriales del sabor (Dulce y Salado), fueron moderado; en textura (Suave, Dura, Crujiente) con resultados similares a la NTP galletas, en el análisis de Anova tuvo diferencias significativas aceptando a la H1 y rechazando a la H0. Como se observa en la tabla de resultados del análisis Anova tabla 11 y fig. 3 de resultados.

Palabras claves: Características proximales, sensoriales, nixtamalizado.

Abstract

The objective of the thesis was to determine the proximal and sensory characteristics of a wheat-type biscuit based on wheat flour (*Triticum aestivum*), by yellow corn flour (*Zea mays*), nixtamal hoisted and (*Cicer arietinum*). Determining the physicochemical characteristics of proteins, fat and carbohydrates, an analytical methodology was followed, of an experimental type, using a correlational experimental design, with a method of data analysis with Tukey statistical tests of variance (ANOVA), with a composite hierarchy (Probability of <0.05% error margin), with a 0.95% reliability. As a result in proteins, S3 proteins 11.88%, fat 3.70%, in CHO of 71.08% were the best treatment, applying the scientific software Statistical Package for the Social Science (SPSS) version 22.0. For sensory taste analyzes (Sweet and Savory), they were moderated; in texture (Soft, Hard, Crispy) with results similar to the NTP cookies, in the Anova analysis it had significant differences accepting the H1 and rejecting the H0. As can be seen in the results table of the Anova analysis, table 11 and fig. 3 of results.

Keywords: Proximal, sensory, nixtamalized characteristics

I. INTRODUCCIÓN

Dentro de la realidad problemática encontramos que las importaciones de harina de trigo de los países desarrollados y en desarrollo para la industria panadera y galletera ha sentido necesidades de encontrar sustitutos, las moliendas preparadas diversas uno de ellos es el sub producto del maíz amarillo, esto permite sustituir parcialmente al cereal, oprimiendo coste de intercambio y obtención, las innovaciones y manejos del desarrollo financiero en el continente tiene cambios en la demanda y la oferta, prometiendo congruencias de cambio para los estados en adelante (Gómez et al., 2013).

También se tiene que los alimentos tienen ventajas y desventajas que se da en la alimentación y que afecta a la salud, y lo cual se busca que nuestra vida diaria siendo beneficioso y asimilable en el ser humano evitando que se tenga efectos negativos como puede ser asimilable en la edad que se digiere la actividad, en la gestación evita contradicciones como efectos nativos o convertidos, que reducen los núcleos artificiales y de forma alimentario, debido a ello se requiere transformar alimentos equilibrados con niveles superiores y de beneficios saludables (Soto & carrasco, 2008)

Así como el garbanzo al ser procesado se obtiene una harina y contiene porcentaje alto de nutrientes, justamente a modo mínimo contenido implícito de carbohidratos y cotejada con cereales la cual, origina una concentración con mínima densidad, y mayor cohesión y firmeza de elongación. Al suplir féculas por molienda de semillas en alimentos de panificación resulta un efecto completo más fijos y rigurosos, como secuela de una baja tenacidad al estiramiento del complemento de potencia regulación otorga orden, volumen impregnadora y espesa resistencia, dando estabilización a la aglomeración ejerciendo un efecto sobre la estructura y la textura de las mismas (Sarabhai, et al, 2015).

implícito de carbohidratos; en frecuencia sustitución del cereal se genera nuevos alimentos de panadería, trasciende un interés completo de mayor

firmeza, como resultado de una rebaja de cohesividad y de alta firmeza en la amasada (Gómez et al., 2008).

Dentro de harinas compuesta de maíz nixtamalizado, origina varios subproductos panificables de nivel internacional, por el aroma, tono y su aporte nutritivo su contenido proteínico es similar a nuevos maíces y la eficacia nutritiva es mínima del salvado integro a ser incompleta tanto de fuentes de vitaminas. Siendo preciso ceñir en la formula alcanzada, para sacar una extensión en el total nutritivo, la mezcla de harina de maíz y los guisantes simbolizan una ayuda significativa para ciudades vulnerables en desnutrición donde el consumo de la proteína animal es limitado, trata de enriquecer al beneficio con un comprendido abanicado de aminoácidos (Gómez, M. *et al.*; 2008 citado por Mancebo, C.M. *et al.*, 2015).

Se investiga no solo el beneficio del alimento animal, también el suplemento del subproducto esto le confiera excelentes tipos de textura granulométrica con la finalidad es reducir el gasto de harina, igualmente a modo de ayudar al progreso de efectos independientes de adherencia, que posean buen juicio al consumirlo, así también un apreciado comprendido benéfico de harina de maíz amarillo nixtamalizado es dulce y proteico en: H. de C, Vit. (A, B, C), fibra, sales minerales, P, C y F. Por cada peso de 100 gr. Consumiéndose al grano de maíz triturado, después de ser tamizada contiene P: 8.9 gr; G: 3.9 gr; F: 2 gr; y C: 72.2 gr., este alimento se consume por su capacidad de retener humedad, mantener la frescura del producto y retardar el enranciamiento (Becker et al., 2014). Estudiaron los efectos de almidón de arroz, maíz, soja, mijo, trigo sarraceno y patata en la formulación de galletas sin gluten (Pérez et al. 2013)

Y dentro de las mezclas de harinas de trigo puede llegar, hasta en 40% de sustituciones hace mejorar el valor nutritivo de los alimentos de amplio consumo, las materias primas que se usan como suplementos pueden ser de origen animal, vegetal, cereales, leguminosas, granos, semillas, etc.

Tiene tres tipologías: 1) ser comienzos de re potenciador que son incompletos usuales; 2) ser competentes de suplantar las faltas adicionales de aumentos respectivamente chicas; 3) no perturbar elocuentemente los feudos físicos y organolépticas de tener un buen alimentario único (García & Elías, 2010)

Los alimentos horneados en Europa han aumentado considerablemente llegando hasta 126 kg, en el país de Chile el consumo alcanzó los 98 kg, mientras que en nuestro país alcanzó los 37 kg per cápita en Ecuador se registró un incremento del 5.7% al año 2012 y se prevé que para el año 2018 el consumo se incremente hasta llegar a los 683 millones de dólares, lo que representa un aumento en porcentaje del 8% (Silva, 2016)

Las galletas son productos muy populares tienen variedad de sabores y larga vida útil, se caracterizan por su bajo contenido de humedad, que, aunado con el espesor, adquieren propiedades de dureza y crujencia apreciándose al comer, su textura y fibra es considerada uno de los más importantes atributos sensoriales para la aceptación de las galletas donde su calidad determinada no afecte en la aceptación del consumidor (Pereira et al., 2013).

Dentro del consumo de ventas de galletas en los mercados como Perú y Colombia también muestran crecimiento de consumo de 80 kg per cápita y otros como Argentina se imponen en el consumo de productos como galletas, Argentina consume cerca de 80kg por persona y año como las naciones latinas que más consumen. Aun así, 100kg que consume cada alemán por año (Rojas, 2015).

Las galletas de soda son alimentos preparados con insumos que son compatibles y alto porcentaje alimentario y añadidos para su disposición en nuestro país peruano se puede producir variedades de alimentos como son los diversos tipos de galletas dulces saladas, etc. y como sustituciones pueden ser granos, cereales, tubérculos, semillas, pseudocereales, y leguminosas. (Fierro y Jara, 2010).

Según los productos horneados en Perú son más consumibles por adaptarse al ser comprado y consumido , esto se debe por los hábitos que se tiene de comprar estos subproductos fabricados en las plantas procesadoras y galleteras, teniendo una gran demanda en los mercados, cada vez más común se están volviendo estos alimentos generados por las industrias (Huamán & Quispe, 2017), que a nivel nacional y regional se pueda promover galletas nutritivas a base de mezclas de harinas de los cereales, leguminosas y harina de maíz nixtamalizado con estas materias primas se procesan diversos alimentos de buena ingesta para los diversos consumidores de las mezclas harineras que pueden ser de granos, semillas, leguminosas, etc. Con ello se pretende reducir el gasto de féculas de salvado, a modo favorecer mejora de efectos autónomos de adherencia, que posean sensible aceptación al usuario y con un apreciado adjunto nutritivo, ante lo descrito anteriormente se ha realizado investigaciones referentes que se menciona.

II. MARCO TEÓRICO

Dentro del marco teórico se detallan diferentes investigaciones tales como, Silva (2016) quien elaboró galletas de trigo, enriquecido con harina de soya y fibra soluble para mejorar el valor nutritivo, siendo el Objetivo elaborar galletas con sustitución de harinas de trigo, donde la fibra soluble (Polidextrosa) ejerce una función fisiológica digestiva, para mejorar el valor nutritivo, empleándose una Metodología secuencial de aplicación de métodos descriptivos, experimental, y analítico, donde se realizaron pre mezclas de sustitución de harina de trigo por harina de soya en una proporción del 10%, 15%, y 20%, para comparar con las características de una galleta con harina de trigo al 100%. Se realizó el análisis bromatológico de la harina de trigo y harina de soya la formulación que tuvo mayor aceptación es la del 20% con soya. Y como Conclusiones fue que el pan propuesto cumple con las características organolépticas, bromatológicas, y nutritivas para utilizarse en una dieta sana y nutritiva con la población.

Navarro Tapia, (2016) el objetivo de éste estudio fue desarrollar una formulación de galleta a base de harina de maíz nixtamalizado, quínoa y cáscara de huevo en polvo. Se usó un Diseño Completamente al Azar con tres tratamientos, tres repeticiones y dos medidas repetidas en el tiempo (día 1 y 15) para evaluar diferentes concentraciones de harina de maíz nixtamalizado (HMN) (80, 65 50%) con quínoa (Q) (20, 35, 50%), adicionando 2% de cáscara de huevo en polvo, las galletas cumplieron con los criterios microbiológicos. Al incrementar los porcentajes de quínoa mejoró el nivel de proteínas y al aumentar el contenido de harina de maíz nixtamalizado se incrementó el contenido de calcio. Los tratamientos aportaron entre 4.09 a 4.50% de las proteínas totales y entre 6 y 10% del RDA de calcio. Las calificaciones sensoriales de acuerdo a la escala hedónica fueron cercanas a “me gusta poco” prefiriendo el tratamiento con 50% harina de maíz nixtamalizado y 50% de quínoa, como conclusión se recomienda realizar un análisis proximal al tratamiento preferido para evaluar el aporte de otros nutrientes.

También encontramos que, Hoyos & Palacios (2015) utilizaron glútenes preparadas de granos y guisantes añadidas con fibras de frutas para sustituir harina de cereal, el objetivo fue desarrollar dos productos horneados, una galleta polvorosa y pan de molde, con un estudio de diseño metodológico experimental, con sus respectivos análisis fisicoquímicos las barquillos echas a 35% de harinas de guisante, 35% de maíz y 10% piña, demostraron un acople compasiva de tolerancia por los consumidores, en gusto atractivo del 15% de harina de guisantes, 15% de cereal de granos y 3% de fibra de frutas mijos, de aprobación agradable. Y como conclusión se tiene que las galletas no desean llevar adherencia de gluten, permiten un alto porcentaje de harina por polvos preparadas, los efectos se basan de ayudar a la baja de las operaciones por unidad, la seguridad de un alimento oriundo, potencialmente es una iniciativa sana con un valioso comprendido de fibra para los gastadores.

Al mismo tiempo se tiene que Losar (2016) sustituyó parcialmente el cernido de trigo por harina cernida de banana (HP) con complemento de pepitas de sésamo en galletas saladas efectuándose exámenes de proteína, humedad y ceniza, presentando un (10,2% en proteína); (14,40 de humedad) determinándose las propiedades olfativas de las galletas de sal. Con un diseño experimental, como efecto de estudios sensorial, se determinó con la parte estadística de Kruskall Wallis. Seleccionando galletas con: 10, 15 y 20% de HP y 8% de semilla de sésamo y también plasmándose un análisis de adsorción de agua y contenido antioxidante (IC50) en galletas. Las harinas, presentando cantidades equivalentes de hidratación de agua ($\leq 60,00\%$), con contrastes de estados de ($p \leq 0,05$); donde también se trabajaron con el grado de blandura. La formulación del 20% HP y 8%, presentó un $IC50 = 17,52 \pm 0,25$ mg/mL, en: 1,88 humedad, 10,65 proteína, 22,01 grasa, 1,01 fibras bruta, 1,54 ceniza y 62,91% hidratos de carbono. En los primeros estadios no presenta las muestras disconformidades estados ($p \leq 0,05$) en olor, color, sabor y crocantes, a los 90 días se redujo la aceptabilidad, crocantes y también tuvo disminución de IC50 ($29,07 \pm 0,92$ mg/mL), azúcares reductores ($1,20 \pm 0,02$) y pH ($5,24 \pm 0,01$) y humedad fue incremento de ($3,83 \pm 0,03$).

Cortez Soriano et al., (2016) el objetivo de esta investigación fue elaborar tortillas de mezclas de harina de maíz nixtamalizado (HMN) con harina de avena nixtamalizada (HAVN), realizar su análisis bromatológico y evaluar su calidad sensorial, utilizando la variedad Obsidiana y la HMN fue de la marca MINSA. Siendo evaluadas (10:90, 20:80, 30:70, 40:60) %, La calidad de la tortilla se midió con base en el diámetro (cm), espesor (mm), el peso de tortilla caliente y fría (g), la rolabilidad, el rendimiento de la tortilla caliente y fría y la colorimetría. Junto a un análisis bromatológico, con evaluación sensorial se realizó mediante una prueba de aceptabilidad global y por atributos, usando escalas hedónicas. Se encontraron diferencias significativas, las tortillas elaboradas con 20% de HAVN y 80% de HMN presentaron calidad de la tortilla y aceptabilidad global similar a 100% de harina de maíz MINSA, dicho tratamiento disminuyó su luminosidad, pero incrementó su porcentaje de proteína. La adición de 40% de harina de avena nixtamalizada aumentó el contenido en proteína y fibra en las tortillas no obstante mostraron menor aceptabilidad global.

Así también encontramos a Gutiérrez Mendivil *et al.*, (2016) la investigación fue evaluar dos tipos de almidones en concentraciones diferentes, para mejorar las características texturales y obtener la aceptación sensorial en diferentes tratamientos de las galletas. De acuerdo a los resultados obtenidos para el factor de expansión, no existe diferencia significativa entre ellos ($p > 0.05$). En el análisis de color, el tratamiento control presento un color más claro ($L=106.38 \pm 2.0$, $a=14.96 \pm 0.3$, $b=50.70 \pm 1.3$) comparándolo con los cuatro tratamientos, el análisis sensorial mostró diferencias en los tratamientos, Se aplicaron pruebas afectivas de aceptación para las diferentes muestras de galletas. Se utilizó una escala hedónica del 1-9 con 30 personas entre los 19 y 38 años de edad participaron como panelistas no entrenados siendo los parámetros a evaluar: el sabor, intensidad, color, textura. Se utilizó el programa estadístico JMP 5.0 para analizar los datos bajo un análisis ANOVA, en el resultado del color en los tratamientos 3 y 4 no fue significativamente diferente, en sabor tuvo diferencias significativas, el

tratamiento 2, el tratamiento 3 y 4 presentaron los valores más bajos en estos parámetros. En intensidad del sabor fue el tratamiento 2 se encontró mayor diferencia significativa y de menor aceptación general. Según García Z, (2016) realizó una sustitución parcial de harina de trigo (*Triticum aestivum*) por harina de tarwi (*Lupinus mutabilis*) sobre las características fisicoquímicas y aceptabilidad general de galletas tipo soda, se realizaron características físicas como porcentaje de humedad con la técnica de estufa; determinación de % proteínas, mediante método Kjeldahl, con un componente de factorial de conversión 6.25; el método Soxhlet para determinar la grasa; en la comprobación del color con el equipo colorímetro Konica Minolta, con valores de L*, a* y b*; y la aceptabilidad general se valoró con una graduación hedónica de 9 puntos. Para la determinación de la estadística fue: Levene, ANVA y Duncan para humedad, se emplearon los ensayos estadísticos de Friedman y Wilcoxon para el resto de análisis, el excelente método fue al 20% que presentó 19.60% en contenido de proteínas, 36.07% en grasa, 70.82, -0.80 y 22.57 en color (L*, a* y b*).

Según la investigación de Contreras, (2015) buscó desarrollar una galleta dulce enriquecida con harina de quinua. Se probaron 10 tratamientos con diferentes combinaciones de tres ingredientes: harina de trigo (HT), harina de quinua (HQ) y almidón de maíz (AM), determinando su efecto en atributos nutricionales (aporte en proteínas, grasa y fibra cruda), dureza y en la aceptabilidad, se utilizó un diseño de mezclas Látxice Cúbico Espacial y se aplicó análisis de varianza (ANVA), cuya aceptabilidad fue de 7.5, en una escala hedónica de 9 puntos. La mezcla óptima fue 13,87. Con el análisis de Aceptabilidad, se consideró la combinación óptima con una calificación máxima de 7.5: 79 por ciento de HT, 17 por ciento de HQ y 4 por ciento de AM (valores en base a harina); con una composición proximal: humedad 3.8 por ciento, grasa 20.5 por ciento, fibra cruda 0.74 por ciento, proteína 8.1 por ciento y carbohidratos 64 por ciento. Mediante el análisis de humedad y ceniza establecido por la normativa INEN que es de 6 y 3% respectivamente para galletas. En los análisis de la harina de

quinua encontramos resultados como (P: 7.30%; H: 0.824%; C: 1.38%; G:21.27%; F: 0.7%; C: 68.515%)

Encontramos teorías que el trigo, corresponden a la especie *Triticum* (León & Rosell, 2007). Y es una de las plantas más desarrolladas siembra del universo en el siglo XX. Millonadas de personas lo consumen y siendo de gran aporte que los demás alimentos al abastecimiento de carácter y proteico al género condescendiente (FENALCE, 2014.)

Para el año 2014, la producción mundial fue de 125.92 millones de peso, Colombia simboliza el 0,012%, con una obtención menor a 100.000 toneladas que ostentado una merma escalonada ante los últimos 10 años, las transacciones se conservan firmes, los descendientes de el país de Norte América y americano para al periodo 2013. EE UU es el mayor productor de trigo a nivel mundial, sin requisa a la apariencia en éste estado siendo poco propicio y cedido que los contextos peligrosos de sed en el año 2012, sometiéndose a las reglas de duración durante la época y los beneficios en zonas presumidas, esto se manifiesta en costos universales de dicho centeno y diseñá desfilas ansiedades adosa de la debilidad de los clientes de trigales (Gómez *et al.*, 2013).

La contextura puede transformar según el territorio, los contextos de cultivo y recolección nutricional son efectos estrechamente sabrosos en hidratos de carbono, donde destaca las féculas; mitad y mitades muestran cuantías significativas de proteínas, con cubierta e incluso de aceites y sustancias escuetos (Casp, 2014).

La composición típica de la harina de trigo se tiene, húmeda de 11,99; Proteína 12,38; Albúminas 0,62-0,99; Globulinas 0,99-1,11; Gliadinas 6,19-7,42; Gluteninas 1,23-1,86; Residuos insolubles 0,37-0,74; Almidnes 60-68%; Amilosas 17,94; Amilo pectina 82,06; Grasa 1,18; Fibra 3,15; Fibra Insoluble 2,96%; Fibra soluble 0,5%. Domina primariamente almidón y la albúmina, su cascara existe forma de varias capuces y coge cubierta todas las fibras y minerales, posteriormente el cimientó tiene

valores nutricionales y agrupa albúmina y grasa, esto expone analogía de implícito de fécula y proteínas (Bae *et al.*, 2014)

Dentro de sus generalidades del maíz amarillo nixtamalizado, constituye elementos muy significativos para el contenido de almidón, de específicos de glucosa y líquidos alcoholizadas, punto que es defectuoso en comprendido de aminoácidos tal como el contenido de lisina y triptófano (González, 2009; citado por Fenalce, 2014).

La Harina de maíz forma adyacente con el tubérculo y la yuca, los elementos premios crecidamente significativas para la producción de fécula, jarabes y refrescos dipsómanas el maíz, establece un alimento nutricional, lugar que es defectuoso incluso de aminoácidos tal como lisina y triptófano se piensa atrayente en el país de Colombia coexisten variedades de maíz iguales a las exteriores familias hispanoamericanas (Gálvez *et al.*,2006; citado por Fenalce,2015)

La moliendo del grano nixtamalizado se origina con la trituración húmeda del maíz donde proveen a acopios las capacidades de elemento sin contribuir consistencia propia usualmente basándose en preparar provisiones y fortalecidos a los aportes nutritivos de harinas de granos es especialmente su tácito proteico y de hidratos de carbono, su importante primicia de falta de gluten; sin embargo implican inoportunas como componente especial en la producción panadera, por lo cual conviene concertar las harinas panificables (León & Rosell,2007; citado por Madeira *et al.*,2014).

La fabricación de maíz está en veremos por la conducta de los costos mundiales, también la aridez al sur ha presumido a la labor de periodo breve enoje a este escenario, el maíz amarillo prolonga concurriendo al supletoria siembra en áreas sembradas tanto en Colombia y Perú se preconcebido que la renta de siembra al 2022 logre aumentar al 11% practico cíclica en todo el universo y con esperanza al crecimiento del 22% en centenos suplementarios incluso la idéntica termino; una perspectiva y propicio tiempo cuyas confianza de desarrollo universal no excediéndose del 16% (Gómez *et al.*,2013)

Como la composición ordinaria de mazorca muestra bajos contenidos proteicos, coexisten diversidades porcentajes, de mecanismos destacados de partículas de modo los oleos que se reúnen en el origen, cuando se supone que es utilizado de proveedores ofreciendo, raza, mercadeo de oleo de las mazorcas. La estructura se muestra en rangos, pues hace caer en la colocación artificial, tipos como el genotipo, espacio y clima de cultivo, a la dimensión del grano (Casp, 2014).

El guisante siendo de variedad dicotiledónea periódico concerniente a la raza de los *fabáceos*. Intrincadamente a especie Cicer, prescribe 43 géneros nuevos, 33 eternos y una semilla articulada no descrita. El signo, volumen y tono del grano del garbanzo altera a igual de su principio y se apiñan ambas tipologías: “kabuli”, perteneciendo a procedentes del mediterráneo, sus briznas son magnos y calmosos. El prototipo “desi” incumbe de principio indo y sus a significancias tienen forma tenebrosos chicos (Miao *et al.*, 2009; León & Rosell, 2007 citado por (Fenalce, 2015a).

Su importancia del garbanzo en los países vecinos tenemos que los colombianos se localizan moda de migajas obscenas hacia los consumos crudos, escaldados o tostados; en Perú los granos adustos, probos o divididos, hacia deslucidos en otras prepares y el cernido hacia su manejo productivo panificable (Fenalce, 2015a)

La harina de los guisantes se obtiene mediante la trituración secano del tamaño. Este cernido posee gran permitido tal enriquecedor de adjunto de albumina de efectos en el uso panificable (Mohammed *et al.*, 2012).

La textura de las Harinas compuestas al ser diluidas con terceros mezclas y labores de bulbos presentan ser provechosos, reduciéndose las importaciones de trigo en estado de progreso, se predice un gasto de harinas de maíces escalando a 484 millonadas de peso en estados de progreso, la producción como cereales sustitutos presentaron una

distracción en obtención, mudando a la tecnología de las harinas compuestas (Gómez et al., 2013)

Los alimentos sin gluten sirven de alimentos muy bien atraídos por el ser humano, y que sirve de una dieta adyacente y nutricional y es de importancia por ser funcionales como la fibra o algunos micronutrientes. Los alimentos funcionales son extraordinariamente enriquecidas y digeribles (Umaña et al., 2013).

Los alimentos sin gluten contienen alta aceptabilidad olfativa por consumidores. La búsqueda de alimentos sucedáneos y alternativos puedan complementar a la calidad nutritiva y al exterior mecánico en adelanto de distintos derivados, con la inquietud en la fabricación efectiva de manejo de migajas íntegros, las leguminosas y los vegetales, son tema de investigación para desarrollar y generar alimentos nuevos (García, 2006; citado por Umaña et al., 2013)

La determinación de las composiciones se tiene que proviene de una Molienda es la causa por el cual se somete a reducciones de forma de corpúsculo de un grosero trabajo. La secuencia metodológica tiene que ser con la selección de materias primas que provienen de naciones exportables , para tener en lo sucesivos transformaciones contar con subproductos, esto ayuda a nuevos alimentos nutricionales a la industria alimentaria, pasando por distintas secuencias de extracción y dispositivos con la finalidad de reducir las partículas en ser polvorizadas, y que va luego de separaciones mediante cernidores y esto contiene valores nutritivos, siendo aptos al consumidor mediante transformaciones extremos (Casp, 2014).

Esta selección de del cereal empieza con las selecciones y son según comportamiento materias procedimientos que se tiene que siempre dar en la obtención le harinas y antes de una molturación deben ser humedecidas y esto ayuda a la reducción de tamaños llegando hasta un 20-22%, y se debe eliminar el salvado y en caso del maíz el trabajo de

obtenerlo es mediante equipos especiales (Casp, 2014).

Las moliendas integrales componen una división menor a las mezclas finas, sus caracteres funcionales de fuerte conocimiento de los que consumen sean más alimenticias en vigor, han desarrollado elevaciones de renombre (Casp, 2014).

Las propiedades físicas de un producto pulverulento están directamente las mezclas sucedáneas están con más completas cuando son mezcladas con otras materias primas los cuales dan origen a nuevos alimentos digeribles por el ser humano y sobre todo más completas esto constituyen alimentos generadores de constituyentes de alto porcentaje alimenticio (Souza, 2010).

La comercialización puede ser personificada en forma de carácter por la costumbre conexas acopiada, o a través de ser representada en forma de histogramas como como continuidad de la dimensión en explícitas distinciones (Leite & Caetano, 2010).

Las finidades harineras provenientes de compuestos de granos u otro as materia primas está constituido por relación que puede ser ciertamente con un crecimiento de volumen de migas, mostrando si es gruesa o fina la medida de fineza es preciso como proporciones de compromiso de partes sobrias en repeticiones, son divisiones por 100 donde definen en el álgebra 1(ASAE, 2008 citado por Souza, 2010)

$$MF = \frac{\sum_i x w_i}{100} \quad \text{Ecuación 1}$$

Siendo:

\sum_i = Peso ponderado del tamiz.

w_i = 0, 1, 2, ..., n elemento de ponderación.

El radio medio geoméricamente consiste estilo central de volúmenes y

particularidades de un alimento se supone siguiendo la técnica para decretar y formular finura de la materia en la norma ASAE S319.3 de 2008. La línea mitad exacto.

$$D_{gw} = \frac{W_{i=0} (W_{i \times \log * dt})}{W_{i=0} W_i} \quad \text{Ecuación 2}$$

Dónde.

w_i = Fracción de peso retenido en cada tamiz.

$\bar{d}_t = (d_i + d_{i+1}) \frac{1}{2}$: Dimensión del tamiz i .

d_{i+1} : cuerpo de apertura del tamiz.

El (ISA), (IAA) es el mando de incorporación del agua, la relación de absorbancia del Agua; relación e impregnación del CO₂ (RIA), del dominio Incremento (DH), manejadas al ras muestra con reforma de las féculas con métodos termo mecánicos (Rodríguez *et al.*, 2012).

La hidratación de humedad muestra aumento de agua humedecida por granulación fécula hinchada, remojado en agua similar a lao humedecido o ganancia de humedad existiendo una relación con las pertinencias de humectación de harina el incremento, se concreta como el desplazamiento de desarrollar cuerpos en apariencia de una abundancia de rocío (Barbosa *et al.*, 2011).

La solubilidad se relaciona a la cantidad SS en la muestra seca, esto permite comprobar el grado de dureza del método térmico caliente, donde la adulación, gelatinización, dextrinización sea firme a la solubilizarían (Carvalho *et al.*, 2010)

Esta funcionalidad con harinas son materia cardinal para preparar pan o galletas, macarrones nutricios, etc., así también logran que las molindas de trigo o nuevos cereal y frijoles, se entiende siempre como procedente, corresponden al mostrar su origen (Madrid, 2010).

Los tipos de derivados de las harinas blandas de trigo han desarrollado, ampliamente que se desarrollan en la agroindustria galletera, donde son troqueladas, que provienen de una actividad horneada a temperaturas de 150 – 180 °C, y que llevan como insumos materias adecuadas y fiscalizadas para obtener la calidad requerida en el producto terminado, pueden ser saladas o dulces, con características de acuerdo al mercado, para su enriquecimiento formado por una masa elástica producto del desarrollo del gluten (gliadina, glutenina). También pueden ser elaboradas a bases de diversas harinas comestibles, grasas, sal, agua que puede llevar endulzante o no, aditivos, aromas, condimentos o especias, siendo sometidos a procesos de amasado pasando a un tratamiento térmico de presentación variada, y caracterizada por su bajo contenido de agua, y da origen a nuevas tendencias en el campo agroindustrial con valores altos en valor nutritivo (Gamboa, 2006).

Dentro de la caracterización de las galletas de tipo soda, son elaboradas de harinas blancas y grasa alimentaria con adición de levadura química, de una ración de 14.9 gramos de galleta, contiene un aproximado de 62 calorías. (Indecopi, 2011).

Por otro lado, tenemos el polvo de hornear que tiene la función de dar hinchamiento es el conjunto al instante, insumo para formar gas en las masas, facilitando efecto de distribución liviana y porosa, posteriormente de un horneado cambia con el libre interés digestivo. De la propia cualidad se origina fermentaciones alcohólicas y lácticas, teniendo un sabor característico, facilitando una madurez y mezcla de aglomeración se facilita de la mutación de los dispositivos de un antiséptico y forma de fluido aire (Cipriani, 2012).

La adición de la sal es otro insumo cuya función es de dar el característico sabor que regula el crecimiento enzimático retardando la fermentación su porcentaje de uso en los alimentos de harinas es de 1 a 1.5 gramos por kg de materia seca, para masas suaves y dulces es de 0.5 a 1gr (Cipriani, 2012).

Las materias primas deben ser de trigo de buena calidad, para obtener galletas de una buena calidad nutricional, y las harinas sustitutas deben pasar por un control de calidad y se estaría evitando algún problema estomacal, estos alimentos también llevan ayudas de grasas y mantecas y que sean garantizadas (Casp, 2014).

Ante lo mencionado anteriormente se formula el siguiente problema diseñado para la investigación: ¿Cuál será determinación proximal y sensorial de una galleta tipo soda a base de harina de trigo (*Triticum aestivum*), harina de maíz amarillo (*Zea mays*) nixtamalizado y harina de garbanzo (*Cicer arietinum*)?

Y como justificación se tiene que la alimentación está sometida a un continuo cambio, esto se debe a la demanda de los consumidores, es así que la investigación propone sustituir la harina de trigo y poder sujetar los intercambios sin embargo se requiere de grandiosos valores, encontramos una alta viabilidad de diferentes productos de materias primas alternativas del trigo, al mismo tiempo se crea el interés en el sector galletero para lograr un determinado alimento. Esto personificaría para la industria galletera seguir desarrollando los efectos creadores con incorporación, rindiendo los tipos de mecanismos que sobresalen la harina de maíz y garbanzo y sus propiedades nutritivas que contiene una excelente opción.

En ese sentido de investigación se busca ofrecer un mayor rango de alternativas de uso de maíz nixtamalizado y garbanzo en forma de harina, en un producto para influir en un aumento del consumo de granos y leguminosas a nivel industrial que el consumo sea masivo, es otro de los propósitos de la investigación es la forma de promover al consumo de crear un alimento similar a la galleta soda, las grandes fábricas harineras utilizan como insumo a la harina de trigo y que se pueda utilizar nuevas alternativas, lo cual representaría alcanzar la vía hacia un progreso de generar dando origen a nuevos alimentos valores agregados, de beneficio de tipologías nutricionales aquel valor sobresale de nueva

generación ante numerosas galletas con materias primas alternativas de lugares de nuestra región.

Para la investigación se considera el objetivo general: Determinar las características proximales y sensoriales de una galleta tipo soda a base de harina de trigo (*Triticum aestivum*), harina de maíz amarillo (*Zea mays*) nixtamalizado y harina de garbanzo (*Cicer arietinum*). Y como objetivos específicos se tiene: Caracterizar las harinas de trigo (*Triticum aestivum*), harina de maíz nixtamalizado (*Zea mays*) y harina de Garbanzo (*Cicer arietinum*); determinar las formulaciones de harinas, para la galleta tipo soda; Determinar las características proximales de la galleta tipo soda; Determinar las características sensoriales de la galleta tipo soda.

Como hipótesis, se plantea que a mayor proporción de harina de maíz nixtamalizado y harina de garbanzo mayor valor proximal y sensorial será en la galleta tipo soda.

III. METODOLOGÍA

Nixtamalización del maíz amarillo.

El desarrollo del trabajo de investigación fue realizado en el Laboratorio de procesos industriales del CIT – Moche, facultad de ingeniería Universidad César Vallejo, se utilizó un diseño factorial completamente aleatorio con tres factores para la nixtamalización se fijó variables de concentración de cal (0.3%p/p). a precalentamiento a 60°C, en una primera cocción y luego la t° se determinó por el diseño en la zona de cocimiento, luego de un tiempo prolongado de 55 min. Se tempero a t° 50 °C para luego paso a ser extruidas manualmente por 10-15 min. Luego fueron oreadas por 2 días con constantes movimientos, y posteriormente molidas con ayuda de un molino de martillos, llevándose la molienda por una maya N° 60 para la selección de partículas con un tamaño de < de 250 µm.

Para el desarrollo del producto se realizó mediante tres repeticiones a diversos porcentajes de harina de trigo por la harina de maíz nixtamalizado y harina de garbanzo como se muestra en la fig. 1: S1, S2, S3, más la muestra control (MC) y se realizará con un tipo de diseño llamado factorial del 3x3. Como estructura de la investigación donde la combinación de una manipulación simultánea de dos o más variables independientes llamados factores que tendrá la investigación

Para el análisis proximal del producto final se realizaron con análisis de varianza, prueba de Tukey (≤ 0.05) y un análisis de componentes principales usando el programa SSPS Ver. 22.

3.1 Tipo y diseño de investigación

Investigación experimental

3.1.1. Diseño de investigación

Experimental - correlacional

En la Figura 1. Bosquejo práctico para la evaluación de galletas tipo soda.

3.1.2. Esquema experimental

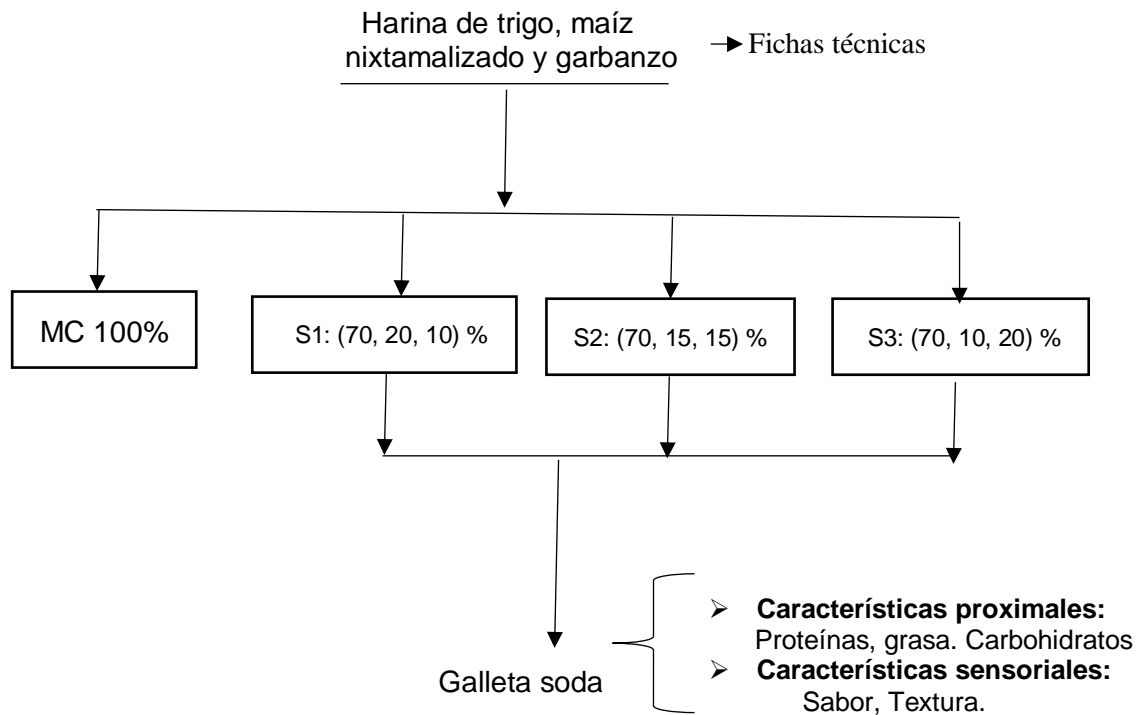


Figura 1. Esquema experimental para la elaboración de galletas tipo soda.

Donde:

MC. Muestra control (100% trigo)

S1: Harina de trigo 70%, H. maíz nixtamalizado 20% y de Garbanzo 10%

S2: Harina de trigo 70%, H. maíz nixtamalizado 15% y de Garbanzo 15%

S3: Harina de trigo 70%, H. maíz nixtamalizado 10% y de Garbanzo 20%.

3.2. Operacionalización variable

2.2.1 Variable Independiente.

Determinación proximal (Proteína, grasa, carbohidratos)

Determinación sensorial (Sabor, textura) de una galleta tipo soda

2.2.2 Variable dependiente.

Características físicas:

Harinas de trigo, Harinas de maíz nixtamalizado y harina de garbanzo.

Tabla1. Operacionalización de variables

Variable independiente	Definición conceptual		Definición operacional	Indicadores	Medición
Determinación proximal de la galleta tipo soda	Proteínas: Son macromoléculas que contienen nitrógeno, sus complejos compuestos de naturaleza coloidal, al contacto con el agua son los responsables de la formación del gluten que es conocido por el sector panadero.		Se empleó la técnica del método de KJELDAHL	%	Razón
	Grasa: Grupo mezclado de agregados que contiene los diversos alimentos, accesibles para disolverse en elementos sometidos al éter, alcohol, cloroformo, benceno o acetona, comprendido se determina por métodos (Soxhlet, Goldfish, Mojonnier).		Se determinó mediante la regla descrito por AACC, (2000).	%	Razón
	Los carbohidratos: componen la mayor parte del endospermo del trigo, existiendo accedido por féculas almidónicas a ser calentado toma un aspecto adherente, su apariencia establece las posesiones volátiles la harina.		Se determinó por la diferencia de materia seca (MS-INN) señalada por Collazos et al; (1993).	%	Razón
Determinación Sensorial de la galleta tipo soda	Es el examen de las propiedades organolépticas de un producto realizable con los sentidos humanos, siendo la evaluación de la apariencia, textura y sabor de un alimento o materia prima.		Se determinó según guía de los análisis sensoriales.	%	Razón
Variable Dependiente	Definición conceptual		Definición operacional	Indicadores	Escala de medición
Las harinas	Las harinas de trigo	Según Norma Técnica Peruana 205.045:1976, se define que las harinas de trigo pueden emplearse en la elaboración de productos alimenticios no solo en la industria de la panadería, de los fideos y también son usadas en la industria galletera, pastelera, se puede	NTP 205.061:2013 granos andinos	%	Razón

	sustituir parcialmente con harinas sucedáneas, 20 al 40%			
Harina de maíz nixtamalizado	Proceso de cocción a proceder a realizar comenzando con pre cocción de maíz, agua y cal viva, de esa manera llegar ser la nixtamalización, posteriormente será molido dando origen elaborar de diversos productos.	NTP 205.061:2013 granos andinos	%	Razón
Harina de garbanzo	Es el producto obtenido de pulverizar finamente el garbanzo , una de las principales propiedades que la harina que no tiene nada de gluten			

Fuente: Propia del autor.

Formulación Anexo 1.

3.3 Población, muestra y muestreo

3.3.1. Población

Las materias primas, estuvieron conformadas por la obtención del derivado del trigo que produce los agricultores de la zona Otuzco La Libertad.

El maíz nixtamalizado, se conformó por la producción de maíz que produce la Libertad, parte costa.

En la Harina de Garbanzo, estuvo conformada por el origen de harina de garbanzo enfocándose en proveedores de los mercados de la Provincia Trujillana.

2.3.1 Muestra

Estuvo compuesta mediante una selección no probabilístico por eficacia, de donde se seleccionó una cantidad total producidas de materias primas seleccionadas para obtener un producto de calidad, las cantidades para la investigación fueron de:

- 5 kg de Harina de trigo, comprada en el mercado Mayorista Trujillo.
- 3 kg de maíz amarillo, será nixtamalizado, pasando por una molienda y tamizado.
- 2 kg de garbanzo, que después de un remojo de 24 horas y con un tiempo prolongado de secado fue llevado a una molienda, luego paso por un tamizado y fue obtenido la harina requerida.

3.3.3. Muestreo (incluir criterios de selección)

Por conveniencia

La investigación se realizó con un muestreo de 30 personas mayores de 18 años no entrenados, debido a que no se tiene degustadores especialistas en galletas de soda a base de maíz nixtamalizado, realizándose con un método de

selección aleatoria simple. De esta manera quedo conformada la selección de los analistas para realizar la investigación (Cea D´ Ancona, 1998), que será evaluada las muestras entre las 3 a 6 de la tarde para las características sensoriales y para las características proximales serán elaboradas en el Lab. De Procesos Industriales del CIT – Moche. Y llevados después su cocción al laboratorio Santa Fé en condiciones adecuadas.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

3.4.1. Recolección de proximales:

Los métodos de recolección y análisis de datos se tomaron de forma que se complementaron entre sí.

- **% Proteínas:** se realizó según el método UNE-EN ISO 5983-2 parte 2 diciembre 2006. VER ANEXO 2
- **% Grasa:** se determinó mediante el método descrito por AACC, (2000). VER ANEXO 3
- **% Carbohidratos:** Se realizó por diferencia, restando del 100% la suma de los porcentajes de humedad (H), ceniza (C), grasa (G) y proteínas (P).
- Siguiendo la metodología para carbohidratos, por la diferencia de materia seca (MS-INN) señalada por Collazos et al; (1993). VER ANEXO 4.

Usando la fórmula:

$$\% \text{ Carbohidratos} = 100 - (H + C + G + P)$$

Tabla 2. Datos generales de los análisis químicos proximales en una muestra de 200 g. (Ver anexo 5).

	Proteínas %	Grasa	carbohidratos
MC (100g) g. soda GN	10.00	9.00	74.00
S1 (200g)	11.19	2.85	72.94
S2 (200g)	11.53	3.27	72.01
S3 (200g)	11.88	3.70	71.08

Fuente: Propia del autor.

3.5. . Procedimiento y recolección de datos para los análisis sensoriales.

2.5.1 Método de obtención de datos

La información fue mediante la aplicación de los métodos propuestos en la Guía general para Análisis Sensorial de Alimentos, aplicando las pruebas afectivas se refieren al grado de preferencia y aceptabilidad de un producto, nos permiten no sólo establecer si hay diferencias entre muestras, sino el sentido o magnitud de la misma. Esto nos permite custodiar la particularidad mecanismo. Utilizando 50 panelistas mayores de 18 años.

Tabla 3. Ficha General evaluativa del análisis sensorial

Análisis de la Galleta de Maíz			
Sabor	Dulce	Salado	Amargo
Bajo	4	21	0
Moderado	2	19	0
Alto	3	1	0
Textura	Suave	Dura	Crujiente
Bajo	4	2	18
Moderado	3	2	16
Alto	1	1	3

Fuente: Propia del autor.

Diagrama de flujo para la harina de Garbanzo

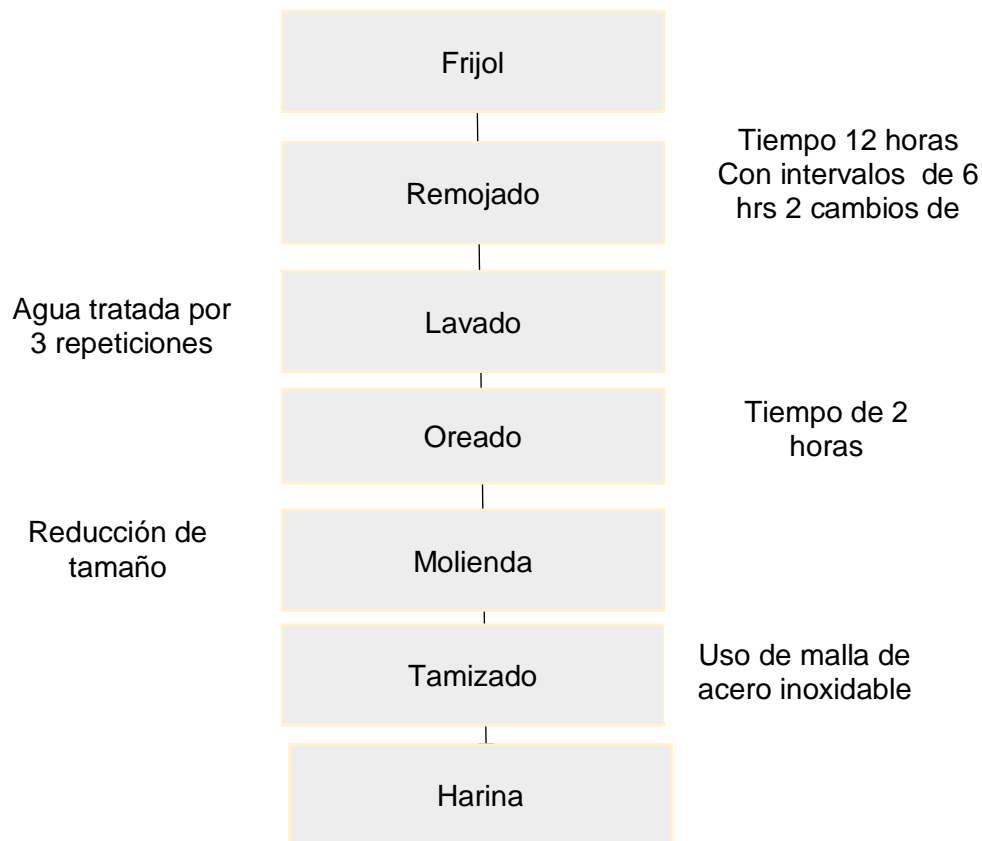


Figura 2. Obtención de la harina de Garbanzo

3.5.1. Descripción del diagrama de flujo de la harina de Garbanzo

3.5.1.1. Materia Prima. - las leguminosas fueron libres de contaminantes y libres de picaduras de insectos, para que no infiera en el producto terminado.

3.5.1. 2. Remojado. - En este paso fue adicionado agua tratada con el fin de ser remojada, por 12 horas con cambios de agua de cada 6 horas. Para una mejor molienda.

3.5.1.3. Lavado. - Se realizó para eliminar residuos, y amargor para que no infiera en el sabor, por 3 veces consecutivas.

3.5.1.4. Oreado. - Luego paso por un oreado para tratar de secar restos de agua impregnados en los granos, con papel adsorbente. Por un tiempo de 2 horas, a t° ambiente.

3.5.1.5. Molienda. - Se realizó con la ayuda de un molino de martillo.

3.5.1.6. Tamizado. - Se tamiza con la ayuda de un tamiz de acero inoxidable, que cumple la función de tener una harina homogénea, eliminándose las partículas mayores.

3.5.2 Diagrama de flujo para la harina de maíz nixtamalizado

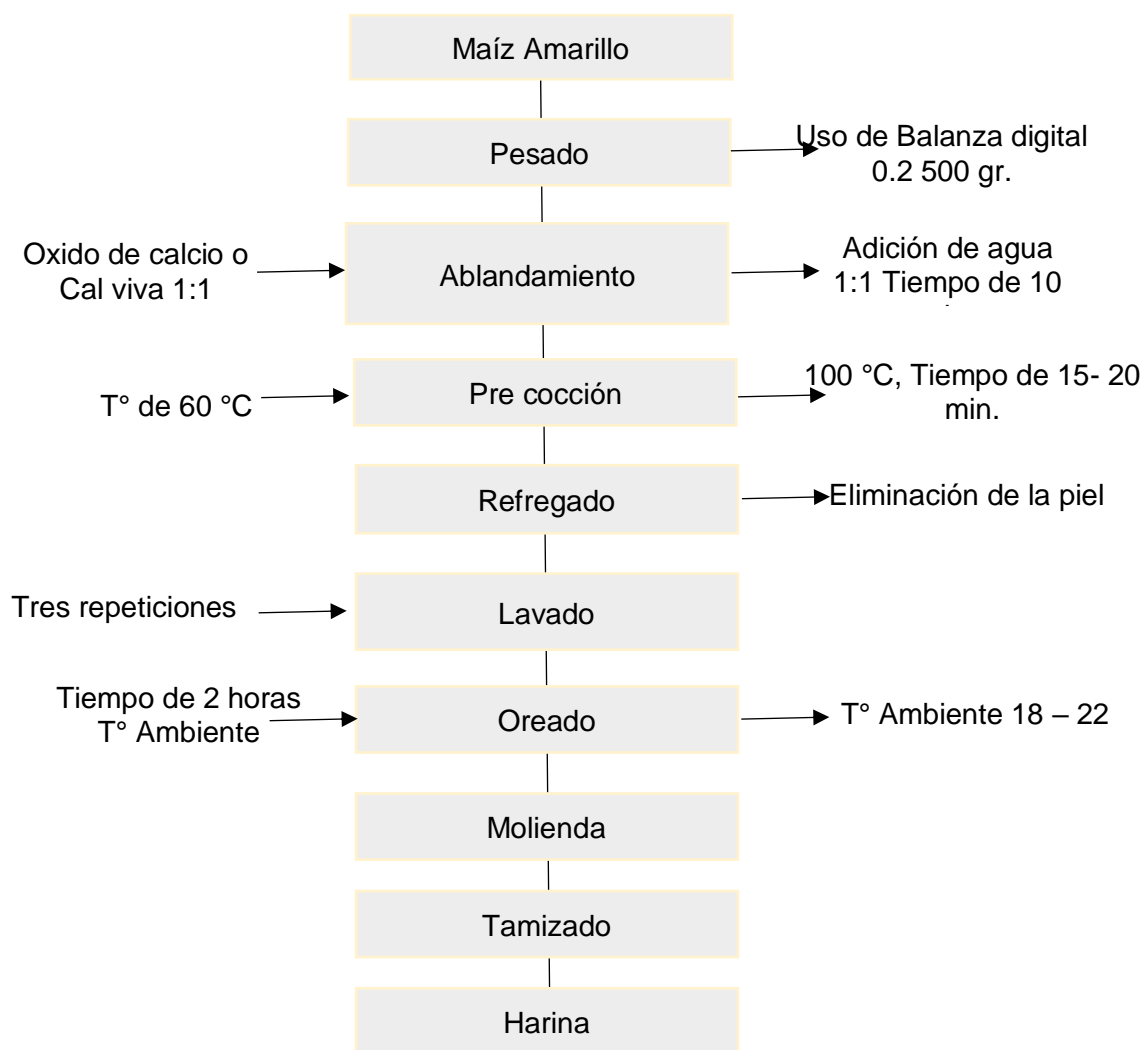


Figura 3. Obtención de la harina de maíz nixtamalizado

3.5.3 Descripción del diagrama de flujo.

3.5.3.1. Materia Prima. – Fueron comprados de los mercados de Trujillo, que reúnan las garantías como de Mall, Real Plaza, y que tendrán la garantía para no alterar al producto final.

- 3.5.3.2. Pesado.** - Se pesó con ayuda de una balanza de 1 – 5 kg.
- 3.5.3.3. Ablandamiento.** - En este paso se adiciono agua tratada de 1: 1, luego de un tiempo de 10 min. Se le adiciono oxido de calcio o cal viva también de 0.03% p/p, con ayuda de un palote y dando 4 a 5 vueltas sobre los granos, dentro de su recipiente.
- 3.5.3.4. Pre cocción.** - Se llevó a una temperatura de 100 °C, por un tiempo de 15 a 20 min. Y después de ese tiempo se bajará a temperatura de 60°C para sus manejos manuales y continuos.
- 3.5.3.5. Refregado.** - Se realizó manualmente y asciendo puño sobre los granos, hasta ver que puedan ser desprendidos la piel del grano.
- 3.5.3.6. Lavado.** - Fueron pasados por tres aguas, o usando chorros de agua fría tratada.
- 3.5.3.7. Oreado.** - Los granos pasaron a un oreado a temperatura ambiente entre 18 – 22 °C para tener mejor adecuación a la molienda.
- 3.5.3.8. Molienda.** - Fue molido con la ayuda de un molino manual o mecánico, que ayudará a reducir las partículas y se tendrá, harina más uniformizada.
- 3.5.3.9. Tamizada.** - Se realizó con ayuda de un tamiz de preferencia de acero inoxidable, dando origen a una harina homogénea.
- 3.5.3.10.- Harina de maíz nixtamalizado.** - Después de todas las operaciones se llegó a obtener en harina.

3.5.4 Diagrama de obtención para galleta tipo soda

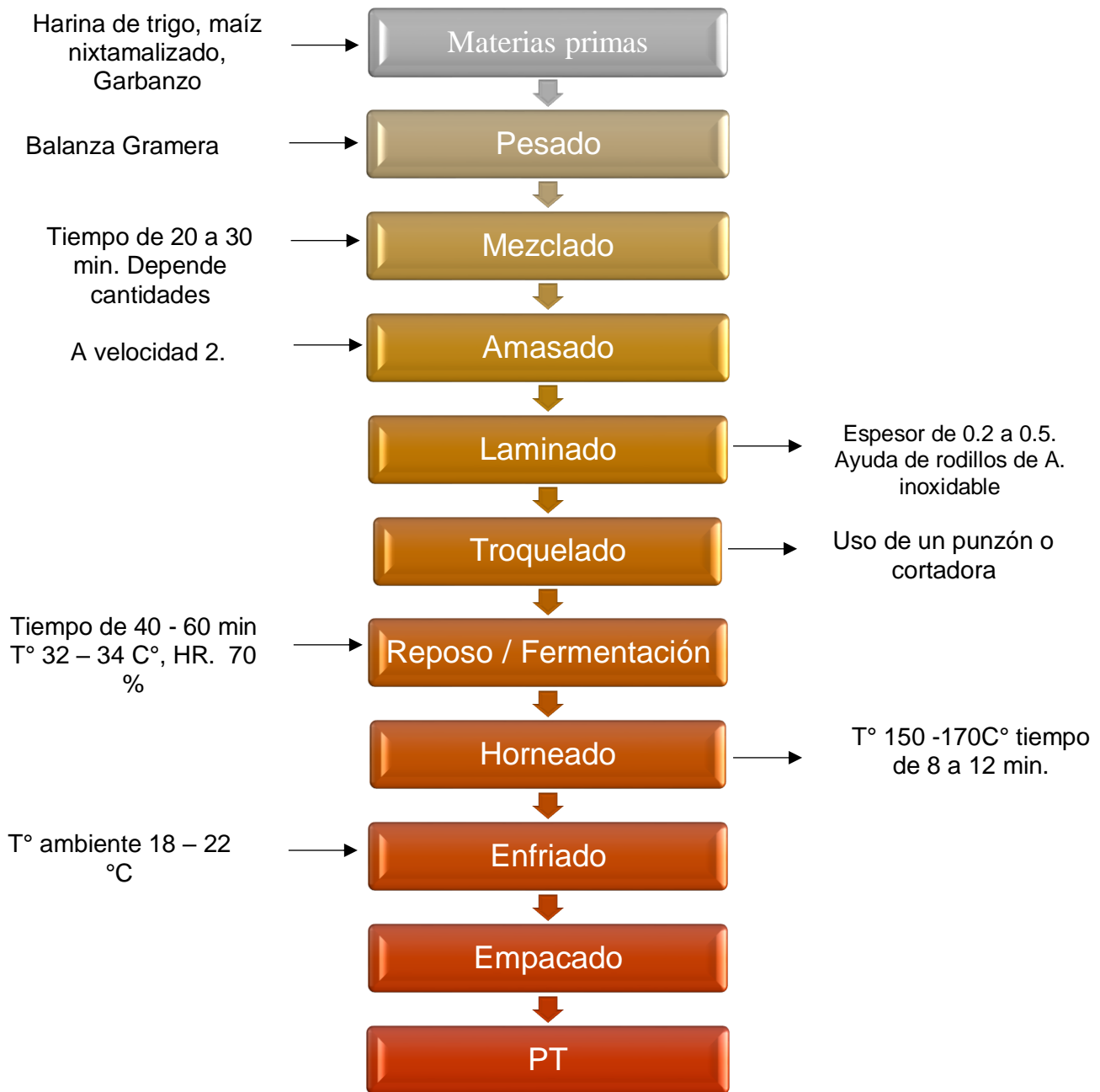


Figura 4. Flujograma de la galleta tipo soda

3.5.6. Descripción del diagrama de flujo de la galleta de soda

3.5.6.1. Materias primas. - Las MP e insumos se acondiciono de manera adecuada depositándose en un lugar acondicionado, para evitar inconvenientes en el producto terminado.

3.5.6.2. Pesado. - Los insumos y MP, fueron pesados con sus respectivos pesos y acondicionados, tal como indicará en las formulaciones.

3.5.6.3. Mezclado. - Todos los componentes secos se mezclaron junto a la margarina, puede ser manual, como también puede ser uso de una mezcladora (equipo), y si fuera así se trabajará a velocidad 1, por un tiempo de 3 a 5 min. Dependiendo cantidades de harina, si es necesario se adicionará agua cantidad requerida.

3.5.6.4. Amasado. - Se llevó a una a velocidad 2, hasta conseguir una masa a punto elástica transparente, y se llegó a notar cuando sea estirado manualmente y con la ayuda de las manos, y no se rompa es porque ya está para ser pasado a la siguiente operación, y es debido al porcentaje de gluten de trigo que tendrá.

3.5.6.5. Laminado. - Fue llevado a una laminadora de rodillo de acero inoxidable donde se graduó, para dar el espesor que se requiere tal como indica en la formulación de 0.02-0.5 ml y después pasará al.

3.5.6.6. Troquelado. - Luego se cortaron con la ayuda de un punzón tipo cierra, realizándose a medida requerida.

3.5.6.7. Reposo / Fermentación. - Las láminas fueron puestas en bandejas previamente aceitadas, y reposadas por un tiempo de 30 a 60 minutos en una fermentadora, a temperatura de 32-34°C y humedad de 70%, estas piezas deben ser pinchadas con ayuda de un tenedor limpio y desinfectado para evitar hinchamientos y quemaduras.

3.5.6.8. Horneado. - Luego fueron llevados las láminas al horno por un tiempo de 8 a 12 minutos a temperatura de 150 a 170°C.

3.5.6.9. Enfriado. - Será a temperatura ambiente entre 18 – 22 °C, por un tiempo prolongado de 40 a 50 minutos.

3.5.6.10. Empacado. - Fueron puestas en empaques laminados o en bolsas para evitar la transferencia de humedad.

3.5.6.11. Producto final. - El proceso fueron llevados a un lugar acondicionado para evitar corrientes de aire, luego se realizará sus respectivos análisis. Trasladándose después de las 24 horas terminado dicho proceso.

3.6. Método de análisis de datos

La técnica para el procedimiento fue correspondido a una delineación de diseño experimental y correlacional de tres repeticiones por muestra. Los valores de las variables paramétricas fueron estimados con los ensayos estadísticos. Utilizados en el estudio de varianza (ANOVA) con el ensayo de experimento de Tukey, con jerarquía compuesta (Probabilidad del 0,05), para ello se aplicó los datos experimentales con ensayos al cotejo compuestos de Duncan, se comparó los efectos de alineación de subgrupos y se determinó la sustitución más alta. Las fichas de aceptabilidad frecuente o general serán estimadas con los ensayos de Friedman y Wilcoxon. Todos los ensayos de la experiencia estadística serán ejecutados al 95 % en nivel de fiabilidad.

Para resolver antecedentes de data y graficas se manipulará el software científico Statitital Package for the Social Science (SPSS) versión 22.0.

3.7. Aspectos éticos

La indagación exploratoria certifica completamente, de las publicidades anteriores antedichas con posesión erudita, asimismo del trabajo de gravamen por el bien del investigador y de sus analistas al ser tomados como panelistas no preparados.

IV. RESULTADOS.

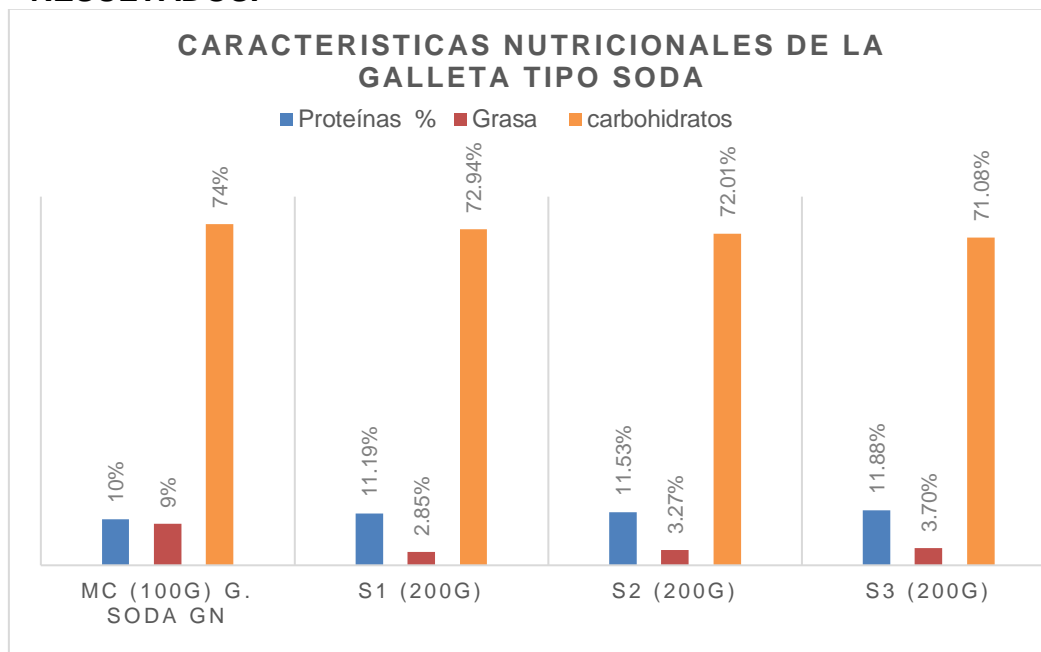


Figura 1. Características nutricionales de la galleta tipo soda en una muestra representativa de 200gr.

De la gráfica 1, encontramos resultados de un análisis proximal en las tres muestras comparado a la muestra control.

Comparación de Muestras representativas.

Muestra MC, Muestra S1, Muestra S2, Muestra S3

Tabla 4. Resumen Estadístico con intervalos de confianza del 95.0%

	Recuento	Promedio	Desviación Estándar	Coefficiente de Variación	Mínimo	Máximo
Proteínas	4	11.15	0.816782	7.3254%	10.0	11.88
Grasa	4	4.705	2.88429	61.3026%	2.85	9.0
Carbohidratos	4	72.5075	1.25165	1.72623%	71.08	74.0
Total	12	29.4542	31.9606	108.51%	2.85	74.0

Fuente: Propia del autor.

De la tabla de resumen estadístico se detallan las muestras de sustituciones de la MC, S1, S2, con sus respectivos valores nutricionales, junto a sus promedios, desviación estándar, con datos mínimos y máximos.

Tabla 5. ANOVA aplicado a la galleta tipo soda.

<i>Fuente</i>	<i>Suma de Cuadrados</i>	<i>Gl</i>	<i>Cuadrado Medio</i>	<i>Razón-F</i>	<i>Valor-P</i>
Entre grupos	11204.6	2	5602.31	1592.64	0.0000
Intra grupos	31.6586	9	3.51762		
Total (Corr.)	11236.3	11			

Fuente: Propia del autor.

Encontramos detallada la tabla de anova para las muestras de sustituciones respectivas cuyo valor de la razón de $F = 1592.64$, y una $P = 0.000$, quiere decir que acepta a una hipótesis alternativa, rechazando a la H_0 .

Tabla 6. Pruebas de Múltiple Rangos

<i>Caract. Nutricionales</i>	<i>Casos</i>	<i>Media</i>	<i>Grupos Homogéneos</i>
Grasa	4	4.705	X
Proteínas	4	11.15	X
Carbohidratos	4	72.5075	X

Fuente: Propia del autor.

De esta tabla se concluye que nos indica tener una diferencia significativa entre las muestras representativas.

Tabla 7. Comprobación aplicando la Prueba de Kruskal-Wallis

	<i>Tamaño de Muestra</i>	<i>Rango Promedio</i>
Proteínas	4	6.5
Grasa	4	2.5
Carbohidratos	4	10.5

Fuente: Propia del autor.

Del paquete Estadístico de Resultados de Statgraphics Centurion 18: se tiene la Prueba de Kruskal-Wallis nos da un Valor $P = 0.00727671$, con este resultado también nos indica tener un valor nutricional que acepta al a la H_1 .

Tabla 8. Fuente de Verificación de Varianza aplicando la prueba de Levene's.

	<i>Prueba</i>	<i>Valor-P</i>
Levene's	2.95265	0.010329

Fuente: Propia del autor.

Mediante la aplicación de Levene's que viene ser una varianza para corroborar el valor P , también nos indica tener un valor por debajo de 0.05%, que nos indica aceptar la H_1 .

Resultados de las características sensoriales de la galleta tipo soda en el descriptor del Sabor

Tabla 9. De la Prueba de muestra única a un nivel de confianza del 95%

Valor de prueba = 0						
	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
					Inferior	Superior
Bajo	1,471	1	,380	12,50000	-95,5027	120,5027
Moderado	1,235	1	,433	10,50000	-97,5027	118,5027
Alto	2,000	1	,295	2,00000	-10,7062	14,7062

Fuente: Propia del autor.

De la tabla 9 nos indica a un nivel de confianza del 95% las medias de intervalo de confianza para determinar diferencias significativas, donde nos indica si tener esta variable entre las muestras de sustituciones, en los análisis de las características sensoriales para el descriptor del sabor.

Tabla 10. De ANOVA con prueba de Friedman para la prueba de análisis del sabor

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	Chi-cuadrado de Friedman	Sig
Inter sujetos		69,556	2	34,778		
Intra sujetos	Entre elementos	208,222	2	104,111	6,084	,041
	Residuo					
	No aditividad	68,139 ^a	1	68,139	669,290	,000
	Balanza	,305	3	,102		
	Total	68,444	4	17,111		
	Total	276,667	6	46,111		
Total		346,222	8	43,278		

Fuente: Propia del autor.

De esta tabla se puede concluir que se tiene valor menor a 0.05% por tener un resultado de 0.041% así como se demuestra en la tabla 10.

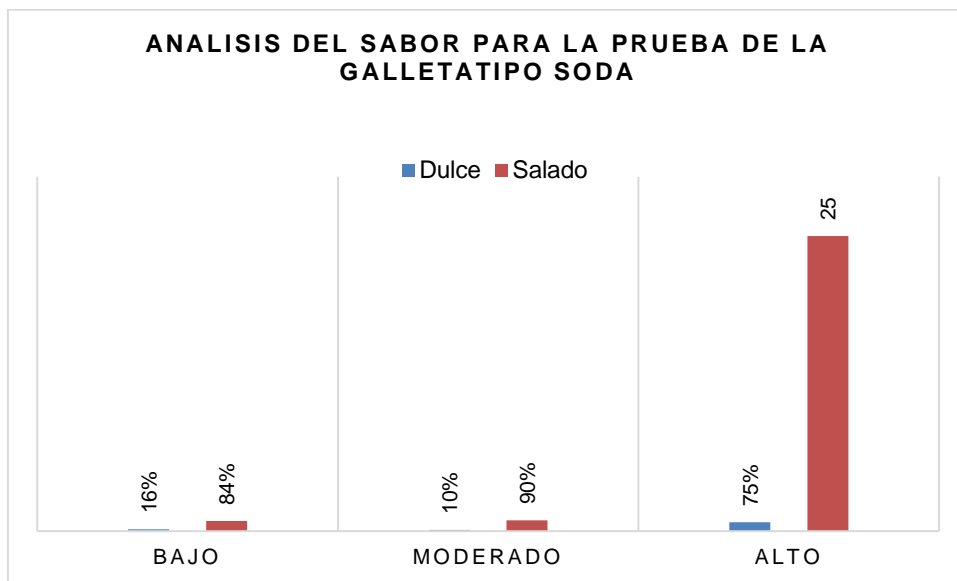


Figura 2. Análisis del sabor

El gráfico 2. Encontramos resultados del sabor destaca ser moderado con el 90% análisis de resultados dados por panelistas no entrenados en la prueba del sabor.

Tabla 11. De ANOVA con prueba de Friedman para la prueba sensorial de Textura.

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	Chi-cuadrado de Friedman	Sig
Inter sujetos		170,667	1	170,667		
Intra sujetos	Entre elementos	124,333	2	62,167	1,033	,0492
	Residuo					
	No aditividad	116,462 ^a	1	116,462	30,083	,115
	Balanza	3,871	1	3,871		
	Total	120,333	2	60,167		
	Total	244,667	4	61,167		
Total		415,333	5	83,067		

Fuente: Propia del autor.

De la tabla 11 se tiene resultados del análisis sensorial de la textura aplicando el Anova donde nos demuestra un valor de 0.049% siendo un valor por debajo de 0.05% esto nos indica tener un dato por debajo de dicho concluyendo que en este descriptor de textura acepta a la H1.

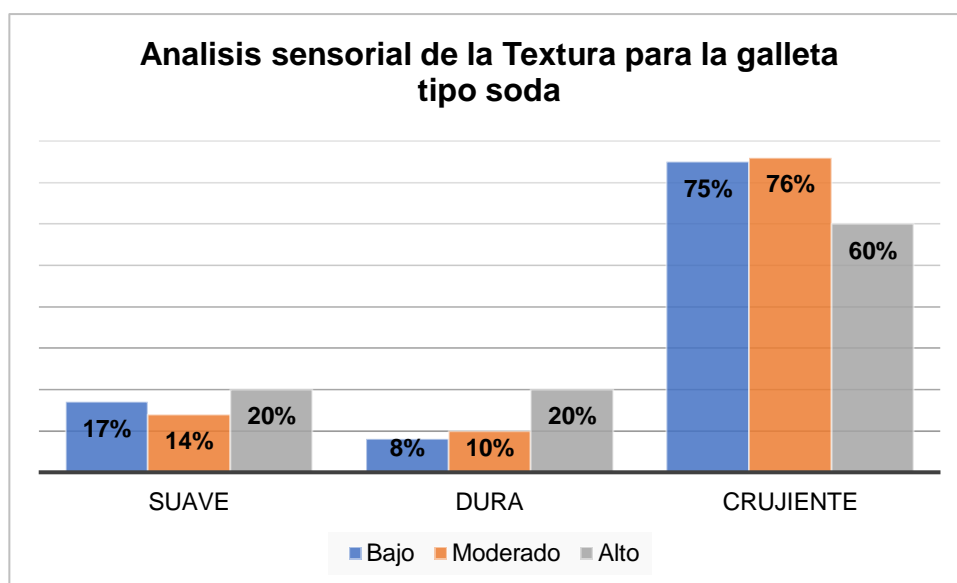


Figura 3. Análisis sensorial de la textura

El grafico 3. Tenemos resultados para el análisis sensorial de la textura indica ser crujiente.

V. DISCUSIÓN

En la sustitución parcial que realizó (García Z. 2016) de harina de (*Triticum aestivum*) por harina de (*Lupinus mutabilis*) sobre las características fisicoquímicas y aceptabilidad general de galletas tipo soda, se realizaron características físicas como porcentaje de humedad con la técnica de estufa; determinación de % proteínas, Para la determinación de la estadística fue: Levene, ANVA y Duncan para humedad, se emplearon los ensayos estadísticos de Friedman y Wilcoxon para el resto de análisis, el excelente método fue al 20% que presentó 19.60% en contenido de proteínas, 36.07% en grasa, 70.82, -0.80; reportando nuestro proyecto mejor tratamiento fue la S2 de proteínas 11.53%, grasa 3.27% y CHO de 72.01%. Donde también se aplicó Anova, mediante el paquete estadístico SPSS VER. 22.

Por ejemplo (Contreras, 2015) desarrollo una galleta dulce enriquecida con harina de quinua. con 10 tratamientos con diferentes combinaciones de tres ingredientes: harina de trigo (HT), harina de quinua (HQ) y almidón de maíz (AM), determinando su efecto en atributos nutricionales (aporte en proteínas, grasa y fibra cruda), cuya aceptabilidad fue de 7.5, en una escala hedónica de 9 puntos. La mezcla óptima fue 13,87. Encontramos resultados como (P: 7.30%; H: 0.824%; C: 1.38%; G: 21.27%; F: 0.7%; C: 68.515%); el grado de S3: 11.88% P, 3.70% G, 71.08% CHO. Cortez Soriano et al., (2016) realizó mezclas de harina de maíz nixtamalizado (HMN) con harina de avena nixtamalizada (HAVN), y evaluar su calidad sensorial así como se detalla en la tabla 3, de los análisis sensoriales del sabor y textura.

Dentro de las propiedades sensoriales resulta la disposición y combinación entre sí de las sustituciones estructuradas, dando lugar a micro y macro estructuras, definida por diversos sistemas fisicoquímicos. Estos conjuntos de atributos son apreciados por los sentidos de la vista, el tacto, el oído, y que hacen referencia a la impresión percibida de su peculiaridad física, en cuanto resultado de una formación del alimento. En

cierto modo viene a ser una manifestación del modo como son estimulados los receptores mecánicos de la boca durante la degustación del producto

El sabor reportado por los panelistas es el resultado de la percepción de los estímulos gustativos, esta es causada por presencia de componentes volátiles y no volátiles del alimento saboreado. El sabor se percibe principalmente por la lengua, aunque también por la cavidad bucal (por el paladar blando pared posterior de la faringe y la epiglotis). Las lenguas registran 4 sabores básicos: dulce, ácido, salado y amargo, en determinadas zonas preferenciales de la lengua, así, lo dulce en la punta, lo amargo en el extremo posterior y lo salado y ácido en los bordes (García 2016).

En la selección de las personas que formaran parte en las pruebas de evaluación sensorial son aquellos que llevaron en gran parte al éxito y a la validez de las pruebas. Fue necesario determinar el número de jueces no entrenados que debe participar, y después se seleccionaron, explicarles en forma adecuada como la de seleccionar sus evaluaciones y darles entrenamiento adecuado (Anzaldúa, 1994).

Se determinó el número de jueces necesarios para que la prueba sensorial sea válida depende del tipo de jueces que vaya a ser empleado, existen cuatro tipos de jueces: el juez experto, el juez entrenado, el juez semi entrenado o de laboratorio y el juez consumidor (Anzaldúa, 1994). Tenemos que (Soriano et al., 2016) con sustituciones de (10:90, 20:80, 30:70, 40:60) %, tubo aceptabilidad global similar a 100% de sabor a la harina de maíz, nuestra investigación tuvo una significancia significativa, en las características sensoriales del sabor, así como se detalla en la tabla

En los análisis de las características sensoriales Para evaluar las diferencias semejanzas, calidad, intensidad de los atributos sensoriales y la aceptación o el rechazo de un producto, se han desarrollado una serie de pruebas sensoriales Existen diversas formas de clasificarlas, aunque

todos los autores coinciden que estas se dividen en dos grandes grupos por una parte, las pruebas analíticas, orientadas al producto y compuestas por las pruebas discriminativas y descriptivas, que describen y diferencian los productos y por otra, las pruebas afectivas (orientadas al consumidor), que tienen como objetivo poner en evidencia las preferencias y aversiones de los consumidores al producto objeto de estudio.

VI. CONCLUSIONES.

Se llegó a determinar las características proximales y sensoriales de una galleta tipo soda a base de harina de trigo (*Triticum aestivum*), por harina de maíz amarillo (*Zea mays*) nixtamalizado y de (*Cicer arietinum*).

Como también se determinó caracterizar las harinas de trigo, harina de maíz nixtamalizado y harina de Garbanzo, realizándose mediante las NTP de galletas.

Se determinó las formulaciones de sustituciones de las harinas para la galleta tipo soda siguiendo parámetros de las NTP de las galletas de soda. Se determinó las características proximales de la galleta tipo soda; así como se puede apreciar en la tabla 2.

Se determinó las características sensoriales de la galleta tipo soda, se observa en la tabla 3.

Como respuesta a la hipótesis donde se planteó que, a mayor simetría cernida, nixtamalizada mas garbanzo mejor valor proximal y sensorial será en la galleta tipo soda, donde se acepta a la H1 y rechazando a la H0. Como se observa en la tabla de resultados del análisis Anova tabla 11 y fig. 3 de resultados.

VII. RECOMENDACIONES.

- Se debe utilizar la técnica QDA (The Quantitative Descriptive Analysis) para poder obtener un perfil sensorial más completo de cada sustitución de la galleta de harinas nixtamalizada de maíz amarillo.

- Realizar un análisis microbiológico de cada sustitución de galleta.

- Se recomienda determinar los costos de producción para saber el costo unitario por paquete.

- Se debe analizar análisis de fibras, y vitaminas.

REFERENCIAS

ALEGRE Aguilar, K., Asmat Daza, R. Sustitución parcial de la harina de haba (vicia faba L.), en galletas fortificadas. Tesis (Bachiller en Industrias Alimentarias). Chimbote: Universidad Nacional del Santa, 2016. Disponible en: <http://repositorio.uns.edu.pe/handle/UNS/2630>

ANZALDÚA; Morales A. (2005). La Evaluación Sensorial de los Alimentos en la Teoría y la Práctica. [En línea]. Verano 2005, N° 13. [Fecha de consulta: 18 septiembre 2019]. Disponible en <http://https://www.agapea.com/libros/La-evaluacion-sensorial-de-los-alimentos-en-la-teoria-y-la-practica-9788420007670-i.htm> ISBN 8420007676, ISBN-13 9788420007670

BECKER, Fernanda Salamoni., et al. Revista. Plant Foods Hum Nutr [en línea]. Julio-agosto 2014, N° 3. [Fecha de consulta: 25 de octubre del 2019]. Disponible en [file:///C:/Users/a/Downloads/buriti pdf N° 69 \(4\) 344–350.pdf](file:///C:/Users/a/Downloads/buriti%20pdf%20N%C2%BA%2069%20(4)%20344-350.pdf) ISSN: 1727-9933.

CORTES Soriano, Isaí.; et al. Evaluación de la calidad de tortilla de maíz adicionada con harina de avena (Avena Sativa L.) nixtamalizada. Rev. Mex. Cienc. Agríc [online]. 2016, vol.7, n.7 [citado 2020-11-27], pp.1715-1725. Disponible en:

http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-09342016000701715&lng=es&nrm=iso. ISSN 2007-0934

Cipriani, J. F. (2012). El gran libro de la panadería. Bogotá: Print S.A.S.

CARVALHO, Ana Vânia; et al. Caracterização tecnológica de extrusados de terceira geração à base de farinhas de mandioca e pupunha. Ciênc. agrotec. [Online]. 2010, vol.34, n.4 [cited 2020-11-27], pp.995-1003. Available from: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-70542010000400028&lng=en&nrm=iso. <https://doi.org/10.1590/S1413-70542010000400028> ISSN 1413-7054.

CONTRERAS Miranda, Luis Diego. Desarrollo de una galleta dulce enriquecida con harina de quinua blanca (*Chenopodium quinoa*) utilizando diseño de mezclas Tesis (Ing. en Industrias Alimentarias) Lima - Perú, Universidad Nacional Agraria La Molina. Facultad de industrias Alimentarias, 2015.

http://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/UNALM/1928/Q02_C658%20-T.pdf?sequence=1&isAllowed=y

CEA D', Ancona. Metodologías cuantitativas: Estrategias y técnicas de investigación social. Síntesis Madrid [en línea]. Verano 1998, N°2. [Fecha de consulta: 21 de octubre de 2019].

http://www.trabajosocial.unlp.edu.ar/uploads/docs/metodologia_cuantitativa_estrategias_y_tecnicas_de_investigacion_social_cea_d_ancona

ISSN: ISBN: 84-7738-420-7.

¿Situación actual y perspectivas de los cultivos de trigo y cebada? [Mensaje en un blog]. Colombia: Medellín, Dian y Fenalce. (1 de marzo de 2014). [Fecha de consulta: 10 de septiembre de 2019]. Recuperado de <https://www.fenalce.org/alfa/pg.php?pa=60>

Gutiérrez Mendivil, KL.; et al. Elaboración de galleta con maíz nixtamalizado y diferentes tipos de almidón. Tesis (Ingeniero Agroindustrial). Monterrey, nuevo león: Tecnológico 64849, 2016. Disponible en:

<http://www.fcb.uanl.mx/IDCyTA/files/volume1/1/1/21.pdf>.

GARCIA Zavaleta, Flor de María. Sustitución parcial (*Triticum aestivum*) por harina de tarwi (*Lupinus mutabilis*) sobre las características fisicoquímicas y aceptabilidad general de galletas tipos soda, Tesis (Ingeniero Industrias Alimentarias). Universidad privada Antenor Orrego, Trujillo Perú, 2016. Disponible en: <http://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/upaorep/2468/1/RE>

_Ind.Alim_flor.garcia_efecto.de.la.sustitucion.parcial.de.harina.de.trigo_datos.pdf

GARCÍA, María Elisa. Alimentos libres de gluten un problema aún sin resolver. Redalyc: Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal: Bibliotecología; Revistas académicas; Acceso abierto; Ciencias sociales; [en línea]. Octubre 2006, n.º 3. [Fecha de consulta: 25 de octubre de 2019]. Disponible en http://bibliotecavirtual.clacso.org.ar/clacso/biblioteca/20110818113219/Ag_uado_Lopez_Salazar.pdf. 987-1183-53.

GONZÁLEZ Arguinzones, Ubaldo. El maíz y los productos de su industrialización. México. Revista Trillas [en línea]. 2009, N.º 1.103,161 [Fecha de consulta: 25 de octubre de 2019]. Disponible en:

<https://www.amazon.com.mx/El-Maiz-Los-Productos-Industrialización/dp/6071702097>

ISSN: 978-6071702098.

GÓMEZ, R., Pérez, A.; GONZÁLEZ, A. OCDE-FAO Perspectivas Agrícolas [en línea]. 2013, No 97. [Fecha de consulta: 25 de octubre de 2019]. Texcoco, México: Universidad Autónoma Chapingo. Disponible en: <http://www.fao.org/3/a-i3818s.pdf> ISBN 978-92-5-308398-5.

Gómez, M., et al. Studies on cake quality made of wheat-chickpea flour blends. Revisit. LWT-Food Science and Technology. [End line]. Noviembre, 2008. [Fiche de consulta: 25 de Octubre de 2019] Volumen 41 N° (9), 1701-1709. <http://hdl.handle.net/10261/31092>. ISSN: 0023-6438.

GAMBOA Solís, Vanessa. Evaluación del efecto de la sustitución parcial de harina de trigo por fibra de trigo y de la adición de povidexrosa sobre las características de calidad de una galleta de maní sin azúcar. Tesis para optar el Grado de (Licenciatura de Tecnología de Alimentos). Universidad de Costa Rica. Facultad de Ciencias Agroalimentarias. Escuela de Tecnología de Alimentos, 2006. Disponible en: <http://repositorio.sibdi.ucr.ac.cr:8080/jspui/handle/12>.

HERNÁNDEZ Sampieri, R., FERNÁNDEZ Collado, C. y BAPTISTA Lucio, P. Metodología de la Investigación en Mexico. Estudios Públicos [en línea].

Verano 2003, 4ta edición. [Fecha de consulta: 25 de octubre de 2019].
Disponible en:
https://www.esup.edu.pe/descargas/dep_investigacion/Metodologia%20de%20la%20investigaci%C3%B3n%205ta%20Edici%C3%B3n.pdf. ISSN:
edición anterior: 978-970-10-5753-7.

NAVARRO Tapia, Yarabis Ceylin. Desarrollo de galleta a base de harina de maíz (*Zea mays*) y quínoa (*Chenopodium quinoa*) con adición de cáscara de huevo en polvo, Tesis (ingeniero Agroindustrial) Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano Honduras: Escuela Agrícola Panamericana Zamorano, 2016. <http://hdl.handle.net/11036/5775>.

HUAMANI Huamani, Esther Bacilia; QUISPE Mayta, Carmen. Diagnostico situacional y propuesta para la reapertura de una panadería en productos horneados", tesis optar el grado de (Bachiller) Universidad de San Agustín UNSA. Arequipa - Perú. 2017.
<http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/5075>

HOYOS Sánchez, Doreen; PALACIOS Peña, Anneth Giselle Utilización de harinas compuestas de maíz y garbanzo adicionadas con fibra de cáscara de piña para sustitución de harina de trigo en productos de panificación. Tesis para el grado de (ingeniero en alimentos). Cali - Colombia: 2015.
<https://bibliotecadigital.univalle.edu.co/bitstream/handle/10893/8889/CB-0529111.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

¿Industrias de los Alimentos? [Mensaje en un blog]. Pan y galletas se dinamizan en el mercado Lima: industria de alimentos., (2015). [Fecha de consulta: 23 de octubre del 2019]. Recuperado de https://issuu.com/revistaindustriaalimentaria/docs/revista25-panificaci_n

SILVA Huilcapi, Jaime Carlos. Elaboración de pan con harina de trigo, enriquecido con harina de soya y fibra soluble para mejorar su valor nutritivo. Tesis de grado (magister en procesamiento y conservación de alimentos) Guayaquil - Ecuador: 2016.

<http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/12939/1/TESIS%20SR.%20CARLOS%20SILVA%20FINAL%2010%20oct%20con%20ANALISIS%20>

[281%29.pdf](#)

JIANG, Mingkang., WANG, Jian., et al., Evaluation of textural properties of channel catfish (*Ictalurus punctatus* Rafinesque) fillet with the natural contour method. Revista. LWT- Food Science and Technology, 11// 2008, vol. 41, N° 9, p. [Fecha de consulta: 25 de octubre de 2019]. <http://www.sciencedirect.com/science/journal/00236438> ISSN: 1548-1554

PÉREZ, S. et al (2013) Effect of soy flour and whey protein concentrate on cookie color. LWT - Food Science and Technology, 50(1), 120-125. https://www.researchgate.net/publication/256804716_Effect_of_soy_flour_and_whey_protein_concentrate_on_cookie_color

PEREIRA, Daniela; CORREIA, Paula R; y PINHO Ferreira, Guiné Raquel., Análisis of the physical-chemical and sensorial properties of Maria type cookies. Campus Politécnico, 3504-510 Viseu, Portugal: <https://doi.org/10.2478/acs-2013-0040>; Published online: 23 Nov 2013. PDF. Abstract; PDF

PÉREZ, Gil. José Anatonio, et al. Validez de constructo: el uso de análisis factorial exploratorio-confirmatorio para obtener evidencias de validez. Universidad de Sevilla 2000. Vol. 12, Supl. nº 2, pp. 442-446. <http://www.psicothema.com/pdf/601.pdf> ISSN: 0214 - 9915 CODEN PSOTEG.

LEITE Maderos, Magda. Propiedades físicas de substitutos do cacau. Ciência e Tecnologia de Alimentos, tesis para el grado de: (Maestro en alimentos). Sau Paulo- Brasil (2010) 30(1), 243-253pp. https://teses.usp.br/teses/disponiveis/9/9133/tde-23112017-171808/publico/magda_leite_medeiros_mestrado.pdf.

LEÓN, Alberto Edel; ROSELL, Cristina M.; et al. De tales harinas, tales panes: granos, harinas y productos de panificación. Tesis en Iberoamérica. Córdoba [en línea]. Agosto 2007, N° 1. [Fecha de consulta: 25 de octubre de 2019]. 480 p. <http://hdl.handle.net/10261/17118>. ISBN: 9789871311071

LOZA Esteban, Angélica. Elaboración de galletas saladas con sustitución

parcial la harina de trigo por harina de plátano (*Musa paradisiaca*) y adición de semillas de ajonjolí (*Sesamum indicum*). Tesis grado de (Ingeniero en Industrias Alimentarias). Tingo María – Perú. 2016. <https://1library.co/document/z120k98y-elaboracion-sustitucion-platano-paradisiaca-adicion-semillas-ajonjoli-sesamum.html#pdf-content>.

LUIS, Guevara, Elías. Concepto de Tecnologías para Elaboración de y Uso de Harinas Compuestas. Tesis (ingeniero en alimentos) Panamá: Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá, 2010. NT/PP/006. <http://ri.ues.edu.sv/id/eprint/9583/1/Desarrollo%20y%20formulaci%C3%B3n%20de%20un%20snack%20nutritivo%20libre%20de%20gluten.pdf>.

Madrid, A. Nuevo Manual de Industrias Alimentarias. Madrid. España. AMV 2010. N° 3. [Fecha de consulta: 28 de octubre de 2019]. Disponible en: <https://es.scribd.com/document/390073680/Nuevo-Manual-de-Industrias-Alimentarias> ISBN: 84-87440-62-2.

MOHAMMED, Idriss; AHMED, Aabdelrhman. R; & SENGE, B. (2012). Dough rheology and bread quality of wheat-chickpea flour blends. *Industrial Crops and Products*, Cairo, Egypt 36(1). [En línea]. Julio, 2012, N° 97. [Fecha de consulta: 25 de octubre de 2019]. *Revista Industrial, Crops and Products* 36 (2012) 196–202 Disponible en: http://ht/www.academia.edu/12726392/Dough_rheology_and_bread_quality_of_wheat_chickpea_flour_blendstps/ ISBN: 0926-6690

MIAO, Ming., ZHANG, Tao. y JIANG, Bo. Applications of differential scanning calorimetry in foods. Characterisations of kabuli and desi chickpea starches cultivated in China. [En línea]. 15 April 2009, N° 113. [Fecha de consulta: 30 de octubre de 2019]. *Food Chemistry*. Vol. 113, No. 4, p. 1025-1032. 2009. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0308814608010327>. ISBN: 1025-1032.

MANCEBO, Camino M; PICÓN, Javier; GÓMEZ, Manuel. Effect of flour

properties on the quality characteristics of gluten free sugar-snap cookies. LWT - Food Science and Technology, Lebensmittel-Wissenschaft. [i.e. und] Technologie. USDA. 2015. Volumen 64. N° 1. 264-269.pp. <https://pubag.nal.usda.gov/catalog/5401063>. ISBN: 0023-6438.

NTP 209.226 (PERÚ), Norma técnica Peruana. Comisión de Reglamentos Técnicos y comerciales. INDECOPI. Alimentos cocidos de reconstitución instantánea. Papilla. Requisitos. Lima.1984, 20 p

TAVARES, July-Ana Souza; SOARES JUNIOR, Manoel Soares; BECKER, Fernanda Salamoni and COSTA, Eduardo Eifert da. Mudanças funcionais de farinha de arroz torrada com micro-ondas em função do teor de umidade e do tempo de processamento. Cienc. Rural [online]. 2012, vol.42, n.6 [cited 2020-11-28], pp.1102-1109. Available from: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84782012000600025&lng=en&nrm=iso. ISSN 0103-8478

RODRIGUEZ, Sandoval, Eduardo; LASCANO, Alexandra y SANDOVAL, Galo. Influencia de la sustitución parcial de la harina de trigo por harina de quínoa y papa en las propiedades termo mecánicas y de panificación de masas. rev.udcaactual.divulg.cient. [online]. 2012, vol.15, n.1 [cited 2020-11-28], pp.199-207. Available from: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0123-42262012000100021&lng=en&nrm=iso. ISSN 0123-422.

UMAÑA, Jairo; ÁLVAREZ, C; LOPERA, S. M; GALLARDO, Cecilia. Caracterización de harinas alternativas de origen vegetal con potencial aplicación en la formulación de alimentos libres de gluten. Bogotá – Colombia. [En línea]. Julio 2013, N°29. [Fecha de consulta: 2020-11-28]. Vol 22, Disponible en <https://alimentos hoy.acta.org.co/index.php/hoy/article/view/230> ISSN: ISSN 2027-291X

Sarabhai, S. et al., (2015). Effect of Protein Concentrates, Emulsifiers on Textural and Sensory Characteristics of Gluten Free Cookies and its Immunochemical Validation. Journal of Food Science and Technology,

2015 Jun; 52 (6):3763-72. Disponible en:
https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4444925/pdf/13197_2014_Article_1432.pdf DOI 10.1007/s13197-014-1432-5.

VASQUEZ VILLALOBOS, Víctor Javier et al. Evaluación de digestibilidad proteica in vivo e in vitro utilizando *Saccharomyces cerevisiae* (*Saccharomycetaceae*) como organismo modelo. *Arnaldoa* [online]. 2019, vol.26, n.3 [citado 2020-11-27], pp.1125-1142. Disponible en:
http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2413-32992019000300018&lng=es&nrm=iso ISSN: 1815-8242. <http://dx.doi.org/10.22497/263.26318>.

ANEXOS

ANEXO 01:

Formulación 1:

Materias primas	Unid.	gr	%
MC	gr	1000	100%
Harina de trigo	gr	700	70%
Harina de garbanzo	gr	200	20%
Harina de maíz	gr	100	10%

Formulación 2:

Materias primas	Unid.	kg	%
MC	gr	1000	100%
Harina de trigo	gr	700	70%
Harina de garbanzo	gr	100	10%
Harina de maíz	gr	200	20%

Formulación 3:

Materias primas	Unid.	kg	%
MC	gr	1000	100%
Harina de trigo	gr	500	50%
Harina de garbanzo	gr	200	20%
Harina de maíz	gr	300	30%

Insumos:

Materias primas	Unid.	kg
Huevos	unid	6
Manteca de pan	gr	50
Leche descremada	gr	50
Sal	gr	10
Polvo de hornear	gr	5
Gluten de trigo	gr	
Margarina	gr	50

ANEXO 2

MÉTODO PARA DETERMINACIÓN DE PROTEINAS

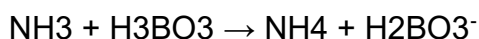
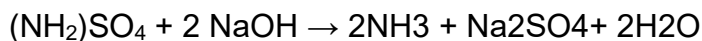
1.- Etapa de digestión: un tratamiento con ácido sulfúrico concentrado, en presencia de un catalizador y ebullición convierte el nitrógeno orgánico en ion amonio, según la ecuación 1.

Catalizadores/ calor



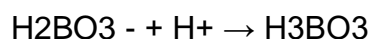
Procedimiento: Se introducen de 1 a 5 g de muestra un tubo de mineralización y se ponen 3 g de catalizador que suele estar constituido por una mezcla de sales de cobre, óxido de titanio o/y óxido de selenio. De forma habitual se utiliza como catalizador una mezcla de K₂SO₄: CuSO₄: Se (10:1:0,1 en peso). Después se adicionan 10 mL de H₂SO₄ concentrado y 5 mL de H₂O₂. Posteriormente se digiere a 420 °C durante un tiempo que depende de la cantidad y tipo de muestra. Se sabe que la digestión ha terminado porque la disolución adquiere un color verde esmeralda característico. En esta etapa, el nitrógeno proteico es transformado en sulfato de amonio por acción del ácido sulfúrico en caliente. En la actualidad, para llevar a cabo este proceso se utilizan digestores automáticos que son capaces de digerir un número determinado de muestras al mismo tiempo.

2.- Etapa de destilación (imagen 2): se alcaliniza la muestra digerida y el nitrógeno se en forma de amoniaco (ecuación 2). El amoniaco destilado se recoge sobre un exceso desconocido de ácido bórico



Procedimiento: Después de enfriar se adicionan al tubo de digestión 50 mL de agua destilada, se pone en el soporte del destilador y se adiciona una cantidad suficiente de hidróxido sódico 10 N, en cantidad suficiente (50 mL aprox.) para alcalinizar fuertemente el medio y así desplazar el amoniaco de las sales amónicas. El amoniaco liberado es arrastrado por el vapor de agua inyectado en el contenido del tubo durante la destilación, y se recoge sobre una disolución de ácido bórico (al 4 % p/v).

3.- Etapa de valoración: La cuantificación del nitrógeno amoniacal se realiza por medio de una volumetría ácido-base del ion borato formato, empleando ácido clorhídrico o sulfúrico y como indicador una disolución alcohólica de una mezcla de rojo de metilo y azul de metileno (ecuación 4). Los equivalentes de ácido consumidos corresponden a los equivalentes de amoniaco destilados.



ANEXO 3

MÉTODO PARA DETERMINACIÓN DE GRASA

Procedimiento:

Se pesan de 3 a 5 g de muestra seca, empaquetándolo en papel filtro y se coloca en la cámara de extracción del equipo soxhlet.

Agregar hexano hasta una parte del mismo sea sifoneado hacia el balón (125ml).

Seguidamente se conecta a la fuente de calor. Al calentarse el solvente se evapora y asciende a la parte superior del equipo, allí se condensa por refrigeración con agua y cae sobre la muestra, regresando posteriormente al balón por sifoneado, arrastrando consigo el extracto etéreo. El ciclo es cerrado, la velocidad de goteo del hexano debe ser de 45 a 60 gotas por minuto.

El proceso dura de 2 a 4 horas dependiendo del contenido graso de la muestra y de la muestra en sí. El hexano se recibe en el balón previamente secado y tarado. Retirar el balón con el extracto etéreo cuando ya no contenga hexano. Evaporar el solvente permanente en el balón, con una estufa (30 min. X 105 °C), enfriar en una campana de desecación por un espacio de 30 min. y pesar.

Cálculos:

$$\% \text{grasa} = (A_2 - A_1) / m * 100$$

A2: Peso del balón con hexano etéreo (g).

A1: Peso de balón vacío (g).

ANEXO 4

MÉTODO PARA DETERMINACIÓN DE % CARBOHIDRATOS **Procedimiento**

- Se realizará por diferencia, restando del 100% la suma de los porcentajes de humedad (H), ceniza (C), grasa (G) y proteínas (P).
- Siguiendo la metodología para carbohidratos, por la diferencia de materia seca (MS-INN) señalada por Collazos et al; (1993).

Usando la fórmula:

$$\% \text{ Carbohidratos} = 100 - (H + C + G + P)$$