



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

Determinación del valor nutricional y evaluación sensorial de una tortilla a base de harina de trigo (*Triticum aestivum*) y harina de yuca (*Manihot esculenta*)

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Agroindustrial

AUTOR:

Rodríguez Iglesias, Luis Jair (ORCID: 0000-0002-0252-1657)

ASESOR:

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

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Procesos Agroindustriales

TRUJILLO - PERÚ

2020

## Dedicatoria

A dios por haberme brindado la oportunidad de cumplir mis metas y este sueño

A mi padre por ser el pilar principal y gran ejemplo a seguir

A mi madre por todo el amor y apoyo brindado desde niño

A mi familia por todos los momentos compartidos

A mis maestros por ser guía en mi camino

A mis amigos por sus palabras de

aliento

## Agradecimiento

Deseo expresar mis más sinceros agradecimientos por su colaboración y apoyo durante el desarrollo de este trabajo de investigación:

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 gerente de Vinos Lavalet, Luis Alberto Rodríguez Abanto quien me brindó todas las facilidades para realizar los análisis sensoriales dentro de su laboratorio de investigación.

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.

## Índice de contenidos

Carátula .....	i
Dedicatoria .....	ii
Agradecimiento .....	iii
Página del jurado .....	iv
Índice de contenidos .....	vi
RESUMEN .....	vii
ABSTRACT .....	viii
<b>I. INTRODUCCIÓN</b> .....	1
<b>II. MÉTODO</b> .....	15
2.1. Tipo y diseño de investigación.....	15
2.2. Operacionalización de variables.....	17
2.3. Población, muestra y muestreo .....	18
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.....	19
2.5. Procedimiento .....	20
2.6. Método de análisis de datos .....	23
2.7. Aspectos éticos.....	23
<b>III. RESULTADOS</b> .....	24
<b>IV. DISCUSIÓN</b> .....	34
<b>V. CONCLUSIONES</b> .....	36
<b>VI. RECOMENDACIONES</b> .....	37
REFERENCIAS .....	38
ANEXOS.....	42

## RESUMEN

El proyecto consistió en elaborar tortillas a base de harina de trigo y yuca, con sabor a orégano donde se enfocó en las propiedades nutricionales como una alternativa de dar el valor agregado a la harina de yuca, siendo dirigido a personas que gustan en cuidar su salud.

Estas tortillas tuvieron un peso promedio de 25 a 30 gramos donde se enfocó a análisis nutricionales determinándose en laboratorio autorizado, como objetivo fue determinar el valor nutricional y evaluación sensorial, fueron resultados positivos así se demostró en la tabla 3. De una muestra representativa de 100 g. por tratamiento y se compararon con una MC de Tortillas de la empresa Bimbo en: Proteínas 4.0%; Grasa 0.0%, Carbohidratos 27.0%, Fibra Cruda 0.0%, determinándolo con el T1. Arrojo en: Proteínas 10.32%, Grasa 0.96%, Carbohidratos 77.16%, Fibra Cruda 0.87%; T2 en: Proteínas 9.47%, Grasa 5.06%, Carbohidratos 78%, Fibra Cruda 0.91%; en el T3 con resultado de: Proteínas 8.49% Grasa, 5.56%, Carbohidratos 79%, Fibra Cruda 0.95%.

En los análisis sensoriales se realizó mediante 100 panelistas no entrenados que si consumen frecuentemente tortillas, con la finalidad de tener resultados proximales, se realizó de 4 – 6 pm ciudad de Cascas y mediante este análisis se dieron resultados en el sabor, textura y aroma promedio fueron bajo. Se aplicó el paquete Statistics SPSS Ver. 24, con una confianza del 95% en la prueba de hipótesis rechaza a la H0, dando resultados < 0.16%. Es por esa razón que se acepta a la H1, se detallan en la tabla 3 y 6. De los resultados.

**Palabras clave:** Valor nutricional, evaluación sensorial, tortilla de harina de trigo yuca

## ABSTRACT

The project consisted of making tortillas based on wheat flour and cassava, with oregano flavor where it focused on nutritional properties as an alternative to give added value to cassava flour, being directed to people who like to take care of their Health.

These tortillas had an average weight of 25 to 30 grams where they focused on nutritional analysis being determined in an authorized laboratory, the objective was to determine the nutritional value and sensory evaluation were positive results as shown in table 3. From a representative sample of 100 g. by treatment and compared with a Tortillas MC from Bimbo in: 4.0% Proteins; Fat 0.0%, Carbs 27.0%, Crude Fiber 0.0%, determining it with T1. I throw in: Proteins 10.32%, Fat 0.96%, Carbohydrates 77.16%, Crude Fiber 0.87%; T2 in: Proteins 9.47%, Fat 5.06%, Carbohydrates 78%, Crude Fiber 0.91%; in T3 with the result of: Proteins 8.49% Fat, 5.56%, Carbohydrates 79%, Crude Fiber 0.95%.

In the analyzes and sensory it was carried out by 100 untrained panelists where if they consume frequent tortillas in order to have proximal results, it was performed at hours between 4 - 6 pm Cascas city and in this analysis they gave results in taste, texture and aroma Average were low. The Statistics SPSS Ver. 24 package was applied, one of 95% confidence in the hypothesis test rejects H0, giving results  $<0.16\%$ . It is for this reason that H1 accepted, they are detailed in Table 3 and 6. Of the results.

**Keywords:** Nutritional value, sensory evaluation, cassava wheat flour to

## **I. INTRODUCCIÓN**

Hoy en día, universalmente se puede observar una tendencia significativa por los alimentos considerados saludables, principalmente tildados así, por la ausencia de preservantes artificiales y que contengan un valor nutritivo adecuado, que permitan un efecto nutricional positivo, esto motivado a que en la población mundial, se está incrementando la presencia de una serie de enfermedades, se puede mencionar la enfermedad celíaca (EC), y la intolerancia parcial al gluten, la enfermedad celíaca es una patología digestiva frecuente en la que el intestino delgado se inflama y es incapaz de absorber los nutrientes. La misma es causada por una reacción adversa al gluten, el cual contiene una proteína alimentaria que se obtiene de tres tipos de cereales: trigo, cebada, centeno. El gluten se encuentra en cualquier alimento que contenga los cereales mencionados anteriormente, incluyendo también: pastas, tortas, cereales de desayuno, panes, ciertos tipos de salsas, cervezas a base de cebada (Sandoval, 2015).

También es relevancia señalar que las bases de alimentación actualmente están constituidas por alimentos denominados como carbohidratos que dan los elementos energéticos en una dieta equilibrada. Las fuentes tradicionales de carbohidratos se obtienen de productos agrícolas, principalmente del trigo, seguido del arroz y el maíz, sin embargo, no todas las personas pueden consumir dichos alimentos, sin presentar alguna sintomatología que afecte su salud, lo que trae como consecuencia, que tomen el riesgo de una dieta que no les garantice los valores nutritivos adecuados (Sandoval, 2015).

Al mercado nacional se ha ingresado un nuevo alimento tipo como tortilla una masa producto de la molienda pasado por una pre cocción de granos de maíz nixtamalizado como también llamada pasta a base de harinas integrales o a base de otras harinas sucedáneas a través de mezclas con adición de agua. Pueden llevar insumos opcionales y aditivos permitidos por la OMS y Codex alimentarios. Con ello se da la forma de Tortilla, para luego pasar por una cocción (fritura).

(Villada, 2016).

La harina de yuca no es muy conocida y se estaría resolviendo un problema social en el campo agrícola como, por ejemplo, a partir de una molienda de yuca se explota como un cultivo de subsistencia; su propagación se realiza cada vez más subsidiada, para ello se debe a la buena calidad ya que de esto depende el éxito del cultivo (Hinojosa, 2000 citado por Encino, 2016)

La elaboración de varios derivados a base de yuca es una variedad más en el mercado, una opción para consumir productos nativos y sanos. Por ende, se estaría mejorando el consumo y así mismo aumentaría la producción de yuca en diversos sectores. El consumo de productos fritos aumenta a medida que incrementa la oferta comercial. Al igual que crece la preocupación por la calidad nutricional lo que motiva la investigación y creación de nuevos productos los cuales aporten menos calorías y grasas a la dieta, obteniendo como resultado una gama de variedades en sabor, color, texturas y sobre todo una facilidad de consumo (Ramos et al., 2007 citado por Encino, 2016).

La nutrición alimentaria está en crecimiento y la agricultura está descendiendo lentamente las harinas de trigos, dejando de lado a las harinas que son elaborados de la raíz entera, asada y seca, posteriormente convertida en un fino polvo a través de la molienda. Cabe destacar que, a diferencia del tubérculo como tal, la harina conserva todos los nutrientes del mismo, ya que se extrae directamente de la raíz, los nutrientes destacan la vitamina C y la fibra donde es de importancia mencionarla estudios realizados por (Hoffman, 2018). Encontramos pobladores que siempre cultivan las costumbres del campo sembrando el pan llevar del día, es por ello que hasta el momento todavía se mantienen algunos cultivos con las características de la naturaleza con abonos orgánicos, como autoconsumo de las tortillas extraídas por harinas de la yuca (Pérez, 2002 citado por Rodríguez 2015).

Ante lo expuesto el propósito el desarrollo de la investigación es dar a conocer una opción nutricional mediante la elaboración de una tortilla

sustituyendo en forma parcial la harina de Trigo (*Triticum aestivum*) agregando harina de Yuca (*Manihot esculenta*) y determinar el valor nutricional y evaluación sensorial. De igual forma, donde se pueda dar a conocer el alcance como una alternativa alimentaria de alta calidad, aprovechando de esta manera la riqueza que brindan los recursos de la tierra, con el estudio se trata de dar un impulso y desarrollo en las regiones productoras del cultivo de yuca, y al mismo tiempo alcanzar mejores condiciones de vida a los ciudadanos y a una sana alimentación sobre todo balanceada con los niveles nutritivos adecuados, ante lo expuesto encontramos antecedentes nacionales e internacionales, realizados en sustituciones de harina de trigo para obtener productos sanos y saludables de tortillas.

En su publicación de su artículo de Cortez, et al., (2016) determinaron la "Evaluación de la calidad de tortilla de maíz adicionada con harina de avena (*Avena Sativa* L.) nixtamalizada. Con el objetivo de elaborar tortillas de mezclas de harina de maíz nixtamalizado (HMN) evaluaron: un análisis bromatológico y calidad sensorial. La HAVN se obtuvo de la variedad Obsidiana y la HMN fue de la marca MINSARSA®. Las mezclas evaluadas de HAVN:HMN fueron 10:90, 20:80, 30:70 y 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 roabilidad, la colorimetría. Se realizó con una prueba de aceptabilidad global y por atributos, usando escalas hedónicas. encontrándose diferencias significativas entre las mezclas, los resultados fueron los porcentajes de humedad variaron de 56.5 a 59.2%, con un color amarillo en HMN y café en la mezcla con 40% de HAVN, proteína para las HMN adicionadas con 30 y 40% de HAVN; para fibra cruda el valor más alto fue para la combinación 60% HNM y 40% HAVN, y los porcentajes del 10 y 20% presentaron mejor aceptabilidad, sabor, textura y contenido mayor de proteína comparado con las de HMN.

Según Barrios y Kevin, (2017) el estudio comprendió en: "Desarrollo de un prototipo de tortilla funcional de maíz (*Zea mays*) y harina de (*Acheta*

*domesticus*), como fuente de proteína para dieta humana. El objetivo fue determinar el nivel de sustitución de harina de maíz nixtamalizada por harina de (*Acheta domesticus*), la optimización se realizó mediante un arreglo factorial 2k delineado por la metodología de superficie, con cuatro puntos factoriales y un duplicado del punto central. La elaboración de las tortillas se realizó en la Planta de Innovación de Alimentos (PIA). Los resultados obtenidos fueron: Humedad 8.73 +- 0.03 %HG y 0.03 9.79 + 0.34 %HM; de Cenizas 3.67 + 0.01 %HG, y 1.32 +- 0.03 %HM; Extracto Etéreo 20.51 +- 0.26 %HG y 3.69 +- 0.09 %HM; Fibra 6.46 +- 0.08 %HG y 1.49 +- 0.03 %HM; Proteína 20.86 +- 0.27 %HG y 6.54 +- 0.15 % HM; Carbohidratos 0.47 +- 0.28 %HG y 77.17 +- 0.38 % HM. cumplen con los valores establecidos para harinas utilizadas en la elaboración de tortillas (FAO 2014).

Ramón, et al., (2012), en su elaboración de: “tortilla de maíz fortificada con aminoácidos para la alimentación de niños desnutridos en Yucatán, México”. Se consideró una población integrada por 156 niños de edad preescolar, con edad entre 36 y 71 meses. formando dos grupos de 21 niños cada uno, que consumieron tortillas por doce meses: fortificadas con lisina y triptófano (grupo Experimental) y sin fortificación (grupo Testigo). estadísticamente calculando la media, parámetros de dispersión, correlación y la prueba de *t* de Student. Con una significancia estadística ( $p > 0.05$ ). El contenido de lisina y triptófano en la tortilla de maíz sin fortificación fue 1.94 + 0.02 g/100 g de proteína y de 0.51 + 0.01 g/100 g de proteínas respectivamente. El contenido de lisina para la tortilla fortificada fue de 5.78 + 0.06 g/100 g de proteína y el de triptófano 1.8 + 0.02 g/100 g de proteína; ambos cumplieron con el 100% del requerimiento para una población de niños mexicanos siendo de 5.1 y 0.7 g/100 g de proteína respectivamente. (NCHS/NCC, 2008) los valores fueron reportados previamente al trabajo significativo en el contenido de lisina por la adición del aminoácido sintético (5.34 g/100 g de proteína).

En su publicación de artículo de Rodríguez y Chávez (2016), Elaboración y consumo de tortillas, Realizado mediante la técnica de la cocción, llevándose

a un espacio cómodo y caliente (260-280 °C), aplicó una Metodología de compilación específica de pruebas de elementos con la comercialización de tortillas en San Pedro del Rosal mediante un método etnográfico, como técnica con un estudio de observación, como resultado fue, los consumidores comen alimentos empaquetados, porque son más práctico, con un olor (característico), color (cremoso) sabor (agradable), y con buena aceptabilidad general (me gusta muchísimo), y el consumo diario promedio por persona es 12.3; tiene el contenido de de sucitar convenientemente los alimentos. Y concluye que la producción las tortillas artesanales de maíz inmoviliza aromas y habilidades que organiza herencia cultura.

La investigación realizada por, Villada (2016), con su título “elaboración de tortillas elaboradas con Masa de Maíz Nixtamalizado, para obtener el grado de Doctor, en Biotenología, utilizaron en tres tipos de harina (Roja, Blanca y Amarilla) y Masa elaborada a partir de la mezcla de ambas en una proporción 50 -50 % p/p, durante 12 días de almacenamiento en refrigeración (0 – 4 ° C). mediante un diseño experimental, con la técnica de cuestionario, donde realizó los analisis de sabor, propiedades de textura y teniendo como resultado que la muestra influyen en la funcionalidad y calidad de la tortilla después del calentamiento o inmersión en aceite, Las diferencias de pH y Humedad entre las muestras no fueron significativas en el periodo de almacenamiento, concluye que la masa más suave y blanda sea una tortilla que se requiere menos trabajo para su masticación. La rollabilidad es una propiedad de textura que nos ayuda a medir la suavidad. Los valores más altos fueron las tortillas preparadas con MMN, y aumenta con el almacenamiento.

De la misma manera, Alvarado (2014), el estudio fue: “obtención de harina de yuca para la elaboración de productos dulces destinado para la alimentación de pacientes celíacos, elaborado para obtener el título de ingeniero Agroindustrial; Universidad de Guayaquil, donde se empleó un diseño de investigación experimental correlacional, utilizando como técnicas la recolección de datos. Obteniendo como resultados fue factible la

elaboración de galletas 100 % con harina de yuca satisfacen la necesidad de un alimento saludable para los pacientes celíacos, además se determinó que no originó un impacto negativo en la aceptabilidad sensorial del producto, como conclusión que los productos elaborados con harina de trigo presentaron mayor, gomosidad, firmeza y masticabilidad que los realizados con harina de yuca, tendencia que permaneció en el tiempo.

En la investigación realizada por, (Rios López, 2014) en su investigación que tiene por nombre. “Desarticulación alimentaria e identitaria en entorno al consumo de tortillas de maíz” el objetivo del estudio fue elaborar tortillas como alimento tradicional y primordial, lo cual tuvo como método cualitativo de lograr las diferentes situaciones y características, enfoque de entrevistas, estructuradas y aplicadas, como resultado donde el 30% del universo de estudio que representa es viable; las tortillas elaboradas del nixtamal son las mas consumibles según el enfoque de entrevistas por el sabor y el 70% compra y consume tortillas del maíz nixtamalizado, conclusiones el maíz forma la constante fundamental del desarrollo social alimentario, cultivan las practicas milenarias, conformando un habito alimentario por los mexicanos.

Dentro de las teorías relacionadas al tema se tiene que: La yuca (*Manihotesculenta*) es un tubérculo de mucha tradición en Latinoamérica siendo un alimento preferido por su bajo costo, asimismo por su contenido energético y proteico. La yuca (*Manihotesculenta*) en el Perú, se cultiva específicamente en la región Loreto en donde se visualizan gran variedad de especies de este tipo, la cual es destinada al consumo familiar y existiendo mínimas alternativas para su aprovechamiento como derivado alimentario de modo que se puede alargar su vida útil y así poder ser vendido nacional e internacional.

La harina de yuca es consumida por personas que tienen problemas de la enfermedad celiaca, y que son intolerantes al gluten que mayormente esta en trigo, cebada, avena y centeno, por lo tanto, se requieren de soluciones tecnológicas innovadoras, de productos alimenticios con las propiedades deseables sin riesgo para la salud (Herrera, 2006).

De acuerdo a lo antes señalado se pronostica que la producción a nivel mundial de yuca, cuyo nombre científico es (*Manihotesculenta*) para el año 2019 alcance los 282 millones de toneladas producidas en metros lineales, incrementando un 7% respecto al 2018, esto motivado por el crecimiento en las aplicaciones industriales de dicho producto en el continente de Asia, especialmente por la elaboración constante de etanol, y para el consumo humano.

Según datos obtenidos de Perspectivas Alimentarias, 2017. Los pronósticos para 2018 se visualizan una determinante expansión de la producción, ya que la yuca es un cultivo que actualmente es un producto agrícola estratégico para dar alimentos sanos en las zonas vulnerables pobreza. Así mismo, se destaca por sus propiedades nutritivas ya que la Yuca, (*Manihotesculenta*), contiene hidratos de carbono en una proporción del 85 %, posee proteínas y gran cantidad de fibra. Estas características permiten que sea digestivo y que facilite el aporte de vitaminas principalmente grupo B, como la B2, y B6, magnesio, vitamina C, potasio, hierro y calcio. Así mismo no contienen gluten, lo que la hace un alimento apto para personas con enfermedades, por ejemplo, pacientes celíacos.

Dentro de su composición química de las raíces de la yuca tienen un 30 o 40% de materia seca; una porción más alta que otros tubérculos y raíces. El contenido de materia seca depende de factores tales como la variedad, la edad de las raíces, el suelo, condiciones climáticas y sanidad de la planta. El almidón y los azúcares son los componentes predominantes (contiene un 90% almidón). El contenido de proteína cruda de las raíces es de 2 a 3% con base en la materia seca. El arranque metabolice la yuca de 3.500 a 4000 kcal/g parecido al maíz, fibra 3.2%, carbohidratos 89%, humedad 61%, cenizas 3.2% grasa 3.1%; Vit, C, entre otras, tal como se observa en la Tabla 3. Una persona que consume 250 calorías de yuca satisface los requerimientos diarios de vitamina C, sin embargo, al cocinarlos esta se pierde en un 50% (FAO, 2008)

Se usa principalmente como alimento humano en forma fresca y como harina. También se emplea para la alimentación humana y animal. Unos 700 millones de personas a nivel mundial consumen cien calorías diarias provenientes de la yuca. El valor está en sus raíces y en las hojas con un 7% de proteínas. Con harina de yuca se realizan panes, tortillas, salsas y sopas. El objetivo del procesamiento de las raíces es prolongar la vida del producto, mejorar el sabor y la aceptabilidad, los procedimientos para elaborar productos en base a la yuca provienen de antiguas tradiciones desarrolladas por grupos indígenas suramericanos, quienes domesticaron esta planta (Encino, 2016).

Es de relevancia mencionar que, para el procesamiento de alimentos, la yuca (*Manihotesculenta*) es sometida a diversos procesos como ebullición, escaldado y fermentación. Entre sus usos en la gastronomía a nivel Latinoamericano se señala, según datos obtenidos de estudios de Domínguez, (2017).

Se tiene formas de consumo, en Paraguay y hacia el nordeste argentino, el almidón de yuca, (*Manihotesculenta*), es mezclado con leche y con queso y se obtienen unos bollitos que luego se hornean, los cuales tienen por nombre chipá. En Tabasco, México, es empleada en la comida “puchero”, la cual lleva en su preparación carne y verduras que se dejan hervir, hasta que la yuca pone suave y comestible, de lo cual resulta un caldo tipo sopa.

De igual forma se tiene que en Venezuela y República Dominicana se emplea principalmente en la realización del casabe, la cual es, un alimento de forma plana (*Manihotesculenta*), producida de variedades amargas, este producto, es conocido como el casabe.

En Cuba se elabora cocida en pedazos en agua hervida, a la cual se le untan un mojo de naranja agria, ajo triturado, luego se vierte grasa de cerdo bien caliente. En Colombia se utiliza para realizar productos conocidos como

enyucados o carimañolas, así como casabe, pastel de yuca y pan de yuca, así como en platos conocidos como yucas chorreadas, palitos de yuca. En Honduras, en Nicaragua existe un plato típico llamado yuca con chicharrón, se elabora vertiendo trozos en agua hervida y se sirve en un plato acompañado con lonja de cerdo, sobre la yuca. Agregándose salsa aliñada con espacias tipo guiso.

En Perú la yuca (*Manihotesculenta*), es cocinada en agua a punto de ebullición y utilizada como acompañante del plato típico, el cebiche; de igual forma se suele preparar frita, también con salsa realizada a base de la papa, llamada a la huancaína. En la Amazonía, la yuca se utiliza como materia prima para elaborar el masato, la cual es bebida alcohólica echa por aldeanos.

De igual forma, es de relevancia mencionar que la yuca (*Manihot esculenta*), es un producto que tiene un potencial para su aprovechamiento, por esta razón el proyecto se enfoca en desarrollar una tortilla ya que el subproducto se puede usar como un sustituto la del trigo con una exacta formulación de la harina de yuca (*Manihotesculenta*), teniendo como un plus que la harina de yuca siendo rica en minerales y vitaminas, de fácil digestión y recomendada como ingrediente a usar en la dieta alimenticia, del mismo modo aprovechar; sus características nutricionales para el combate de la desnutrición y enfermedades que se relacionen con la intolerancia del gluten obteniéndose un producto más saludable. Es un alimento nutricional adecuado para el consumo humano de yuca consumible de fácil digestión que favorece a la prevención en la formación de trombos, no contiene gluten, lo que la hace una opción alimentaria para los celíacos ya que contiene carbohidratos. Ayuda en los casos de ácido úrico y las defensas del cuerpo, en especial durante la lactancia, el embarazo, y etapas de crecimiento por su contenido en ácido fólico (B9). Con este se previene y combate la anemia ferropénica. Como alimento se puede conservar bajo refrigeración entre 5.5 y 7.0 °C y % de HR 85 y 90 %. Innovaciones de la harina de yuca: maicena, harina para chicharrones, fritada, Enredos, tostadas de yuca, Nuégados de

yuca, tortillas y variedades de puposas

En relación a lo anterior, Alvarado (2014) explica que, la yuca tiene casi el doble de calorías que las papas y quizás uno de los alimentos de mayor valor calórico de todos los tubérculos y raíces tropicales ricos en almidón. Cada 100 g de raíz aportan 160 calorías. Su valor calórico proviene principalmente de la sacarosa, que representa más del 69% de los azúcares totales. La amilosa (16-17%) es otra fuente importante de carbohidratos complejos. Entre sus propiedades medicinales se tiene los efectos positivos sobre la circulación sanguínea, debido a que tiene muy pocas grasas y aporta energía a quien la consume, es un alimento excelente para deportistas, personas activas y niños.

Así mismo en el Caribe y en general en toda América Latina se está acelerando el crecimiento de una producción con interés más comercial de almidón de yuca (*Manihotesculenta*), también se da diferentes usos industriales, empleándola en diversos productos, como: pegantes, base para tintas y pinturas, que le pueden dar otros usos (Hena. 2004). La producción de yuca, la cual varía entre 60% -70%, equivale aproximadamente unas 40 millonadas de peso al año, se destina el 4% a nivel mundial de almidón de yuca ya que se elabora más frecuentemente un mayor de volumen de harina de trigo (Elizalde, 2015).

Según Codex Alimentarius (2017) a la harina de trigo lo define como un cereal, conocido como trigo, cuyo nombre científico es (*Triticum aestivum*), se obtiene por varios procesos, molienda, trituración y tamizado en los cuales cuyo proceso ayuda a separar parte del germen del salvado, lo restante se tritura hasta darle un adecuado grado de finura, y da forma de harina de trigo. Donde sus propiedades reológicas se convierten en un insumo prescindible de la industria de panadera, esto se debe por su tolerancia al proceso de amasado, moldeo y fermentación.

Según Norma oficial mexicana (2003) Harina o harina de trigo, lo define a la

obtenida de la molienda del grano de trigo maduro, entero, quebrado, sano y seco del género *Triticum*, L.; de especies de *T. vulgare*, *T. compactum* y *T. durum* o mezclas de éstas, limpio, en el cual se elimina parte del salvado y germen, hasta obtener una harina de finura adecuada.

El 90% de la demanda interna del Perú se satisface con trigo importado, sumando una cifra de 1.8 millones de toneladas en el 2014, actualmente existe tendencia por el consumo de harina de trigo y productos de panadería elaborados con esta harina, es de conocimiento que, la fécula de yuca pueden obtener y conseguir hasta 15% la harina de trigo en panadería; Como también puede sustituirse parcialmente, lo cual reduciría los costos. Aproximadamente 15% de la fabricación de fécula de trigo se requiere de materia para pastas alimenticias, el 67% va a la industria panadera del país, en la transformación de los derivados, la mogolla y el salvado (Grotter y Escobar, 2010).

La innovación y también avances tecnológicos son aspectos importantes en términos producción y desarrollo de nuevos productos. Por usar tecnologías más limpias, con el ambiente y en producción orgánica. Se evalúa poder acceder a mercados desarrollando productos innovadores con un valor nutricional que sea beneficioso para la salud, sustituyendo la harina de trigo, ya que causa ciertas enfermedades a personas que son intolerantes al gluten.

Se denomina Tortilla, al producto elaborado con masa que puede ser mezclada con ingredientes opcionales sometido a cocción, del mismo modo define a la masa, como un producto obtenido de la molienda húmeda de granos de maíz nixtamalizado o pasta que se forma a partir de harina de maíz nixtamalizado, harina de trigo, harinas integrales o sus combinaciones y agua. Pudiendo estar mezclada con ingredientes opcionales y aditivos permitidos para alimentos. (NOI, 2003)

En el Perú se consumen las tortillas por ser un producto actualmente con

mucha riqueza por ser un recurso muy natural. En la fritura de las tortillas ocurren dos procesos simultáneos, uno de transferencia de masa y otro de transferencia de calor, se producen cambios micro estructurales y fisicoquímicos. Esto da lugar a propiedades organolépticas beneficiosas. Donde la humedad depende del proceso de transferencia de calor y de masa, como la salida de agua y la absorción de aceite siendo inmiscibles; para que la fritura ocurra, el calor se debe transferir de un medio no acuoso a un medio acuoso (Ramos, et al, 2007).

Dentro del horneado aparte que es un proceso de cocción con calor seco, sin grasa y sin líquido. Puede realizarse en horno tradicional o en horno de convección. A temperaturas reguladas de 140°C a 180°C, donde la ventaja principal que el alimento es libre de grasa con una textura crujiente (Gallegos, 2010). Valor nutricional de las tortillas marca rapiditas clásicas elaboradas y comercializadas por BIMBO. en 160 g: grasas saturadas 2g, grasa Trans 0g, grasa monoinsaturada 1.5g, grasa poliinsaturada 1.5g, colesterol 0g, sodio 350 g, carbohidratos 27g, fibra dietética 0.0g, proteínas 4g, Vit. B1 15%, Vit. B8 10%, ácido fólico 15%, hierro 8%.

Al ser un producto novedoso la presente investigación vio la necesidad de realizar un análisis sensorial utilizando el método de la prueba de análisis cuantitativo es: la escala de categorías y la prueba de perfiles, que consiste en analizar varios atributos sensoriales de un alimento como el sabor, la textura y el gusto, indica que si se pueden combinar estos dos tipos de pruebas los panelista asignan un valor a la intensidad percibida, también se puede describir o cualificar sensorialmente al producto. El estudio de las propiedades sensoriales de los alimentos se percibe por la vista, gusto, olfato, tacto y oído. Cuando un estímulo alcanza al órgano sensorial es convertido en señal nerviosa que va hasta el cerebro, cabe mencionar que los sentidos humanos han sido utilizados durante siglos para evaluar la calidad de los alimentos (Gallegos, 2010).

Dentro de las empresas productoras nacionales de tortillas en Perú tenemos:

- Latín Perú S.A.C., Fabricantes de las Tortillas: Taco y Tortilla Andina, empresa que cumple con las normas legales vigentes alimentarias.
- Bimbo (Tortillas Bimbo).
- Tottus (Tortillas de Maíz).
- Makro (Tortillas ARO).
- Tortillas Tacos. (ver anexo) 1.

Empresas comercializadoras en Perú:

Wong, Metro, Plaza Veja, Vivanda, Tottus, Macro, súper mercado Candy.

Empresas tortilleras extranjeras son:

- Tortillas Trini: Venta al mercado todo tipo de tortillas de maíz precocida y empacada.
- Tite Tortillerías: Venta de tortilla de maíz precocida.
- Santa Prisca: Proveedora de tortilla de harina precocida de trigo y maíz.
- Grupo Alfa: Ofrecemos tortilla empacada en plástico.

Por lo antes expuesto, surge el siguiente problema planteado: ¿Cuál será la determinación del valor nutricional y evaluación sensorial de una tortilla a base de harina de trigo (*Triticum aestivum*) y harina de yuca (*Manihot esculenta*)?

Siendo importante mencionar que económicamente el presente estudio es factible en la elaboración de productos como la tortilla a base de harina de yuca debido a que este tubérculo posee un precio más accesible que la harina de trigo, De igual manera, teóricamente servirá de guía a los estudiantes que plantea como debería realizarse la determinación del valor nutricional y evaluación sensorial de una tortilla a base de harina de trigo (*triticumaestivum*) y harina de yuca (*Manihotesculenta*), abriendo campo a futuras investigaciones relacionada al caso en estudio, permitiendo colocar en práctica los conocimientos técnicos y teóricos cultivados a lo largo de la

carrera dentro de la institución universitaria. En este mismo sentido permitirá desarrollar un producto para fomentar la salud tomando como base la nutrición.

Asimismo, en el ámbito social, ya que permitirá una alternativa alimentaria que aporte los nutrientes necesarios para una dieta balanceada sin que se vea afectada la salud del consumidor. De igual forma, permitirá el conocimiento de la composición nutricional de la tortilla o fajita a base de harina de yuca, siendo este un alimento ideal para menús balanceados, especialmente a las personas que sufren algún tipo de intolerancia al gluten.

En este sentido se tiene, para la investigación y desarrollo del estudio se plantea el siguiente objetivo General: Determinar el valor nutricional y evaluación sensorial usando harina de trigo (*Triticum aestivum*) y harina de yuca (*Manihot esculenta*). Se plantea los siguientes objetivos específicos: Caracterizar las harinas de trigo y yuca. Elaborar la tortilla con diferentes proporciones de harinas. Determinar el valor nutricional de la tortilla. Determinar la evaluación la sensorial: Sabor, Textura y aroma en la tortilla.

Asimismo, se plantea para el desarrollo, la siguiente hipótesis: A mayor proporción de harinas de trigo y harina de yuca, mayor porcentaje nutricional presentará la tortilla y en el nivel de evaluación sensorial será moderado

## II. MÉTODO

La finalidad para definir la metodología que se presentó en el estudio fue de tres tratamientos de harina de Trigo (*Triticum aestivum*) por la Harina de Yuca (*Manihot esculenta*) al 15%, 25 y 35% sobre las características nutricionales y sensoriales de las tortillas teniendo como base una formulación ya establecida. Luego se procedió a la elaboración propiamente de las tortillas con los respectivos porcentajes. Luego se determinó el porcentaje de harina de trigo (*Triticum aestivum*) y la harina de yuca (*Manihot esculenta*) a utilizar en las tortillas.

### 2.1. Tipo y diseño de investigación

#### 2.1.1. Tipo

##### 2.1.1.1 Experimental:

Porqué la investigación fue ejecutada con una perspectiva de enfoque positivo, donde tiene vinculado constantes, y el otro agregado de versátiles calculan el sujeto del ensayo.

##### 2.1.1.2 Correlacional:

Es analizar si las variables están relacionadas o no, donde analizara si encuentra en aumento o como también se disminuye en la variable.

##### 2.1.1.3 Diseño de investigación:

Es de enfoque experimental ya que el investigador manipula una o más variables de estudio, para controlar el aumento o disminución de variables y su efecto en las conductas observadas. Los métodos experimentales son los adecuados para poner a prueba hipótesis de relaciones causales.

#### 2.1.1.4 Esquema Experimental:

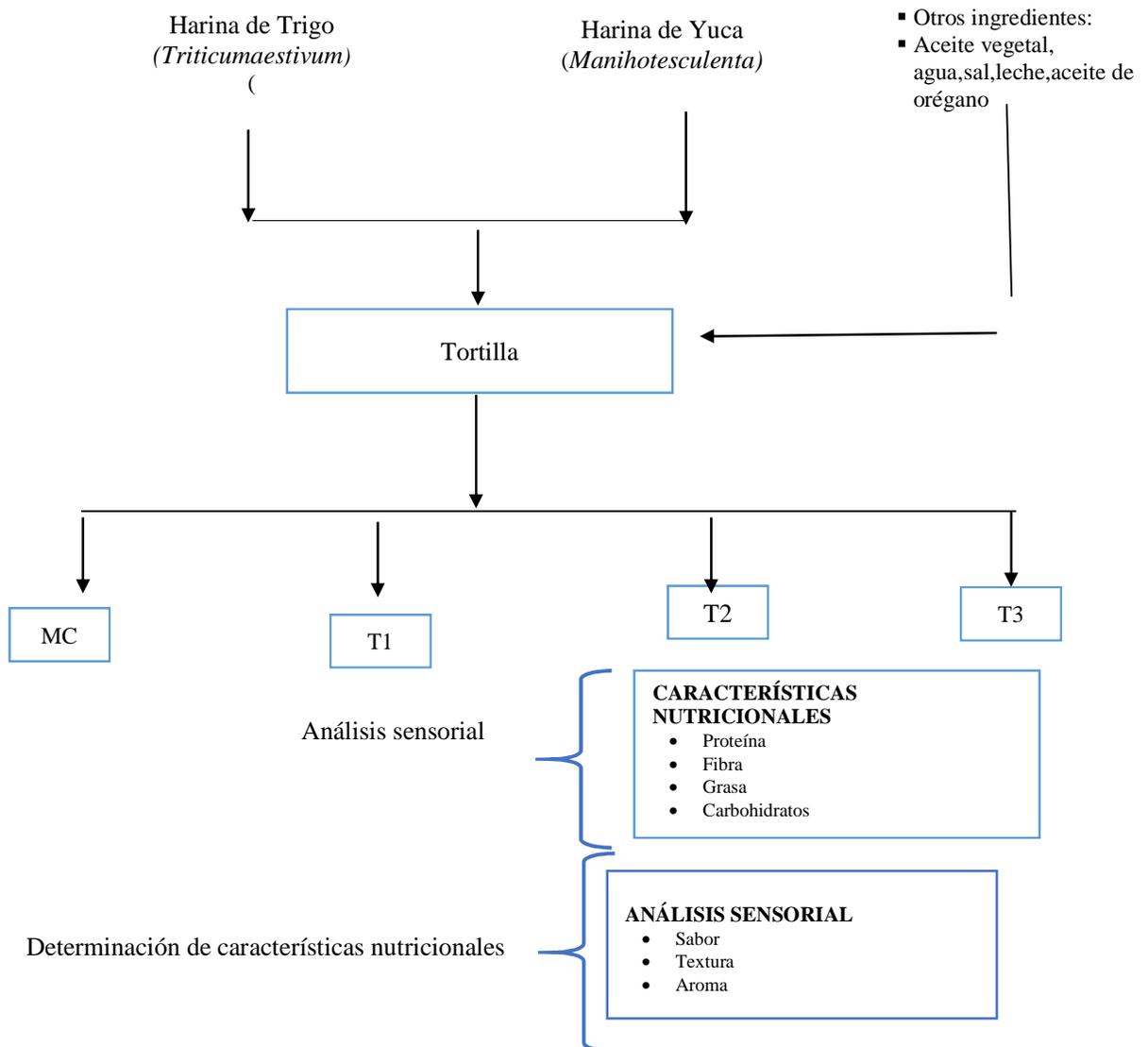


Fig. 1 Esquema experimental

Leyenda:

MC: Muestra control (100% Harina de Trigo)

T1: 85% Harina de Trigo – 15% Harina de Yuca

T2: 75% Harina de Trigo – 25% Harina de Yuca

T3: 65% Harina de Trigo – 35% Harina de Yuca

El estudio fue estructurado en 3 fases, de acuerdo a los objetivos específicos planteados para la investigación por tal motivo, el trabajo experimental, permitió conocer la determinación del valor nutricional y evaluación sensorial de una tortilla. Donde fue estableció una base de comparación apropiada entre las harinas utilizadas. Fue de importancia mencionar, que para el estudio se empleó procedimientos alternativos, respecto a la elaboración de productos naturales y nutritivos de consumo humano.

## 2.2. Operacionalización de variables

### 2.2.1. Variable independiente:

- Se evaluaron: los valores Nutricionales (Proteína, Grasa, Carbohidratos, fibra cruda).
- Las características sensoriales: (Sabor, Textura, Aroma)

### 2.2.2. Variable dependiente:

Harina de trigo (*Triticum aestivum*) por harina de yuca (*Manihot esculenta*)

**Tabla 1. Operacionalización de variables.**

Variable Independiente		Definición conceptual	Definición operacional	Indicadores	Escala de medición
Valores Nutricionales	Proteína	Macromolécula de origen animal o vegetal formada por aminoácidos	Se realizó mediante el Método de Kjeldahl - NTP (205.005/79 AOAC (978.04).	g/100g (%)	Cuantitativa de razón o tasa
	Grasa	Son compuestos orgánicos formados por carbono, hidrógeno y oxígeno. Su función principal es energética	Se determinó con la metodología de Soxhlet – NTP (205.006/80). AOAC (930.09)	g/100g (%)	Cuantitativa de razón o tasa
	Carbohidratos	Es una molécula constituida por oxígeno, carbono e hidrogeno la cual sirve como reserva de energía	Método Lane y Eynon.	g/100g (%)	Cuantitativa de razón o tasa
	Fibra cruda	Material filamentosos que está constituido de tejidos orgánicos de origen vegetal	Se determinó mediante la Método según la NTP (205.003.1979) Rev., 2016.	g/100g (%)	Cuantitativa de razón o tasa
Características Sensoriales	Sabor	Es la impresión que causa un alimento u otra sustancia, y está determinado por sensaciones químicas detectadas por el gusto (lengua)	Se determinó el grado sensorial mediante 100 panelistas no entrenados	Guía general para Análisis Sensorial de Alimentos	Cuantitativa de razón o tasa
	Textura	Conjunto de pertinencias de un producto que son descubiertas por los ojos, el tacto, los ligamentos de la boca conteniendo efectos como dureza, suavidad, granulosidad.			

	Aroma	Es una propiedad organoléptica dada por diferentes sustancias volátiles presentes en los alimentos, bien de manera natural u originadas durante su procesado		
	Harinas	Es una especie de polvo suave y fino, que se obtiene de una molienda que puede ser de granos, cereales, tubérculos, etc. que pasan por un proceso de refinamiento, con un porcentaje de gluten que es una proteína que le da suavidad y consistencia.	Harina de trigo es un polvo hecho mediante la molienda del trigo y que es para consumo humano. La harina de trigo es la que más se produce de entre todas las harinas. La harina de yuca contiene altos niveles de hidratos de carbono y no contiene gluten.	Análisis de las muestras determinados en %  Cuantitativa de razón

### 2.3. Población, muestra y muestreo

#### 2.3.1 Población:

Las materias primas usadas fueron: La harina de yuca (*Manihotesculenta*) fue constituida por la producción total que comercializa la Empresa THE PERU CHEF, situada en Lima: Av. Circunvalación del Club Golf, Los Incas 153 – 501, Santiago de Surco, Lima -Perú.

La Harina de Trigo (*Triticumaestivum*), fue constituida por el total de la producción que comercializa la empresa COGORNO S.A., Km 3.5 carretera a Salaverry - Trujillo

#### 2.3.2 Muestra:

En la harina de yuca, se determinó mediante una compra representativa (4 kg) del centro comercial del MALL – Trujillo.

La harina de trigo se adquirió (3 Kg) del puesto comercial de Cogorno s.a. situado en el Mayorista Trujillo.

#### 2.3.3 muestreo:

Para la determinación de la muestra se determinó mediante un análisis de tratamientos de: 3 repeticiones haciendo un total de 12 tratamientos para el análisis sensorial, y dos repeticiones para los análisis nutricionales.

## 2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

### 2.4.1 Análisis a realizarse para determinar el valor nutricional de tortillas:

2.4.1.1 Valor nutricional: Para la determinación del valor nutricional de las tortillas se recolectó la información mediante la aplicación de los siguientes métodos:

- Determinación de proteína. NTP (205.005/79). Método - AOAC (978.04).
- Determinación de grasa. Método de Soxhlet – NTP (205.006/80). AOAC (930.09)
- Determinación de carbohidratos. Se determinó por el método Lane y Eynon.
- Determinación de Fibra cruda. NTP (205.003.1979) Rev., 2016.

**Tabla 2. Resultados generales del valor nutricional de la tortilla de harina de trigo y yuca (ver anexo 6)**

Evaluaciones Nutricionales de la Tortilla de Yuca				
Análisis	MC Tortillas Rapiditos Bimbo) %	T1 %	T2 %	T3 %
Proteínas	4.0	10.315	9.465	8.49
Grasa	0.0	0.955	5.045	5.56
Carbohidratos	27.0	77.16	78	79
Fibra Cruda	0.0	0.87	0.91	0.95

2.4.1.2 Determinación de los análisis sensoriales: Se recolectaron la información mediante la aplicación de los métodos propuestos en la Guía general para Análisis Sensorial de Alimentos, donde se llevó a determinar los análisis con panelistas no entrenados siendo tres evaluaciones durante 8 días, donde se llegó a tener 100 evaluaciones las cuales se aplicaron de 4 – 6 pm.

### 2.4.1.3 Instrumentos de investigación

**Tabla 3. Resultados generales de los análisis sensoriales.**

TORTILLAS A BASE DE HARINA DE TRIGO Y HARINA DE YUCA			
ANÁLISIS	Bajo	Moderado	Alto
<b>Sabor</b>			
Dulce	6	2	0
Salado	10	7	0
Amargo	4	3	0

<b>Textura</b>			
Flexibilidad	9	5	0
Rollabilidad	8	3	1
Compacto	6	14	0
<b>Aroma</b>			
Quemado	5	0	0
Orégano	10	6	1
Total panelistas	58	40	2

## 2.5. Procedimiento

### 2.5.1 Diagrama de flujo del proceso de elaboración de tortillas

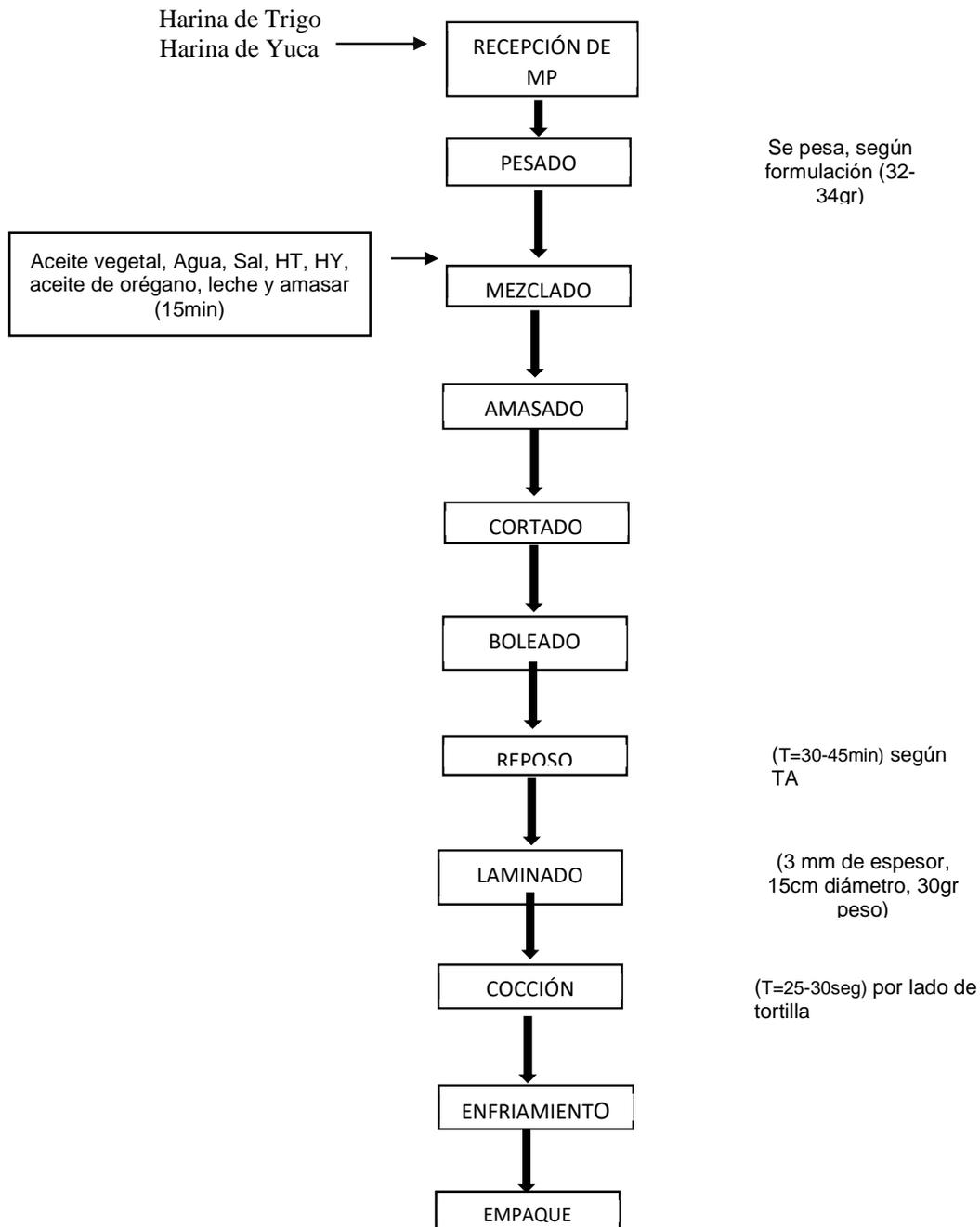


Fig. 2 Diagrama de flujo del proceso de elaboración de tortillas

## 2.5.2 Descripción del proceso:

### 2.5.2.1 Recepción de Materia Prima

En primera instancia se realizaron recepciones de materia prima a usar para la elaboración de tortillas. Donde se verificaron su ficha técnica la cual nos indica la calidad, valor nutricional y la inocuidad de las harinas.

### 2.5.2.2 Pesado

Se pesaron mediante la ayuda de una balanza de laboratorio, forma de plato cap. 5 kg marca Zuzuky y una balanza gramera de marca Kern, con una precisión de 3 dígitos para las muestras representativas y evitar mayores márgenes de errores

### 2.5.2.3 Mezclado

En este proceso se mezclaron las materias primas con ayuda manual y utilizando un bol limpio y de acero inoxidable, obteniendo una mezcla homogénea y uniforme.

### 2.5.2.4 Amasado

En este proceso se preparó la masa para la elaboración de la tortilla, que fue conformada por harina de trigo, harina de yuca, sal (3gr), 15ml de aceite vegetal, 2 gotas de aceite esencial de orégano, leche (Gloria UHT entera) 60ml y 110 ml de agua. Luego se amasaron por un tiempo de 15 min, logrando una masa Semi refinada.

### 2.5.2.5 Cortado

En esta actividad se dividió la masa con ayuda de un molde redondo de acero inoxidable y se cortó la masa para obtener porciones del mismo tamaño con un peso individual de 30 -50 g.

### 2.5.2.6 Boleado

Se bolearon todas las porciones de masa para darle una forma esférica uniforme (porciones de masa de 30 gr), obteniendo tortillas

de 15 cm de diámetro y un peso relativo.

#### 2.5.2.7 Reposo

En este proceso se dejaron reposar las masas boleadas y fueron previamente cubiertas con un plástico film, por un espacio de (30 - 45 minutos) según temperatura ambiente.

#### 2.5.2.8 Laminado

En la elaboración de tortillas, este proceso se empleó para formar las tortillas mediante una laminadora de rodillo (equipo de panadería), hasta que la tortilla tuvo un espesor de 3 milímetros, 15 cm de diámetro (se usó molde circular de acero inoxidable) y un peso de 30 gr.

#### 2.5.2.9 Cocción

Para esta etapa se pusieron las tortillas sobre una sartén de teflón a fuego moderado, con adición mínima de aceite vegetal por un tiempo (2 - 3 min.) de calentamiento, posteriormente se procedió a cocinarlas dentro de la base del sartén, considerando un tiempo aproximado de cocimiento y con la ayuda de una espátula (material de panadería) se dio vuelta a la tortilla para que se cocine completamente, el tiempo no debe de pasar de (25-30 segundos.) por cada lado de tortilla.

#### 2.5.2.10 Enfriamiento

Una vez cocidas las tortillas se dejaron enfriar (3 min) antes de ser empaquetadas individualmente.

#### 2.5.2.11 Empaque

En este proceso se definió el empaque de bolsas de polipropileno de cierre hermético para las tortillas cocidas, de esa manera se pudo proteger el aire, los cuales servirán para su almacenamiento.

## 2.6. Método de análisis de datos

Para analizar los datos de la investigación se realizaron utilizando técnicas estadísticas, donde se aplicaron dos variantes una de ellas fue el análisis de varianza o ANOVA DE TUKEY, la cual determinaron la significación entre las variaciones de una media a otra. Y para los análisis sensoriales se aplicó el STATGRAPHICS CENTURION XVIII para determinar los resultados de las tortillas que ayudara a encontrar las diferencias entre (sabor, textura y aroma).

## 2.7. Aspectos éticos

Se refiere realizar adecuadamente la exploración, donde se emplearon ciertos argumentos sobre los aspectos éticos; que a continuación, se detallaron:

- Se realizó con la autorización de los representantes de la Universidad Cesar Vallejo para la utilización de los laboratorios y equipos para realizar las mediciones correspondientes a la investigación.
- Se aplicaron las Buenas Prácticas de Manufactura, las cuales se definieron como una serie de normas básicas para poder lograr productos seguros que sean aptos para el consumo humano, basados principalmente en la higiene y la manipulación, a fin de evitar cualquier contaminación del producto elaborado y garantizando la inocuidad del mismo en todos los procesos de producción y envasado.
- Se referenciaron los autores de cada antecedente, con datos encontrados que fueron encontrados en libros, revistas, artículos, etc.
- Los métodos de análisis para los resultados en la investigación se siguieron tal cual normas establecidas para investigación experimental.
- En la investigación no se utilizaron productos que afectaron el medio ambiente o que deterioren el mismo, por su condición química o de agente contaminante.

### III. RESULTADOS

#### 3.1 Resultados del valor nutricional de la tortilla de yuca.

**Tabla 4. Informe general del valor nutricional de la tortilla de yuca.**

Informe valor nutricional de la tortilla de yuca						
		Estadística	Sesgo	Desv. Error	Intervalo de confianza al 95%	
					Inferior	Superior
Media	MC	7.7500	.1468	5.6033	.0000	21.2500
	T1	22.3250	.4128	15.9228	.9125	60.4488
	T2	23.3550	.4371	15.8076	2.9775	60.8663
	T3	23.5000	.4434	16.0451	3.2550	61.3725
Desviación estándar	MC	12.97112	-3.09180	5.56129	.00000	15.58846
	T1	36.82441	-8.98898	16.15006	.04250	44.04605
	T2	36.59710	-9.13239	16.36732	2.06750	44.50793
	T3	37.12993	-9.39350	16.81219	1.46500	45.06219

De la tabla 4. Encontramos resultados generales del informe estadístico que arroja el paquete Statistics SPSS vers. 24, de los valores nutricionales de las muestras analizadas, de una muestra control (MC) de una tortilla industrial, comparada con los tratamientos analizados (T1, T2, T3), analizadas en Proteínas, Grasa, Carbohidratos, Fibra Cruda siendo analizadas por duplicadas, a un intervalo de confianza del 95%.

**Tabla 5. ANOVA de Tukey**

		Suma de	Media	Chi-cuadrado		
		cuadrados	gl	cuadrática	de Friedman	Sig
Inter sujetos		11428.521	3	3809.507		
Intra sujetos	Entre elementos	706.472	3	235.491	1.632	0.250
	Residuo					
	No aditividad	1277.940 <sup>a</sup>	1	1277.940	502.679	0.000
	Balanza	20.338	8	2.542		
	Total	1298.278	9	144.253		
	Total	2004.750	12	167.063		
Total		13433.271	15	895.551		

De la tabla 5. De ANOVA, es la que produjo las pruebas de medias iguales, de las opciones disponibles son: La suma de cuadrados, represento una medida de variación o desviación con respecto a la media. Se calcula como

una suma de los cuadrados de las diferencias con respecto a la media. Con una media cuadrática llamada margen de error típica de medida en la fiabilidad absoluta de los tratamientos, se tiene calculado el Chi-cuadrado de Friedman y Esta opción es adecuada para datos que se encuentren en el formato de rangos. Donde la prueba de chi-cuadrado sustituye a la prueba  $F$  habitual en la tabla de ANOVA.

### **Pruebas de Hipótesis del valor nutricional**

Tamaño de muestra = 100 panelistas no entrenados

Desviación estándar muestral = 1.0

Límite superior de confianza del 95.0% para la media:  $0.0 + 0.166039$   
[0.166039]

Hipótesis Nula: media = 0.5

Alternativa: menor que

Estadístico  $t$  calculado = -5.0

Valor-P = 0.00000132565

Rechazar la hipótesis nula para alfa = 0.5

Este análisis muestra los resultados de realizar una prueba de hipótesis relativa a la media ( $\mu$ ) de una distribución normal. Las dos hipótesis a ser evaluadas aquí son:

Hipótesis nula:  $\mu = 0.5$

Hipótesis alterna:  $\mu < 0.5$

Dada una muestra de 100 evaluadores y una desviación estándar de 1.0, el estadístico  $t$  calculado es igual a 5.0. Puesto que el valor-P para la prueba es menor que 0.05, puede rechazarse la hipótesis nula con un 95.0% de nivel de confianza. La cota de confianza muestra que los valores de  $\mu$  soportados por los datos son menores o iguales que 0.166039.

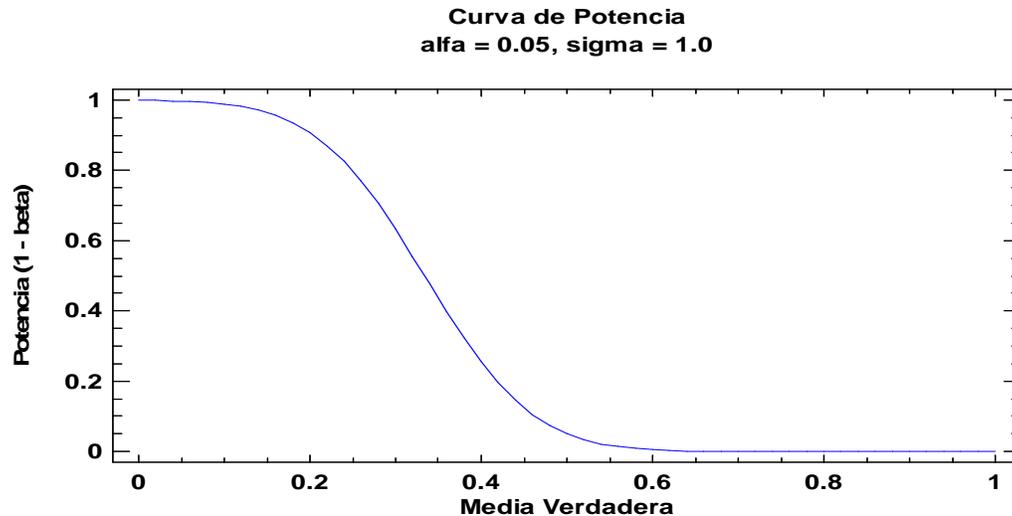


Fig. 3. La prueba de hipótesis del valor nutricional del análisis del Sabor, Textura, Aroma en su rango del término Bajo.

### 3.2 Resultado de los Análisis sensoriales

Tabla 6. Prueba unica de los resultados generales de los análisis sensoriales de la tortilla.

#### Análisis de la Variable del análisis del (Sabor, Textura, Aroma - Bajo)

Datos/Variable: BAJO

8 valores con rango desde 4.0 a 10.0

Este procedimiento está diseñado para resumir una sola muestra de datos. Calculará los análisis estadísticos y gráficas de bigotes. También incluidos en el procedimiento están los intervalos de confianza y las pruebas de hipótesis.

**TABLA 6. Resumen Estadístico para la prueba de análisis del (Sabor, Textura, Aroma - Bajo).**

Recuento	8
Promedio	7.25
Mediana	7.0
Moda	6.0
Varianza	5.35714
Desviación Estándar	2.31455
Coficiente de Variación	31.9248%
Error Estándar	0.818317

Mínimo	4.0
Máximo	10.0
Rango	6.0
Cuartil Inferior	5.5
Sesgo Estandarizado	-0.039911
Curtosis	-1.72032
Curtosis Estandarizada	-0.993227

Esta tabla muestra los datos estadísticos de resumen para el descriptor del análisis del sabor del estado BAJO. De particular interés aquí son el sesgo estandarizado y la curtosis estandarizada, las cuales pueden utilizarse para determinar si la muestra proviene de una distribución normal. Los valores de estos datos estadísticos con un rango de -2 a +2 indican desviaciones significativas de la normalidad, lo que tendería a invalidar cualquier prueba estadística con referencia a la desviación estándar. El valor del sesgo estandarizado se encuentra dentro del rango esperado. Así como se nota en la fig. 4 de la caja y bigotes y el valor de la curtosis estandarizada está dentro del rango esperado para datos provenientes de una distribución normal.

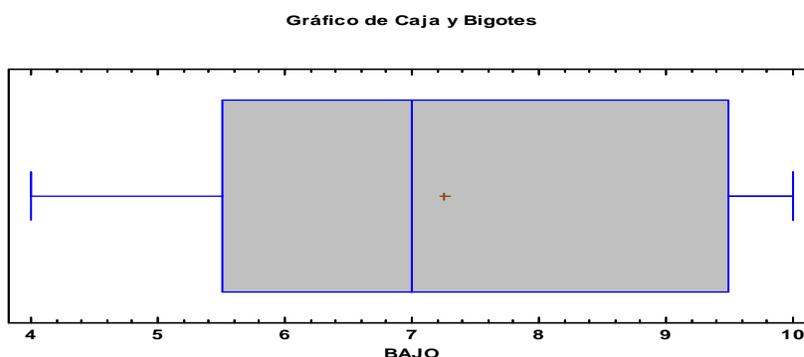


Fig. 4. Gráfico de caja y bigote Resumen Estadístico para la prueba de análisis del (Sabor, Textura, Aroma - Bajo).

**Tabla 7. De Frecuencias para el análisis del descriptor del Sabor, Textura, Aroma en su término Bajo**

Clase	Límite Inferior	Límite Superior	Punto Medio	Frecun.	Frecue. Relativa	Frecuencia Acumulada	Frecuen. Rel. Acum.
	menor o igual	0		0	0.	0	0
1	0	1.0	0.5	0	0.0	0	0.0
2	1.0	2.0	1.5	0	0.00	0	0.0
3	2.0	3.0	2.5	0	0.00	0	0.0
4	3.0	4.0	3.5	1	0.1250	1	0.1250
5	4.0	5.0	4.5	1	0.1250	2	0.2500
6	5.0	6.0	5.5	2	0.2500	4	0.5000
7	6.0	7.0	6.5	0	0.0000	4	0.5000

8	7.0	8.0	7.5	1	0.1250	5	0.6250
9	8.0	9.0	8.5	1	0.1250	6	0.7500
10	9.0	10.0	9.5	2	0.2500	8	1.0000
	mayor de	10.0		0	0.0000	8	1.0000

De la tabla 7. Muestra la opción ejecutada de la tabulación de frecuencias dividiendo el rango del análisis del sabor BAJO y contando el número de datos en cada intervalo. Las frecuencias muestran el número de datos en cada intervalo, mientras que las frecuencias relativas muestran las proporciones en cada intervalo.

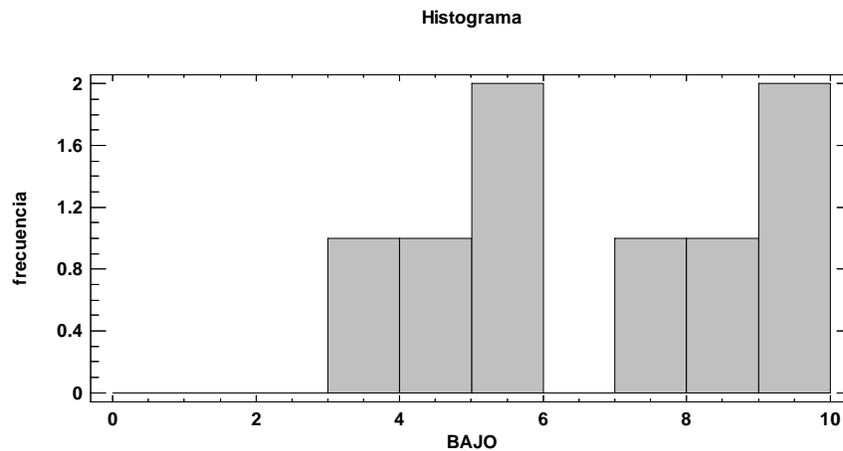


Fig. 5. Histograma de Frecuencias de la lista de Opciones Gráficas del análisis del Sabor, Textura, Aroma en su rango del termino bajo.

### Análisis de la Variable del Sabor, Textura, Aroma - Moderado

Datos/Variable: MODERADO

8 valores con rango desde 0 a 14.0

Este procedimiento está diseñado para resumir una sola muestra de datos. Calculará varios estadísticos y gráficas. También incluidos en el procedimiento están los intervalos de confianza y las pruebas de hipótesis.

### Tabla 8. Resumen Estadístico para el Sabor, Textura, Aroma – Moderado

Recuento	8
Promedio	5.0
Desviación Estándar	4.27618
Coefficiente de Variación	85.5236%
Mín	0
Máx	14.0
Rango	14.0
Sesgo Estandarizado	1.60331
Curtosis Estandarizada	1.50213

La presente tabla muestra los estadísticos de resumen para MODERADO. De particular interés aquí son el sesgo estandarizado y la curtosis estandarizada, Valores estadísticos fuera del rango de -2 a +2 indican desviaciones de la normalidad, lo que tendería a invalidar cualquier prueba estadística con referencia a la desviación estándar. El valor del sesgo estandarizado está dentro del rango esperado para datos provenientes una distribución normal. El valor de curtosis estandarizada está dentro del rango esperado.

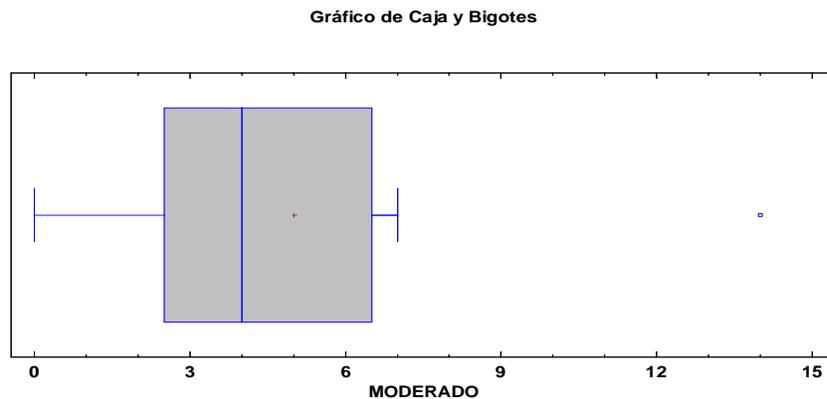


Fig. 6. De gráfico de caja y bigote Sabor, Textura, Aroma – Moderado

**Tabla 9. De Frecuencias para Sabor Textura, Aroma – Moderado**

<i>Clase</i>	<i>Límite Inferior</i>	<i>Límite Superior</i>	<i>Punto Medio</i>	<i>Frecuencia</i>	<i>Frecuencia Relativa</i>	<i>Frecuencia Acumulada</i>	<i>Frecuencia Rel. Acum.</i>
	menor o igual	-1.0		0	0.0000	0	0.0000
1	-1.0	0.6	-0.2	1	0.1250	1	0.1250
2	0.6	2.2	1.4	1	0.1250	2	0.2500
3	2.2	3.8	3.0	2	0.2500	4	0.5000
4	3.8	5.4	4.6	1	0.1250	5	0.6250
5	5.4	7.0	6.2	2	0.2500	7	0.8750
6	7.0	8.6	7.8	0	0.0000	7	0.8750
7	8.6	10.2	9.4	0	0.0000	7	0.8750
8	10.2	11.8	11.0	0	0.0000	7	0.8750
9	11.8	13.4	12.6	0	0.0000	7	0.8750
10	13.4	15.0	14.2	1	0.1250	8	1.0000
	mayor de	15.0		0	0.0000	8	1.0000

De la tabla 9. Esta opción ejecuta una tabulación del rango MODERADO, donde las frecuencias muestran el número de datos en cada intervalo, mientras que las frecuencias relativas muestran las proporciones en cada intervalo. Pueden verse gráficamente en la fig. 6, donde muestran los resultados de la tabulación seleccionando en el Histograma de Frecuencias.

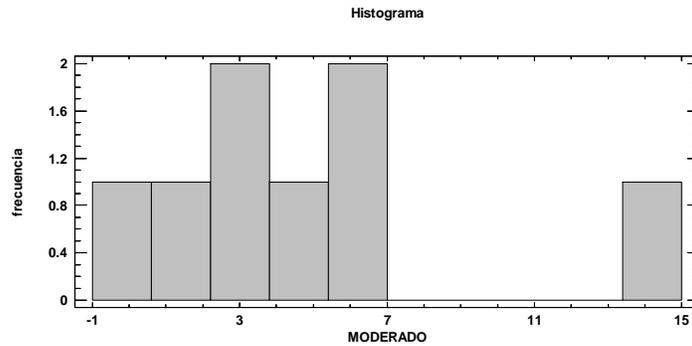


Fig. 6. Histograma de Frecuencias de la lista de Opciones Gráficas del análisis del Sabor, Textura, Aroma en su rango del término Moderado.

### **Análisis de Una Variable del Sabor, Textura, Aroma en su rango del término Alto**

Datos/Variable: ALTO

8 valores con rango desde 0 a 1.0

Este procedimiento está diseñado en el resumen de una sola muestra de datos. Calcularán varios datos estadísticos más una gráfica, con un procedimiento que están los intervalos de confianza y las pruebas de hipótesis.

**Tabla 10. Resumen Estadístico para el sabor, Textura, Aroma en su rango del término Alto.**

Recuento	8
Promedio	0.25
Mediana	0
Moda	0
Desviación Estándar	0.46291
Coefficiente de Variación	185.164%
Mínimo	0
Máximo	1.0
Rango	1.0
Sesgo	1.44016
Sesgo Estandarizado	1.66296
Curtosis	0
Curtosis Estandarizada	0

Según la tabla 10. Esta muestra los datos estadísticos de resumen para el

descriptor ALTO. Con un sesgo estandarizado y la curtosis estandarizada, las cuales se utilizaron para determinar si la muestra proviene de una distribución normal. Los valores estadísticos fueron en el rango de -2 a +2 indican desviaciones significativas de la normalidad. El valor del sesgo estandarizado está dentro del rango esperado para datos provenientes una distribución normal, así como se nota en la fig. 7. El valor de curtosis estandarizada está dentro del rango esperado para datos provenientes de una distribución normal.

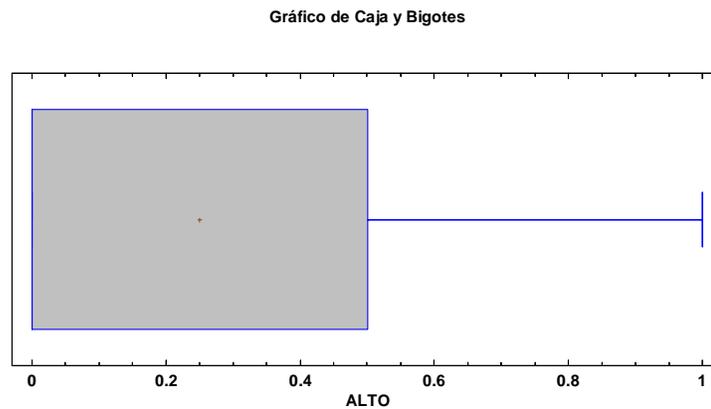


Fig. 7. Histograma de Frecuencias de la lista de Opciones Gráficas del análisis del Sabor, Textura, Aroma en su rango del término Alto

**Tabla 11. De Frecuencias para el Sabor, Textura, Aroma en su rango del término Alto**

Clase	Límite Inferior	Límite Superior	Punto Medio	Frecuencia	Frecuencia Relativa	Frecuencia Acumulada	Frecuencia Rel. Acum.
	menor o igual	-0.1		0	0.0000	0	0.0000
1	-0.1	0.11	0.005	6	0.7500	6	0.7500
2	0.11	0.32	0.215	0	0.0000	6	0.7500
3	0.32	0.53	0.425	0	0.0000	6	0.7500
4	0.53	0.74	0.635	0	0.0000	6	0.7500
5	0.74	0.95	0.845	0	0.0000	6	0.7500
6	0.95	1.16	1.055	2	0.2500	8	1.0000
7	1.16	1.37	1.265	0	0.0000	8	1.0000
8	1.37	1.58	1.475	0	0.0000	8	1.0000
9	1.58	1.79	1.685	0	0.0000	8	1.0000
10	1.79	2.0	1.895	0	0.0000	8	1.0000
	mayor de	2.0		0	0.0000	8	1.0000

Esta opción ejecuta una tabulación de frecuencias dividiendo el rango de ALTO en intervalos del mismo ancho, y contando el número de datos en cada intervalo. Las frecuencias muestran el número de datos en cada intervalo,

mientras que las frecuencias relativas muestran las proporciones en cada intervalo. Puede cambiarse la definición de los intervalos pulsando el botón secundario del ratón y seleccionando Opciones de Ventana. Pueden verse gráficamente los resultados de la tabulación seleccionando Histograma de Frecuencias de la lista de Opciones Gráficas.

**Tabla 12. Percentiles para el análisis del Sabor, Textura, Aroma en su rango del término Alto.**

<i>Percentiles</i>	
1.0%	0
5.0%	0
10.0%	0
25.0%	0
50.0%	0
75.0%	0.5
90.0%	1.0
95.0%	1.0
99.0%	1.0
2.0%	0

De la tabla 11. Contiene los percentiles muestrales para el descriptor ALTO. Los percentiles son valores debajo de los cuales se encuentra un porcentaje específico de los datos.

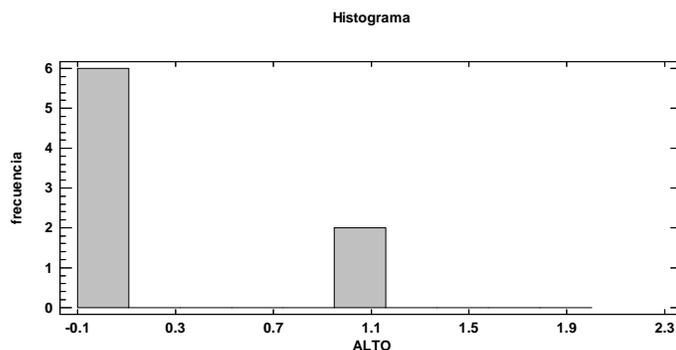


Fig. 8. Gráfica de Cuantiles, de la lista de opciones Gráficas del Sabor, Textura, Aroma en su rango del término Alto.

### **Pruebas de Hipótesis en los resultados de los análisis sensoriales**

Desviación estándar muestral = 1.0

Tamaño de muestra = 100

Límite inferior de confianza del 95.0% para la media: 0.0 - 0.166039  
[-0.166039].

Hipótesis Nula: media = 0.5

Alternativa: mayor que

Estadístico t calculado = -5.0

Valor-P = 0.999999

No rechazar la hipótesis nula para alfa = 0.05.

Este análisis muestra los resultados de realizar una prueba de hipótesis relativa a la media ( $\mu$ ) de una distribución normal. Las dos hipótesis a ser evaluadas aquí son:

Hipótesis nula:  $\mu = 0.5$

Hipótesis alterna:  $\mu > 0.5$

Dada una muestra de 100 panelistas evaluadores y con una desviación estándar de 1.0, el estadístico  $t$  calculado es igual a -5.0. Puesto que el valor- $P$  para la prueba es menor que 0.5%, La cota de confianza muestra que los valores de  $\mu$  soportados por los datos son menores o iguales que 0.166039.

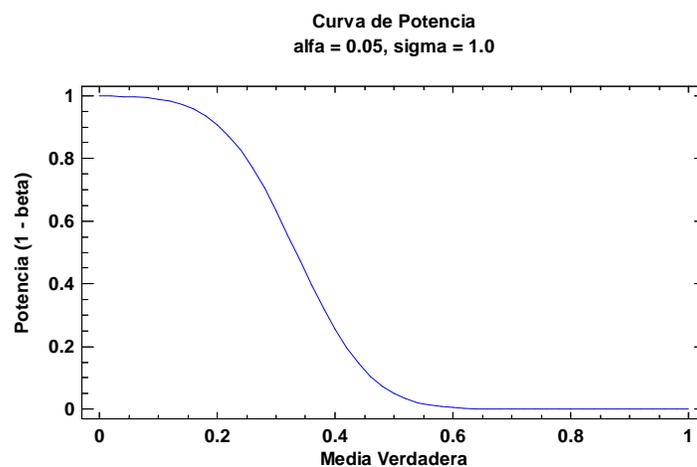


Fig. 9. Gráfica de la prueba de hipótesis del valor nutricional del análisis del Sabor, Textura, Aroma en su rango del término Alto

#### IV. DISCUSIÓN

Los estudios realizados por Cortez, et al., (2016) determino la calidad de tortilla de maíz y harina de avena en sus resultados de fibras del 40% , con una aceptabilidad de sabor, textura en las mejores calidad , con un alto valor nutricional, comparado a nuestro resultados de los analisis nutricionales de la fibra cruda tenemos en la MC es 0.0; en el T1 0.87%; T2 0.91%; en el T3 0.95%. y en los valores mas altos de proteinas nos arrojo los (T1: 10.32%); (T2: 9.47%) con nuestra tortilla de yuca.

Tambien se tiene a Barrios y Kevin, (2017) donde desarrollo una tortilla funcional de *Zea mays* y *Acheta domesticus* en sus analisis de Proteína encontro 20.86 +- 0.27 %HG y ; Carbohidratos 0.47+- 0.28 %; analizado con los resultados de nuestra tortilla se yuca se tiene en proteinas 10.32%, carbohidratos 77.16% en el T1; proteínas 9.47%, carbohidratos 78% en el T2, de nuestra tortilla de yuca.

Barrios y Kevin, (2017) tambien determinaron los analisis en Fibra encontrando 6.46% nuestra fibra cruda fue de 0.87%T1; 0.91%T2; 0.95%T3.

En la evaluación sensorial, se determino mediante el resultado de 100 panelistas no entrenados de la ciudad de cascas. La evaluación sensorial, se realizó con producto elaborados despues de las 24 horas despues de ser elaboradas, y se guardaron en refrigeración. El proceso para realizar la evaluación sensorial consistió en:

1. Con ayuda de un rodillo se estiro la masa a ambos lados hasta dejarlos en 0.3-5 mm de espesor.
2. Calentar la tortilla en una sartén.
3. Proceso que consiste en cocinar la tortilla por unos segundos en aceite caliente (150 – 180° C) por un tiempo de 25 a 30 segundos por lado.

Donde las masas tubieron cantidades significativas de almidón con bajo contenido de proteína. Entonces, al combinar la masa se obtuvieron tortillas con valores de fuerza bajos, es decir con buena rollabilidad y aunque estos valores también aumentaron , con el tiempo de almacenamiento, fueron más

bajos. Lo anterior, se debió a que la gelatinización se vio influenciada por la presencia de compuestos hidrocoloides contenidos en la harina de yuca que se utilizó para elaborar la masa en sus 3 tratamientos, la harina de yuca por tener mayor hidrocolides mejoro las masas dando una mejor textura, teniendo buen compacto al trabajarlo.

En el aroma se mejoro la estabilidad ,esto debido al enfriamiento .

Las tortillas elaboradas con diferentes porcentajes de harina fueron:

MC: Muestra control (100% Harina de Trigo)

T1: 85% Harina de Trigo – 15% Harina de Yuca

T2: 75% Harina de Trigo – 25% Harina de Yuca

T3: 65% Harina de Trigo – 35% Harina de yuca

En las figuras 4 y 6, se muestra el comportamiento de los valores de los análisis sensoriales de alto y moderado de mayor significancia.

En salado y aroma a orégano, seguido de flexibilidad y rollabilidad, con una fuerza de tensión adecuada, los valores fueron altos.

En la fuerza de compacto y rollabilidad si aumentaron. La harina de yuca y trigo por su contenido de hidrocoloides de formación de liga evita la retrogradación ya que se forman redes que detienen el agua por medio de puentes de hidrogeno y se colocan entre las cadenas de amilosa y amilopectina gelatinizadas, retardando la recristalización.

## V. CONCLUSIONES

- Se dio respuesta al objetivo general en determinar el valor nutricional y evaluación sensorial de una tortilla a base de harina de trigo y yuca los cuales fueron resultados positivos así se demostró en la tabla 3 de una muestra representativa de 100 g. Siendo comparado con una MC de Tortillas de la empresa Rapiditos Bimbo expresados en porcentaje en: Proteínas 4.0%; Grasa 0.0%, Carbohidratos 27.0%, Fibra Cruda 0.0%, determinándolo con el T1. Arrojo en: Proteínas 10.32%, Grasa 0.96%, Carbohidratos 77.16%, Fibra Cruda 0.87%; T2 en: Proteínas 9.47%, Grasa 5.06%, Carbohidratos 78%, Fibra Cruda 0.91%; en el T3 con resultado de: Proteínas 8.49% Grasa, 5.56%, Carbohidratos 79%, Fibra Cruda 0.95%.
- Como respuestas para los objetivos específicos en caracterizar las harinas de trigo y yuca, fueron comparadas con las fichas técnicas de las tiendas comerciales de las harinas, ver anexo 1, 2.
- Se elaboró la tortilla con los diferentes porcentajes de harinas MC: Muestra control (100% Harina de Trigo) de la empresa Bimbo; T1 (85% Harina de Trigo – 15% Harina de Yuca); T2 (75% Harina de Trigo – 25% Harina de Yuca); T3 (65% Harina de Trigo – 35% Harina de yuca).
- En la determinación del valor nutricional de la tortilla, se aplicó el paquete Statistics SPSS vers. 24, a un intervalo de confianza del 95% de las muestras evaluadas, según la tabla 5. De ANOVA demuestra una media cuadrática llamada margen de error típica de medida en la fiabilidad absoluta de los tratamientos, se tiene calculado el Chi-cuadrado de Friedman 0.16% y Esta opción es adecuada para datos que se encuentren en el formato de rangos. Donde la prueba de chi-cuadrado sustituye a la prueba F habitual en la tabla, siendo la prueba  $<$  de 0.05%, donde se rechaza la hipótesis nula con un 95.0% de nivel de confianza. La cota de confianza muestra que los valores de H0 soportados por los datos son menores o iguales que 0.16%.
- En Determinar la evaluación la sensorial, encontramos el Resumen Estadístico para la prueba de análisis del (Sabor, Textura, Aroma – para el descriptor Bajo) en la tabla 6. Para esta evaluación se determinó los

análisis con panelistas no entrenados siendo tres evaluaciones durante 8 días, donde se llegó a tener 100 evaluaciones las cuales se aplicaron dentro de las 4 – 6 pm y en este análisis los panelistas dieron resultados de sabor promedio en bajo fueron (dulce fueron 6, salado 10, amargo 4), Moderado (2, 7, 3); Alto (0.0). Siendo los resultados positivos

- Determinándose la prueba de Hipótesis, Dada una muestra de 100 panelistas evaluadores no entrenados y con una desviación estándar de 1.0, el estadístico  $t$  calculado es igual a -5.0. Puesto que el valor- $P$  para la prueba es menor que 0.05%, se rechaza la hipótesis nula con un 95.0% de nivel de confianza. La cota de confianza muestra que los valores de  $H_0$ , son datos menores o iguales que 0.17%. Porque en el descriptor de alto en la prueba sensorial en sabor es 0, textura 1, aroma también es 1. Es por esa razón que se acepta a la  $H_1$  (Hipótesis alternativa). Esto significa que se dio respuesta a la ( $H_1$ ) donde se mencionó > proporción de materias primas mayor será su valor nutricional y sensorial en la tortilla, así como se demuestra en la tabla 3 y 6. De los resultados.

## **VI. RECOMENDACIONES**

- Así, pues para poder evaluar el comportamiento de las tortillas se debe utilizar técnicas objetivas en la rollabilidad.
- Se debe tener un mayor control en el proceso de fabricación.
- Se debe evaluar la humedad
- Se debe evaluar la vida útil.

## REFERENCIAS

**ARIAS, F. (2012).** El proyecto de investigación. Caracas: Editorial Episteme, C.A. (P.24).

**ARISTIZÁBAL E (2004).** Enfoques: El almidón de Yuca. Recuperado de: [http://www.fao.org/ag/esp/revista/0610sp1.htm

**ALVARADO (2014).** Obtención de harina de yuca, para desarrollar productos dulces destinados para la alimentación de paciente celíaco. Escuela Superior del Litoral. Guayaquil. Ecuador.

**ACOSTA (2001).** Caracterización fisicoquímica y sensorial de 20 Cultivos de Yuca. Perú

**BARRIOS SIMÓN, Kevin Bladimir. (2017).** *Desarrollo de un prototipo de tortilla funcional de maíz (Zea mays) y harina de (Acheta domesticus), como fuente de proteína para dieta humana.* Honduras: s.n., Nov. 2017.

**Codex Alimentarius (2017).** Programa FAO Recuperado de: [www.fao.org/fao...codexalimentarius/.../en/?...fao.org%252Fsites%252Fcodex%252F...](http://www.fao.org/fao...codexalimentarius/.../en/?...fao.org%252Fsites%252Fcodex%252F...)

**CORTES, et al., (2016).** “Evaluación de la calidad de tortilla de maíz adicionada con harina de avena (*Avena Sativa L.*) Nixtamal izada. México: Revista Mexicana de ciencias Agrícolas, 2016, Vol. Vol. 7.

**Norma Oficial Mexicana (2003).** NOM-187-SSA1/SCFI-2002, Productos y servicios. Masa, tortillas, tostadas y harinas preparadas para su elaboración y establecimientos donde se procesan. Especificaciones sanitarias. Información comercial Métodos de prueba.

Recuperado de: <http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/nom/187ssa1scfi02.html>

**ELIZALDE (2015).** Investigación y estudio de la yuca y nuevas propuestas gastronómicas. Ecuador

**ENCINO HERNANDEZ, L. Adenir. (2016).** *Elaboración de variedades de snacks a base de yuca (Manihot esculenta cranz).* Mexico : s.n., 2016.

Ecored (2006). Harina de Yuca.

**FAO. (2008)** Yuca para la seguridad alimentaria y energética. (Informe conferencial mundial sobre yuca) Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. (FAO). Gante Bélgica. 2008. 27p.

**GONZÁLEZ (2017).** Sustitución parcial de la harina de trigo (*tritium aestivum*) por la harina de kiwicha (*amaranthus caudatus*) y la harina de cascara de maracuya (*pasiflora edulis*) en las características fisicoquímica y sensoriales de galletas. Universidad Nacional del Santa. Nuevo Chimnote. Perú.

**MARTÍN, S. (2010).** Métodos cualitativos y cuantitativos en investigación evaluativa. Madrid: Morata. (p. 5).

**MUÑOZ (1998),** Capítulo III. Marco Metodológico. Recuperado de: [virtual.urbe.edu/tesispub/0093361/cap03](http://virtual.urbe.edu/tesispub/0093361/cap03)

**NATIONAL CENTER FOR HEALTH STATISTICS). (2008).** Growth curves for children 2-20 years. Available from: <http://www.cdc.gov/nchs/>. 16. Muñoz M

**HERNÁNDEZ et al. (2003),** Grado en el que un instrumento realmente mide la variable que permite medir. (p.236).

**HERNÁN, I (2011).** Aspectos metodológicos de la investigación Madrid: Narcea.

**HINOSTROZA, F. (2002)** Utilización de yuca en la alimentación humana. Instituto Autónomo de Investigaciones Agropecuarias. Manabí- Ecuador. 2002. 36p.

**RUIZ A (2009).** Proteínas de harina de trigo: clasificación y propiedades funcionales. Universidad Tecnológica de la Mixteca. Vol.13 (38). pp. 27-32. 2009.

**RAMOS M, A. ET AL. (2007)** Evaluación del comportamiento de yuca (*Manihot esculenta cranz*) en el proceso de fritura a vacío de chips. Departamento de

Tecnología de Alimentos Universidad Politécnica de Valencia. 2007. 1-5. 20p

**HENAO, (2004)** Sergio. Estudio tecnológico de la utilización de harina de yuca en panificación. Trabajo de grado. Facultad de Ingeniería Agroindustrial, Sede Palmira Valle. 2004.

**HERRERA B, Agustín, et al., (2006)** La enfermedad celiaca y su gastronomía publicada por Carena Editores, S1., 299 páginas 28-266.

**RIOS LÓPEZ, Paulino. (2014).** *Desarticulación alimentaria e identeraria en torno al consumo del tortillas de maíz.* México: s.n., 2014.

**RODRÍGUEZ. & CHÁVEZ. (2016)** *Elaboración y consumo de tortillas como patrimonio cultural de San Pedro del Rosal, México.* N°. 70. 2017, Mexico : s.n., 2016.

**RAMÓN, et al. (2012).** Tortilla de maíz fortificada con aminoácidos para alimentación de niños desnutridos en Yucatán, Miahuatlán, México. : Revista nutrición clínica.

**TAMAYO y TAMAYO (2006).** Introducción al estudio de tipos de modalidad Quinta edición Eversal S.A. Venezuela

**GALLEGO (2015).** Producción y usos de harina refinada de yuca. Primera edición. Corporación Clayuca. Colombia....

**GOTTRET M, ESCOBAR Z.** El Sector Yuquero en Colombia: Desarrollo y Competitividad. (Web en línea) Consultado Septiembre 26 2010. Disponible en: [http://www.clayuca.org/PDF/libro\\_yuca/capitulo20.pdf](http://www.clayuca.org/PDF/libro_yuca/capitulo20.pdf)

**GALLEGOS, A. (2010),** Sección 2: Sistema Somatosensorial. Dentro del Libro Fisiología Médica. México D.F. 2010. 69-78p.

**PERSPECTIVA ALIMENTARIA (2017).** Resúmenes de mercado. Recuperado de: [www.fao.org/3/a-i8307s.pdf](http://www.fao.org/3/a-i8307s.pdf)

**PÉREZ & GUADALUPE. (2002).** Reflexiones y una teoría sobre la gastronomía mexicana. En *Patrimonio cultural y turismo, cuadernos. Congreso sobre patrimonio gastronómico y turismo cultural en América Latina y el Caribe. Memorias*, tomo I,

editado por Ángel Rafael Aguirre Rodríguez, 77- 94. México: Consejo Nacional para la Cultura y las Artes.

**VILLADA GARCÍA, Liliana. (2016).** *Elaboaración de tortillas con Masa de Maíz Nixtamalizado (MMN)*. Mexico : s.n., 2016.

**MARÍA GRICELDA, Vázquez C. (2016)** The RVA as a rapid tool to screen maize genotypes for the tortilla-making process in a breeding program  
<https://doi.org/10.1016/j.jcs.2018.12.021>

**CHUCK HERNANDEZ, Cristina E. y SERNA SALDIVAR, Sergio O (2019)** [Flour and Breads and their Fortification in Health and Disease Prevention \(Second Edition\)](#) Capitulo 25 Soybean-Fortified Nixtamalized Corn Tortillas and Related Products 2019. Academy Express 319-332. Recuperado de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780128146392000253>

**PÁRAMO CALDERÓN D. E. et al., (2019)** Tortilla added with *Moringa oleífera* flour: Physicochemical, texture properties and antioxidant capacity *Revista LWT*. Vol., 100 pp 409-415 (2019). Recuperado de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0023643818309241>

## ANEXOS

### ANEXO 1.

#### Ficha técnica de harina de Yuca

**HARINA DE YUCA**

La harina de yuca una fuente rica en minerales y vitaminas, de muy fácil digestión y recomendada ampliamente como un ingrediente para agregar a la dieta alimenticia.

**Modo de uso:**  
Usar 200 g en la elaboración de tortillas, panecillos.  
Se puede usar como sustituto de la harina de trigo.

**Ingredientes:**  
raíz de yuca 100 % natural.

**Almacenamiento:**  
Conservar en lugar seco, higienico protegido de la contaminación y cerrado.

**INFORMACIÓN NUTRICIONAL**

Tamaño de porción: 200g  
Porción por envase: 1

	x 100g	1 Porción
Energía (Kcal)	335	670
Agua (g)	14.3	28.6
Proteína (g)	1.7	3.4
Grasa Total (g)	0.5	1
Carbohidratos (g)	80.9	161.8
Fibra (g)	1.8	3.6
Ceniza (g)	2.6	5.2

**MINERALES**

Fosforo(mg)	110	220
Calcio(mg)	155	310
Hierro(mg)	5.3	10.6

**VITAMINAS**

Tiamina	Vitamina C
Rivoflavina	Niacina

FRACCIONADO Y DISTRIBUIDO POR:  
GRUPO ZAÑA E.I.R.L.  
RUC: 20451709004  
DIRECCIÓN: CALLE 1 MZ. E LOTE 17  
1ER. PISO URB. EL OLIVAR - CALLAO - PERÚ  
R.S. N8001617N NKGUZR  
ATENCIÓN AL CLIENTE:  
(01) 627 5153 / (01) 575 3371 / 954 118 976  
grupozana@hotmail.com / ventas@lacasamarimiel.com  
www.lacasamarimiel.com

Lt  
HXT 181214  
FV141219

0 700083 837172

**Las Casitas Marimiel**

**HARINA DE YUCA**

Saludable y Natural

SIN GLUTEN

Peso Neto: 200 g

Producto Instantaneo

## ANEXO 2.

### Ficha técnica de harina de trigo.

#### Ficha Técnica – Harina de Trigo Fortificada

NOMBRE COMERCIAL DEL PRODUCTO:	HARINA DE TRIGO FORTIFICADA	
FOTOGRAFIA	DESCRIPCION DEL PRODUCTO	
	Composición en 100 gr.	
	Apariencia	Polvo
	Color	Blanco
	Sabor	Trigo - Cereal
COMPONENTES		
Energía (Kcal.)	341	
Agua (g)	14.1	
Proteínas (g)	9.86	
Grasa	1.2	
Hidratos de carbono (g)	70.6	
MINERALES (mg)		
Calcio (Ca)	17	
Potasio (K)	146	
Yodo	10	
Zinc	0.78	
Magnesio	23	
Hierro	1	
VITAMINAS (mg)		
Vitamina B1	0.11	
Vitamina B2	0.03	
Vitamina B3	2.23	
Vitamina B6	0.1	
Vitamina E	1.23	
Ácido fólico	44	

Fuente: Sabor mediterráneo<sup>10</sup>

### ANEXO 3.

## Ficha técnica de aceite esencial de orégano



ORIGANUM VULGARE L., LABIATAE  
FICHA TÉCNICA · ORÉGANO

### ORÉGANO · ACEITE ESENCIAL

Origanum vulgare Oil · Origanum Vulgare L., Labiatae

CAS NUMBER	EINECS/ELINCS	INCI
84012-24-8	281-670-3	Origanum Vulgare Oil

ASPECTO	Líquido transparente, de amarillo a pardo oscuro.
OLOR	Característico, aromático, fenólico, picante.
PARTE DESTILADA	Tallos, hojas y flores
ORIGEN	España
EXTRACCIÓN	Destilación por arrastre al vapor (Agua pura, sin disolventes ni procesos de refinado)

DENSIDAD RELATIVA 20°C	ÍNDICE DE REFRACCIÓN 20°C	ROTACIÓN ÓPTICA	PUNTO DE INFLAMACIÓN
0,925 - 0,955	1,490 - 1,515	(-5° / +5°)	65° C

### DECLARACIÓN IFRA · IFRA DECLARATION

Este aceite esencial contiene los siguientes componentes regulados por IFRA

This essential oil has the following compound regulated by IFRA

NOMBRE Name	CAS	RECOMENDACIONES Standar	% EN EL PRODUCTO % in product
Limonene	138-86-3	S	< 0,5 %
Linalool	78-70-6	S	< 4 %
Carvone	99-49-0	R	< 0,5 %
Citral	5392-40-5	R	< 0,05 %
Eugenol	97-53-0	R	< 0,2 %
Geraniol	106-24-1	R	< 0,05 %

### IFRA Restricted Standards

Material	Cat. 1	Cat. 2	Cat. 3	Cat. 4	Cat. 5	Cat. 6	Cat. 7	Cat. 8	Cat. 9	Cat. 10	Cat. 11
Carvone	0,08	0,1	0,4	1,2	0,6	1,9	0,2	2,0	5,0	2,5	Not restricted
Citral	0,04	0,05	0,2	0,6	0,3	1,0	0,1	1,4	5,0	2,5	Not restricted
Eugenol	0,2	0,2	0,5	0,5	0,5	4,3	0,4	0,5	0,5	0,5	Not restricted
Geraniol	0,3	0,4	1,8	5,3	2,8	8,6	0,9	2,0	5,0	2,5	Not restricted

Número CE: 290-371-7  
Orégano, aceite



## ANEXO 4.

### Empresas productoras de tortillas en Perú.

(Competidores Directos)

	Descripción	Marca	Costo S/.
1	Bimbo (Tortillas Bimbo)		6,70
2	Tottus (Tortillas de Maíz)		5,80
3	Makro (Tortillas ARO)		6,20
4	Tortillas Tacos		7,80

## ANEXO 5.

### ANÁLISIS NUTRICIONALES DE LAS TORTILLAS DE HARINA DE TRIGO Y YUCA

Evaluaciones nutricionales de la tortilla de yuca				
Análisis	MC Rapiditos Bimbo)	T1	T2	T3
Proteínas	4.0	10.3	9.48	8.48
Grasa	0.0	0.96	0.54	0.55
Carbohidratos	27.0	77.1	78.1	79.1
Fibra Cruda	0.0	0.86	0.9	0.94

Evaluaciones nutricionales de la tortilla de yuca				
Análisis	MC Rapiditos Bimbo)	T1	T2	T3
Proteínas	4.0	10.33	9.45	8.5
Grasa	0.0	0.95	0.55	0.57
Carbohidratos	27.0	77.15	78.2	79.15
Fibra Cruda	0.0	0.88	0.92	0.96

#### Resultado promedio general nutricional

Evaluación general de los valores nutricionales de la tortilla de yuca				
Análisis	MC Rapiditos Bimbo) %	T1 %	T2 %	T3 %
Proteínas	4.0	10.315	9.465	8.49
Grasa	0.0	0.955	5.045	5.56
Carbohidratos	27.0	77.16	78	79
Fibra Cruda	0.0	0.87	0.91	0.95

## ANEXO 6. RESULTADOS – LABORATORIO SANTA FE EIRL

Tipo de muestra : TORTILLAS  
 Servicio solicitado : Proteínas, grasas, carbohidratos, fibra.  
 Toma de muestra realizado por : El cliente y recepcionada en el Laboratorio.  
 Fecha de recepción de muestra : 04-10-2019  
 Fecha de inicio de ensayo : 04-10-2019  
 Fecha de término de ensayo : 10-10-2019

### DATOS DE LA MUESTRA

Código de laboratorio	Código de muestra	Tipo de muestra	Fecha de producción	Tamaño de muestra	Tipo de envase
Q15619-1	S2	Tortillas Peso aproximado 35 g c/u.	04-09-2019	319.20 g.	Taper de plástico
Q15619-2	S3	Tortillas Peso aproximado 35 g c/u.	04-09-2019	317.60 g.	Taper de plástico
Q15619-3	S4	Tortillas Peso aproximado 35 g c/u.	04-09-2019	308.30 g.	Taper de plástico

Ensayo	Unidades	Resultado		
		Q15619-1	Q15619-2	Q15619-3
Proteína	%	10.33	9.45	8.50
Grasas	%	0.95	0.55	0.57
Carbohidratos	%	77.15	78.20	79.15
Fibra cruda	%	0.88	0.92	0.96

Ensayo	Método de ensayo
Proteínas	Método kjeldahl, según AOAC 978.04
Grasa	Método Soxhlet, según AOAC 930.09
Carbohidratos	Método de Lane y Eynon
Fibra cruda	NTP 205.003.1979 (Rev. 2016)

LABORATORIO SANTA FE EIRL

Tipo de muestra : TORTILLAS  
 Servicio solicitado : Proteínas, grasas, carbohidratos, fibra.  
 Toma de muestra realizado por : El cliente y recepcionada en el Laboratorio.  
 Fecha de recepción de muestra : 01-10-2019  
 Fecha de inicio de ensayo : 01-10-2019  
 Fecha de término de ensayo : 05-10-2019

### DATOS DE LA MUESTRA

Código de laboratorio	Código de muestra	Tipo de muestra	Fecha de producción	Tamaño de muestra	Tipo de envase
Q15219-1	S2	Tortillas Peso aproximado 35 g c/u.	30-09-2019	130.29 g.	Taper de plástico
Q15219-2	S3	Tortillas Peso aproximado 35 g c/u.	30-09-2019	128.75 g.	Taper de plástico
Q15219-3	S4	Tortillas Peso aproximado 35 g c/u.	30-09-2019	125.89 g.	Taper de plástico

Ensayo	Unidades	Resultado		
		Q15219-1	Q15219-2	Q15219-3
Proteína	%	10.30	9.48	8.48
Grasas	%	0.96	0.54	0.55
Carbohidratos	%	77.17	78.17	79.17
Fibra cruda	%	0.86	0.90	0.94

Ensayo	Método de ensayo
Proteínas	Método kjeldahl, según AOAC 978.04
Grasa	Método Soxhlet, según AOAC 930.09
Carbohidratos	Método de Lane y Eynon
Fibra cruda	NTP 205.003.1979 (Rev. 2016)

LABORATORIO SANTA FE EIRL

## ANEXO 7. ANÁLISIS SENSORIAL DE TORTILLAS DE HARINA DE TRIGO Y YUCA

PARA LA PRUEBA DE ANALISIS CUANTITATIVO S3

NOMBRE: Pedro Joel Lescano Terrores FECHA: 26-10-19

PRODUCTO: TORTILLAS A BASE DE HARINA DE TRIGO Y HARINA DE YUCA.

Frente a usted hay una muestra de TORTILLA, usted debe probarla y evaluarla de acuerdo a cada uno de los atributos mencionados.

Coloque sobre línea horizontal el valor que indique el grado de intensidad del producto.

ANALISIS	Bajo	Moderado	Alto
<b>SABOR:</b>			
Dulce	-	-	-
Salado	X	X	-
Amargo	X	-	-
<b>TEXTURA:</b>			
Granuloso	X	-	-
Grumoso	-	X	-
Compacto	-	X	-
<b>AROMA:</b>			
Dulce	X	-	-
Quemado	-	-	-

Comentario:

¡MUCHAS GRACIAS!



Fig1. Ficha de evaluación sensorial

Fig2. Análisis sensorial de tortillas



Fig. 3. Panelista no entrenado

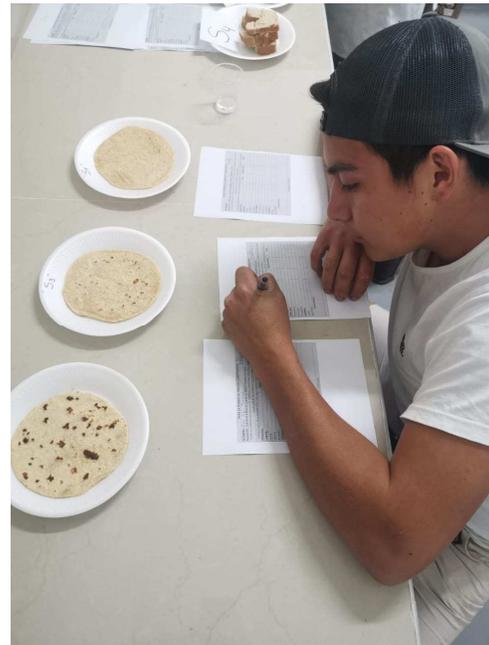


Fig. 4. Panelista evaluando tortillas



Fig. 5. Laminado de tortillas



Fig. 6. Cortado de tortillas

### ANEXO 8. IMÁGENES DE ELABORACIÓN DE TORTILLAS DE HARINA DE YUCA Y TRIGO



Fig. 7. Tortillas sometidas a cocción



Fig. 8. Flexibilidad de tortillas