



# UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y DE LA SALUD

CARRERA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA

ANÁLISIS BROMATOLÓGICO DE HARINAS A BASE DE ALIMENTOS  
DE ORIGEN VEGETALES PARA LA DEMOSTRACIÓN DE SU  
INOCUIDAD ALIMENTARIA

BALCAZAR MALDONADO SULLY JAZMIN  
BIOQUÍMICA FARMACÉUTICA

MACHALA  
2021



# UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y DE LA SALUD

CARRERA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA

ANÁLISIS BROMATOLÓGICO DE HARINAS A BASE DE  
ALIMENTOS DE ORIGEN VEGETALES PARA LA  
DEMOSTRACIÓN DE SU INOCUIDAD ALIMENTARIA

BALCAZAR MALDONADO SULLY JAZMIN  
BIOQUÍMICA FARMACÉUTICA

MACHALA  
2021



# UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y DE LA SALUD

CARRERA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA

EXAMEN COMPLEXIVO

ANÁLISIS BROMATOLÓGICO DE HARINAS A BASE DE ALIMENTOS DE ORIGEN VEGETALES PARA LA DEMOSTRACIÓN DE SU INOCUIDAD ALIMENTARIA

BALCAZAR MALDONADO SULLY JAZMIN  
BIOQUÍMICA FARMACÉUTICA

DUTAN TORRES FAUSTO BALDEMAR

MACHALA, 20 DE SEPTIEMBRE DE 2021

MACHALA  
20 de septiembre de 2021

# ANÁLISIS BROMATOLÓGICO DE HARINAS A BASE DE ALIMENTOS DE ORIGEN VEGETALES PARA LA DEMOSTRACIÓN DE SU INOCUIDAD ALIMENTARIA

*por Sully Jazmin Balcazar Maldonado*

---

**Fecha de entrega:** 04-ago-2021 07:51p.m. (UTC-0500)

**Identificador de la entrega:** 1627839822

**Nombre del archivo:** BALCAZAR\_MALDONADO\_SULLY\_JAZMIN\_PT-170521\_EC\_2.docx (40.45K)

**Total de palabras:** 3480

**Total de caracteres:** 18577

## CLÁUSULA DE CESIÓN DE DERECHO DE PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO DIGITAL INSTITUCIONAL

La que suscribe, BALCAZAR MALDONADO SULLY JAZMIN, en calidad de autora del siguiente trabajo escrito titulado Análisis bromatológico de harinas a base de alimentos de origen vegetales para la demostración de su inocuidad alimentaria, otorga a la Universidad Técnica de Machala, de forma gratuita y no exclusiva, los derechos de reproducción, distribución y comunicación pública de la obra, que constituye un trabajo de autoría propia, sobre la cual tiene potestad para otorgar los derechos contenidos en esta licencia.

La autora declara que el contenido que se publicará es de carácter académico y se enmarca en las disposiciones definidas por la Universidad Técnica de Machala.

Se autoriza a transformar la obra, únicamente cuando sea necesario, y a realizar las adaptaciones pertinentes para permitir su preservación, distribución y publicación en el Repositorio Digital Institucional de la Universidad Técnica de Machala.

La autora como garante de la autoría de la obra y en relación a la misma, declara que la universidad se encuentra libre de todo tipo de responsabilidad sobre el contenido de la obra y que asume la responsabilidad frente a cualquier reclamo o demanda por parte de terceros de manera exclusiva.

Aceptando esta licencia, se cede a la Universidad Técnica de Machala el derecho exclusivo de archivar, reproducir, convertir, comunicar y/o distribuir la obra mundialmente en formato electrónico y digital a través de su Repositorio Digital Institucional, siempre y cuando no se lo haga para obtener beneficio económico.

Machala, 20 de septiembre de 2021



BALCAZAR MALDONADO SULLY JAZMIN  
0107042244



UNIVERSITAS  
MAGISTROURUM  
ET SCHOLARIUM

## **DEDICATORIA**

Este trabajo de investigación se lo dedico a Dios quien ha sido mi guía, fortaleza y su mano de fidelidad y amor que ha estado conmigo hasta el día de hoy.

Con mucho cariño a mis padres que me dieron la vida y han estado conmigo siempre. Gracias por todo papá y mamá por darme una carrera para mi futuro y por confiar siempre en mí, que con su amor, paciencia y esfuerzo me han permitido llegar a cumplir hoy un sueño más, papi Flavio Balcázar, gracias por su apoyo y su amor incondicional y sobre todo a mi amada madre Katherine Maldonado que siempre ha estado conmigo en las buenas y en las malas apoyándome y aconsejándome en todo momento. Los amo con todo mi corazón.

A mi hermano Andy Balcázar y mi cuñada Josselyn Luna, por su apoyo y amor incondicional.

A mis sobrinos Valentina Balcázar y Valentino Balcázar quien han sido siempre hasta el día de hoy mi motivación, inspiración y felicidad.

## **AGRADECIMIENTO**

Quiero agradecer primeramente a mi Dios TODOPODEROSO, por ayudarme, guiarme y sobre todo por darme la fuerza y valor de seguir luchando para poder alcanzar una de las metas más importantes en mi vida. A mis padres: Katherine Maldonado y Flavio Balcázar, por todo el apoyo que me han dado y por la confianza que me tienen, los amo demasiado son mi vida entera. A mi hermano Andy Balcázar por su apoyo incondicional y toda mi familia que me han estado ayudando en cada paso que he dado.

A la Universidad Técnica de Machala, Facultad de Ciencias Químicas y de la salud y a todos los docentes que forman parte de la Carrera Bioquímica y Farmacia por a verme impartido todos sus conocimientos.

A mi tutor Bioquímico Farmacéutico Fausto Baldemar Dutan Torres por a verme ayudado y guiado con sus conocimientos en el desarrollo de este trabajo. A los especialistas de mi tribunal, por todos los aportes y sugerencias que me ha dado para que este trabajo sea mejor.

## RESUMEN

Las harinas vegetales son los ingredientes mayoritarios en la fabricación de algunos alimentos para el consumo humano y pueden ser utilizadas en varios procesos como: elaboración de panes, tortas, galletas, entre otras.

El objetivo de esta investigación es determinar la calidad bromatológica de las harinas a base de alimentos de origen vegetal para la demostración de su seguridad alimentaria. Por ello, se realizó una investigación bibliográfica respecto a los análisis bromatológicos de harinas vegetales, que son los que van a garantizar la calidad y seguridad del alimento para el consumidor.

Dentro del análisis bromatológico de las harinas de origen vegetal se encuentran las propiedades organolépticas como el color, olor, sabor y aspecto, que permiten asegurar la aceptabilidad del producto por parte del consumidor. Por otro lado, se encuentran los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos como la determinación de humedad, cenizas totales, proteínas, grasas, fibras, carbohidratos, mohos y levaduras, los cuales, permiten determinar la composición de un alimento, como es el contenido de macronutrientes y su inocuidad. Los resultados obtenidos reportaron que la harina de papa, trigo, garbanzo, zapallo, soja, y chonta no cumplen con los parámetros de cenizas totales, determinación de proteínas, fibras y grasas, mientras que el resto de harinas si cumplen con todos los parámetros.

Finalmente, se puede concluir que no todas las harinas de origen vegetal investigadas por varios autores, se encuentran dentro del rango establecido, según las normas estipuladas, lo que nos indica que no están aptas para el consumo humano.

**Palabras claves:** análisis bromatológico, inocuidad alimentaria, harinas de origen vegetal, análisis proximal, mohos y levaduras.



## ABSTRACT

Vegetable flours are the main ingredients in the manufacture of some foods for human consumption and can be used in various processes such as: making bread, cakes, cookies, among others.

The objective of this research is to determine the bromatological quality of flours based on foods of plant origin to demonstrate their food safety. For this reason, a bibliographic investigation was carried out regarding the bromatological analysis of vegetable flours, which are the ones that will guarantee the quality and safety of the food for the consumer.

Within the bromatological analysis of the flours of vegetable origin are the organoleptic properties such as color, smell, taste and appearance, which allow to ensure the validation of the product by the consumer. On the other hand, there are the physicochemical and microbiological parameters such as the determination of moisture, total ash, proteins, fats, fibers, carbohydrates, molds and yeasts, which allows determining the composition of a food, such as the content of macronutrients and its safety. The results obtained reported that potato, wheat, chickpea, pumpkin, soybean, and chonta flour do not meet the parameters of total ash, determination of proteins, fibers and fats, while the rest of the flours do meet all the parameters.

Finally, it can be concluded that not all the flours of plant origin investigated by various authors are within the established range, according to the stipulated standards, which indicates that they are not suitable for human consumption.

**Keywords:** bromatological analysis, food safety, flours of plant origin, proximal analysis, molds and yeasts.

## ÍNDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN</b> .....	7
<b>1.1 Caso Práctico</b> .....	8
<b>1.2 Objetivo General</b> .....	8
<b>2. Desarrollo</b> .....	8
<b>2.1. Marco Teórico</b> .....	8
<b>2.1.1 Harina de origen vegetal</b> .....	8
<b>2.1.2 Tipos de harinas vegetales</b> .....	9
<b>2.1.2.1 Harina de trigo</b> .....	9
<b>2.1.2.2 Harina de quinua</b> .....	9
<b>2.1.2.3 Harina de chonta</b> .....	9
<b>2.1.2.4 Harina de soja</b> .....	9
<b>2.1.2.5 Harina de arroz</b> .....	9
<b>2.1.2.6 Harina de garbanzo</b> .....	9
<b>2.1.2.7 Harina de amaranto</b> .....	9
<b>2.1.2.8 Harina de zapallo</b> .....	10
<b>2.1.2.9 Harina de papa</b> .....	10
<b>2.1.3. Análisis bromatológico</b> .....	10
<b>2.1.3.1 Características organolépticas</b> .....	10
<b>2.1.3.2 Parámetros fisicoquímicos</b> .....	10
<b>2.1.3.3 Determinación de humedad</b> .....	11
<b>2.1.3.4 Determinación de cenizas</b> .....	11
<b>2.1.3.5 Determinación de proteínas</b> .....	11
<b>2.1.3.6 Determinación de grasas</b> .....	11
<b>2.1.3.7 Determinación de fibra cruda</b> .....	11
<b>2.1.3.8 Determinación microbiológica</b> .....	11
<b>2.2 METODOLOGÍA</b> .....	12
<b>2.3 FUNDAMENTO</b> .....	12
<b>2.3.1 Tabla de resultados</b> .....	13
<b>3. CONCLUSIÓN</b> .....	16
<b>4. BIBLIOGRAFÍA</b> .....	17

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Determinación de humedad .....	13
<b>Tabla 2.</b> Determinación de cenizas totales.....	14
<b>Tabla 3.</b> Determinación de proteína.....	14
<b>Tabla 4.</b> Determinación de grasa .....	15
<b>Tabla 5.</b> Determinación de fibra .....	15
<b>Tabla 6.</b> Determinación de carbohidratos .....	15
<b>Tabla 7.</b> Determinación de Mohos y levaduras .....	15

## 1. INTRODUCCIÓN

Las harinas vegetales constituyen polvos finos que se extraen de alimentos ricos en almidón y de los cereales molidos. El cereal más frecuente es la harina de trigo, asimismo fabrican harinas de distintos cereales como quinua, espelta, amaranto, arroz, centeno, etc. Así mismo, existen distintos tipos de harinas obtenidas de otros alimentos como las leguminosas, habas, arvejas, lentejas, entre otras. La harina es utilizada mayormente en la elaboración de pan a nivel mundial, debido a que contiene almidón y proteínas.<sup>1</sup>

“La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO)”, enfatiza su trascendencia al nombrar las primeras cosechas en las antiguas civilizaciones, de las cuales, salieron los cultivos de cereales en América como es el maíz y en Asia, el arroz. Las harinas se obtienen de varios cereales que son la fuente de energía y nutrientes más fundamentales en la alimentación humana.<sup>2</sup>

La producción de alimentos de harinas vegetales es una alternativa para conseguir productos nutritivos altos. Por ende, en la salud de los consumidores se requiere productos de buena calidad que satisfagan las necesidades nutricionales, y en este caso, radica la importancia de aplicar parámetros físicos, químicos como caracteres organolépticos, determinación de humedad, cenizas totales, cantidad de gluten, proteínas, hierro, etc., y microbiológicos como recuento de mohos y levaduras, recuento de coliformes y determinación de salmonella y de bacterias, etc. Finalmente, la calidad estética es muy importante en la aceptación del alimento por el consumidor, como también, poder conocer los factores que puedan afectar al valor nutricional de las harinas vegetales y su contaminación, de cómo ocurren y cómo poder evitarlas, para dar seguridad a los alimentos, garantizando la calidad del producto para el ser humano.<sup>3</sup>

La contaminación de un alimento, puede presentar amenazas para la salud y poner en riesgo al ser humano en cualquier etapa de distribución y producción. Por ello, es necesario realizar un análisis bromatológico que pueda garantizar que ningún alimento sea peligroso o pueda contener sustancias extrañas. De esta manera, la inocuidad alimentaria incluye el análisis de su calidad desde el origen de los alimentos, manejo, elaboración, distribución,

almacenamiento y expendio de los productos para así poder evitar daños y enfermedades que puedan ser transmitidas por dicho alimento.<sup>4</sup>

El presente trabajo de investigación bibliográfica, resulta importante, ya que mediante la recopilación de información se podrá conocer la calidad bromatológica de las harinas vegetales que son utilizadas tanto para consumo humano como animal, además, de conocer la variabilidad de los tipos de harinas de origen vegetal, que son fuentes potenciales de nutrientes y a nivel económico se puede fomentar su producción para brindar a la población alternativas nutritivas que mitiguen la desnutrición y así ofrecer a los consumidores alimentos de calidad, seguros y nutritivos.

### **1.1 Caso Práctico**

Las formulaciones para dietas consisten en mezclar varios ingredientes, utilizando diferentes métodos, que ayudan a obtener una mezcla homogénea de las materias primas de acuerdo al requerimiento nutricional de cada animal en su fase fisiológica final. Las harinas vegetales de rechazo representan una materia prima considerada en la elaboración de alimentos balanceados para ganado, tilapia, camarón, cerdos, aves, etc. Es rico en carbohidratos y provee cuantiosas calorías que son cimientos de energizantes para los animales.

¿Las harinas vegetales comercializadas en el Ecuador presentan análisis bromatológicos?

### **1.2 Objetivo General**

Determinar la calidad bromatológica de harinas a base de alimentos de origen vegetal mediante una revisión bibliográfica para la demostración de su inocuidad alimentaria.

## **2. Desarrollo**

### **2.1. Marco Teórico**

#### **2.1.1 Harina de origen vegetal**

La harina es un producto alimenticio obtenido al moler el grano de legumbres, cereales, fruto seco y pseudocereal. Las harinas se usan para hacer recetas dulces y saladas como alimentos de galletas, pasteles, masa de pizza, pasta, empanadas, entre otros. Aunque cabe recalcar que las harinas de trigo son mayormente utilizadas debido a que presentan un alto contenido de proteínas, entre ellas, es el gluten, que se utilizan para la elaboración de pan y varias recetas como bizcochuelo en las que se necesita cierta esponjosidad y elasticidad en la masa.<sup>5</sup>

## **2.1.2 Tipos de harinas vegetales**

### **2.1.2.1 Harina de trigo**

Es el cereal comúnmente utilizado en la fabricación del pan y de las pastas, está compuesto de agua, gluten, celulosa, grasas y almidón. El trigo es rico en nutrientes ya que aporta minerales como Fe, Ca, K, Zn, Se, Mg, vitaminas A, E y vitaminas del complejo B. Además, es fuente de hidratos de carbono, proteína vegetal y fibra.<sup>6</sup>

### **2.1.2.2 Harina de quinua**

Este tipo de harina es usada en dietas veganas o vegetarianas y no posee gluten, este cereal contiene ácidos grasos con omega 3, aminoácidos esenciales e hidratos de carbono complejos, además, presenta una acción antiinflamatoria.<sup>7</sup>

### **2.1.2.3 Harina de chonta**

Es un alimento tropical altamente nutritivo, contiene aminoácidos esenciales, vitaminas A y C, carbohidratos complejos, P, Ca y Zn. Debido a su elevado contenido de carotenoides, ayuda al fortalecimiento del sistema inmunológico.<sup>8</sup>

### **2.1.2.4 Harina de soja**

Este tipo de harina es utilizada en las panaderías y repostería, contiene vitaminas como B1, B2, B3, B5, B7, B9, B12, y vitaminas como, el retinol, fitomenadiona, calciferol y tocoferol. Además, es rico en minerales como Ca, Fe, Mg, K, Zn, Na, P y I.<sup>9</sup>

### **2.1.2.5 Harina de arroz**

Este tipo de harina es utilizado para la elaboración de galletas, repostería y panes, además contiene minerales como: P, K, Mg, y vitaminas B9, B3, B5.<sup>10</sup>

### **2.1.2.6 Harina de garbanzo**

Este tipo de harina no contiene gluten, se la utiliza como espesante de guisos por su elevado contenido de almidón y como adobo de carnes, pescados, y verduras, posee una gran cantidad de proteínas vegetales y fibra. Además, mejora el tránsito intestinal.<sup>11</sup>

### **2.1.2.7 Harina de amaranto**

Este tipo de harina es utilizado como pastas, panqueques, galletas y como espesante para sopas y salsas. Además, tiene un elevado contenido de fibras, proteínas y lisina.<sup>12</sup>

### **2.1.2.8 Harina de zapallo**

Este tipo de harina es utilizado como fuente de glúcidos o sacáridos, además, se lo encuentra en algunas dietas alimenticias debido a que aporta menos calorías. Tiene vitaminas, como el retinol, tiamina, riboflavina, ácido pantoténico, ácido ascórbico y aminoácidos esenciales. Es rico en minerales como: P, K, Si Ca, Na, Mg, Fe y Cl.<sup>13</sup>

### **2.1.2.9 Harina de papa**

Presenta un elevado valor biológico de fuente de proteína, es utilizado como sabor, color y espesante. Este tipo de harina presenta una gran cantidad minerales como, P, Ca, Mg, y Vitaminas, C, B3, B9.<sup>6</sup>

### **2.1.3. Análisis bromatológico**

El análisis bromatológico permite determinar el valor nutricional de los alimentos y conocer la calidad de dicho producto.

#### **2.1.3.1 Características organolépticas**

Las características organolépticas permiten asegurar la validación del producto para los consumidores finales y se pueden percibir por los órganos de los sentidos y éstos son:

- **Color:** puede presentar un color blanco, marfil o cremoso, dependiendo el tipo de harina que corresponda.<sup>10</sup>
- **Olor:** una harina normal debe tener un olor característico, que sea propio y agradable, por lo general, las harinas alteradas presentan un olor desagradable dependiendo el tipo de harina.
- **Sabor:** el producto debe tener un sabor característico, y no debe ser amargo, rancio y mohoso, dependiendo el tipo de harina de origen vegetal.
- **Aspecto:** debe presentarse libre de hongos o materias extrañas.<sup>10</sup>

#### **2.1.3.2 Parámetros fisicoquímicos**

Los análisis fisicoquímicos permiten determinar la composición de un alimento, como es el contenido de macronutrientes, micronutrientes y otras sustancias.

### **2.1.3.3 Determinación de humedad**

Algunos productos alimenticios poseen un elevado contenido de agua, así como los productos secos como fabáceas, que llegan a tener hasta un 10% de humedad. Es por ello, que los procesos de deshidratación son usados con el objetivo de disminuir la cantidad de agua en un producto alimenticio, para así reducir su alterabilidad. El método utilizado es el de secado al horno mediante termogravimetría.<sup>14</sup>

### **2.1.3.4 Determinación de cenizas**

Es la determinación de residuos de forma inorgánica que es obtenido al incinerar la materia orgánica. Además, permite encontrar algunas contaminaciones metálicas en los alimentos, los cuales, se pueden dar durante el proceso de producción. Se utiliza una mufla y se emplea el método gravimétrico.<sup>14</sup>

### **2.1.3.5 Determinación de proteínas**

Las proteínas se encuentran constituidas por la unión de aminoácidos y son consideradas como constituyentes esenciales de la materia viva. El método estándar que se utiliza es el método de Kjeldahl considera las etapas de valoración, digestión y destilación.<sup>14</sup>

### **2.1.3.6 Determinación de grasas**

Las grasas conocidas como lípidos, son sustancias de origen animal como vegetal y contienen en su mayoría el 78% – 97% de triglicéridos. Las muestras se extraen por el método de soxhlet, donde es extraída con éter de petróleo.<sup>11</sup>

### **2.1.3.7 Determinación de fibra cruda**

La fibra se obtiene del residuo mediante el tratamiento de los vegetales con ácidos y bases, es decir, la parte no digerible de los alimentos con soluciones de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> y NaOH. El resultado obtenido es la variedad de pesos luego del calentamiento.<sup>11</sup>

### **2.1.3.8 Determinación microbiológica**

Permite comprobar la presencia o ausencia de microorganismos patógenos, ya que dentro del límite máximo y mínimo, se determinará la calidad de los alimentos para prevenir algún daño perjudicial para el ser humano.<sup>11</sup>



## **2.2 METODOLOGÍA**

Esta investigación es de tipo descriptiva, mediante la revisión bibliográfica de varios artículos científicos desde las bases científicas: Scopus, Scielo, Elsevier, entre otras, de los últimos 5 años, para que den validez a la información referente a la investigación

## **2.3 FUNDAMENTO**

En un estudio realizado por Escobar J., y colaboradores en la Provincia de Pastaza, en el año 2016 realizaron análisis proximal para harina de chonta y papa china, en cuanto a la harina de papa en el parámetro de humedad, proteínas y grasas se obtuvieron resultados similares según la NTE INEN 616:2015, a diferencia del parámetro de cenizas y fibras que no presenta valores similares a la NTE INEN 2725:2013 para harina de trigo en cambio, la harina de chonta presentó valores similares a dicha norma.<sup>3</sup>

En otro estudio realizado por Hossain B., en el año 2016 realizaron análisis proximal de la harina de trigo, donde los resultados de humedad, proteínas, grasas y carbohidratos, se encuentran dentro del rango, según la NTE INEN 616:2015, a diferencia de los parámetros de cenizas, fibra, no cumplen con el rango.<sup>15</sup>

Una investigación realizada por Lara S., en el año 2016 en la Provincia del Carchi, realizaron análisis bromatológico de la harina de trigo y de garbanzo, donde los resultados, de la harina de trigo, en los parámetros de humedad, cenizas, proteínas, grasas y fibras, se encuentran dentro del rango según la NTE INEN 616:2015 y 2725:2013. En cuanto a la harina de garbanzo presenta valores similares según el Código Alimentario Argentino Artículo 692 y la NTE INEN 2725:2013, excepción el parámetro de cenizas, no presentó valores similares según la NTE INEN 616:2015.<sup>16</sup>

En un estudio realizado por Velásquez B., & Obando B., en el año 2017 realizaron análisis bromatológico de las harinas de trigo y soja. En cuanto a la harina de trigo, los resultados obtenidos de humedad, cenizas totales, proteínas, grasas y carbohidratos, se encuentran dentro del rango, según la Norma Técnica Peruana 205.027, 205.40 de INDECOPI. En cambio, la harina de soja, presentó valores similares en casi todos los parámetros, según la NTP 205.040, a diferencia del parámetro de grasa, no se presentó un valor similar, según la Norma Técnica Ecuatoriana INEN 616:2015.<sup>17</sup>

En un artículo realizado por Mamani, D., y colaboradores en el año 2017 en Bolivia, realizaron análisis bromatológicos de la harina de quinua y de amaranto, cuyos resultados obtenidos en el parámetro de humedad y cenizas se encuentran dentro del rango según la Norma Boliviana (NB 312026 - 2006) y (NB 662 – 1996).<sup>18</sup>

En una investigación realizada por Cevallos C., y colaboradores en el año 2018 realizaron el análisis bromatológico de la harina de zapallo, cuyos resultados obtenidos en los parámetros de humedad, cenizas totales, proteínas, mohos y levaduras, cumplen con el rango establecido según la NTE INEN 616-2006.<sup>19</sup>

En otro estudio realizado por Oleas P., y colaboradores en el año 2019 realizaron la caracterización de materias primas de harina de arroz y de soja, en los parámetros de cenizas, humedad, mohos y levaduras, en donde sus resultados obtenidos, cumplen con el rango establecido de acuerdo a la NTE INEN 3050.<sup>20</sup>

### 2.3.1 Tabla de resultados

Una vez analizado varios artículos científicos y tesis, acerca de los análisis bromatológicos de las harinas de origen vegetal, a continuación, se presentan en las siguientes tablas los resultados obtenidos por varios autores.

**Tabla 1.** Determinación de humedad

<b>Autores</b>	<b>Tipos de harina</b>	<b>Resultados (%)</b>	<b>Valores Referenciales (%)</b>
<b>Escobar et al., 2016</b>	Harina de Chonta	10,25	---
	Harina de Papa	10,44	---
<b>Hossain, 2016</b>	Harina de Trigo	14,25	14,5 máx.
<b>Lara, 2016</b>	Harina de Trigo	13,73	14,5 máx.
	Harina de Garbanzo	10,58	12 máx.
<b>Velásquez &amp; Obando, 2017</b>	Harina de Trigo	13,0	<15%
	Harina de Soja	7,80	<15%
<b>Mamani et al., 2017</b>	Harina de Quinua	6,03	13,5% máx.
	Harina de Amaranto	5,76	<12%
<b>Cevallos et al., 2018</b>	Harina de Zapallo	4	14,5 máx.

<b>Oleas et al., 2019</b>	Harina de Soja	11,62	13 máx.
	Harina de Arroz	7,15	12 máx.

**Fuente:** <sup>3,15,16,17,18,19</sup>

**Tabla 2.** Determinación de cenizas totales

<b>Autores</b>	<b>Tipos de harina</b>	<b>Resultados (%)</b>	<b>Valores Referenciales (%)</b>
<b>Escobar et al., 2016</b>	Harina de Chonta	1,58	---
	Harina de Papa	4,92	---
<b>Hossain, 2016</b>	Harina de Trigo	1,82*	1 máx.
<b>Lara, 2016</b>	Harina de Trigo	0,75	1 máx.
	Harina de Garbanzo	3,61	---
<b>Velásquez &amp; Obando, 2017</b>	Harina de Trigo	0,55	0,64 máx.
	Harina de Soja	4,47	<5
<b>Mamani et al., 2017</b>	Harina de Quinoa	2,52	3,5 máx.
	Harina de Amaranto	2,86	<3,5
<b>Cevallos et al., 2018</b>	Harina de Zapallo	0,5	0,75 máx.
<b>Oleas et al., 2019</b>	Harina de Soja	6,98	7 máx.
	Harina de Arroz	0,62	1 máx.

**Fuente:** <sup>3,20,11,16,17,18,19</sup>

**Tabla 3.** Determinación de proteína

<b>Autores</b>	<b>Tipos de harina</b>	<b>Resultados (%)</b>	<b>Valores Referenciales (%)</b>
<b>Escobar et al., 2016</b>	Harina de Chonta	5,05	---
	Harina de Papa	5,23	---
<b>Hossain, 2016</b>	Harina de Trigo	12,5	10 mín.
<b>Lara, 2016</b>	Harina de Trigo	13,24	10 mín.
	Harina de Garbanzo	19,99	20,8 máx.
<b>Velásquez &amp; Obando, 2017</b>	Harina de Trigo	12,03	10 mín.
	Harina de Soja	6,75	---
<b>Cevallos et al., 2018</b>	Harina de Zapallo	26	10 mín.

**Fuente:** <sup>3,20,11,16,18</sup>

**Tabla 4.** Determinación de grasa

<b>Autores</b>	<b>Tipos de harina</b>	<b>Resultados (%)</b>	<b>Valores Referenciales (%)</b>
<b>Escobar et al., 2016</b>	Harina de Chonta	8,18	---
	Harina de Papa	0,31	---
<b>Hossain, 2016</b>	Harina de Trigo	0,98	2 máx.
<b>Lara, 2016</b>	Harina de Trigo	0,87	2 máx.
	Harina de Garbanzo	6,10	6 máx.
<b>Velásquez &amp; Obando, 2017</b>	Harina de Trigo	1,72	2 máx.
	Harina de Soja	24,87	---

**Fuente:** <sup>3,20,11,16</sup>**Tabla 5.** Determinación de fibra

<b>Autores</b>	<b>Tipos de harina</b>	<b>Resultados (%)</b>	<b>Valores Referenciales (%)</b>
<b>Escobar et al., 2016</b>	Harina de Chonta	1,34	---
	Harina de Papa	1,96	---
<b>Hossain, 2016</b>	Harina de Trigo	1,7*	<1,5 máx.
<b>Lara, 2016</b>	Harina de Trigo	0,23	<1,5 máx.
	Harina de Garbanzo	1,05	---

**Fuente:** <sup>3,20,11</sup>**Tabla 6.** Determinación de carbohidratos

<b>Autores</b>	<b>Tipos de harina</b>	<b>Resultados (%)</b>	<b>Valores Referenciales (%)</b>
<b>Hossain, 2016</b>	Harina de Trigo	68,75	67 – 74
<b>Lara, 2016</b>	Harina de Trigo	71,17	67 – 74
	Harina de Garbanzo	58,66	---
<b>Velásquez &amp; Obando, 2017</b>	Harina de Trigo	70,50	67 – 74
	Harina de Soja	56,11	---

**Fuente:** <sup>20,16,15</sup>**Tabla 7.** Determinación de Mohos y levaduras

<b>Autores</b>	<b>Tipos de harina</b>	<b>Resultados UFC/g</b>	<b>Valores Referenciales UFC/g</b>
<b>Cevallos et al., 2018</b>	Harina de Zapallo	10	500
<b>Oleas et al., 2019</b>	Harina de Soja	30 x 10 <sup>3</sup>	30 x 10 <sup>3</sup> máx.
	Harina de Arroz	1x10 <sup>3</sup>	1x10 <sup>3</sup> máx.

**Fuente:** <sup>18,19</sup>

\*Indica que no se encuentra dentro del valor referencial.

### **3. CONCLUSIÓN**

Mediante la investigación bibliográfica, se logró determinar la calidad bromatológica de varias harinas a base de alimentos de origen vegetal como las harinas de chonta, papa, amaranto, trigo, soja, garbanzo, quinua, arroz y finalmente harina de zapallo, demostrando los parámetros como la determinación de humedad, cenizas totales, proteína, grasas, fibras, carbohidratos, mohos y levaduras, donde se comparan con sus respectivas normas los resultados obtenidos por Hossain, en el parámetro de cenizas y fibras, lo cual la harina de trigo no se encuentra dentro del rango establecido, lo que nos indica que no son aptas para el consumo humano. A diferencia de otras harinas como la de chonta, papa, etc., no se puede hacer comparación debido a que no existen Normas Ecuatorianas y estudios de dicha harina que permitan hacer la comparación para ver si se encuentran dentro del rango establecido.

#### 4. BIBLIOGRAFÍA

- (1) Paucar Menacho, L. M.; Salvador Reyes, R.; Guillén Sánchez, J.; Mori Arismendi, S. Efecto de La Sustitución Parcial de La Harina de Trigo Por Harina de Soya En Las Características Tecnológicas y Sensoriales de Cupcakes Destinados a Niños En Edad Escolar. *Sci. Agropecu.* **2016**, *07* (02), 121–132. <https://doi.org/10.17268/sci.agropecu.2016.02.05>.
- (2) FAO. Ahorrar Para Crecer En La Práctica: Maíz, Arroz, Trigo. In *Guía para la producción sostenible de cereales*; 2016; pp 1–120.
- (3) Escobar, J.; Asanza, M.; Gonzalez, J.; Herrera, B. Caracterización Físico-Química de Harinas de Especies Vegetales Para La Agroindustria Ecuatoriana. *Rev. Amaz. Cienc. y Tecnol.* **2016**, *5* (2), 159–168.
- (4) Martínez Salvador, L. Seguridad Alimentaria, Autosuficiencia Y Disponibilidad Del Amaranto En México. *Rev. Probl. del Desarro.* **2016**, *47* (186), 107–132. <https://doi.org/10.1016/j.rpd.2016.08.004>.
- (5) Vásquez, F.; Verdú, I.; Islas, A.; Barat, J.; Grau, R. Efecto de La Sustitución de Harina de Trigo Con Harina de Quinoa (*Chenopodium Quinoa*) Sobre Las Propiedades Reológicas de La Masa y Texturales Del Pan. *Rev. Iberoam. Tecnol.* **2016**, *17* (2), 307–317.
- (6) Cerda Mejía, L.; Cerda Mejía, V.; Pilamala Rosales, A.; Miranda Moreno, C.; Pérez Martínez, A. Proteína de Harinas de Maíz, Cebada, Quinoa, Trigo Nacional y Papa: Características y Funcionalidad Como Sustitutos de La Proteína de Harina de Trigo Importado En La Producción de Pan y Fideos. *Rev. Amaz. Cienc. y Tecnol.* **2017**, *6*, 201–216.
- (7) Taipe, C.; Ruiz, A.; Espinoza, G.; Silvestre, E. Principios Metodológicos Fundamentales Para Las Mezclas Alimenticias Instantáneas Con Harina de Haba, Quinoa y Maíz. *Ciencias Técnicas y Apl.* **2021**, *6* (5), 1128–1154. <https://doi.org/0.23857/pc.v6i5.2734>.
- (8) Riasco, A. Evaluación de Las Propiedades Físicas y Nutricionales de Una Galleta Con Inclusión de Harina de Chontaduro (*Bactris Gasipaes*), 2018, Vol. 1.

- (9) Silva Huilcapi, C.; Alvarado Alvarado, H.; Cortez Suarez, L.; Mariscal Santi, W.; Luna Estrella, Z. Elaboración de Pan Con Harina de Trigo, Enriquecido Con Harina de Soya y Fibra Soluble Para Mejorar Su Valor Nutritivo. *Polo del Conoc.* **2018**, 3 (5), 18. <https://doi.org/10.23857/pc.v3i5.476>.
- (10) De Las Mercedes Salas Mellado, M.; Haros, M. Evaluación de La Calidad Tecnológica, Nutricional y Sensorial de Productos de Panadería Por Sustitución de Harina de Trigo Por Harina Integral de Arroz. *Brazilian J. Food Technol.* **2016**, 19, 1–9. <https://doi.org/10.1590/1981-6723.0216>.
- (11) Lara Zambrano, S. Proceso de Obtención de Harina de Garbanzo (*Cicer Arietinum* L.) y Su Utilización En La Elaboración de Pan de Molde, 2016.
- (12) Vedia Quispe, V. S.; Gurak, D.; Espinoza, K.; Ruano Ortiz, J. A. Calidad Fisicoquímica, Microbiológica y Sensorial de Tallarines Producidos Con Sustitución Parcial de Sémola de Trigo Por Harina de Amaranto. *Rev. Española Nutr. Humana y Dietética* **2016**, 20 (3), 190–197. <https://doi.org/10.14306/renhyd.20.3.215>.
- (13) Mendoza Rivadeneira, F. A.; Barre Zambrano, R. L.; Vargas Zambrano, P. A.; Zambrano Pinoargote, L. I. Harina Integral de Zapallo (*Cucúrbita Moschata*) Para Alimento Alternativo En La Producción Avícola. *Cienciamatria* **2019**, 5 (9), 668–679. <https://doi.org/10.35381/cm.v5i9.256>.
- (14) Lopez Calderón, J. C.; Bhaktikul, K. Bromatological and Sensory Analyses of a Snack Based Corn Flour and Cassava Root Fortified with Moringa to Combat the Malnutrition. *Bangladesh J. Bot.* **2018**, 47 (3), 487–493. <https://doi.org/10.3329/bjb.v47i3.38716>.
- (15) Lara Vásquez, F.; Amat Verdú, S.; Islas Rubio, R.; Baviera Barat, M.; Meló Grau, R.; Peñuelas Casillas, R. Efecto de La Sustitución de Harina de Trigo Con Harina de Avena, Maíz y Sorgo Sobre Las Propiedades Reológicas de La Masa, Texturales y Sensoriales Del Pan. *Investig. Cienc.* **2017**, 19–26.
- (16) Velásquez Pera, M.; Obando Morales, L. E. Efecto de La Sustitución Parcial de Harina de Trigo Por Harina de Alcachofa y Harina de Soja En La Elaboración de Pan de Molde, 2017, Vol. 87.

- (17) Mamani Mayta, D.; Gutierrez Durán, M.; Serrudo Juárez, J.; Gonzalez Dávalos, E. Parámetros de Calidad de Harinas de *Amaranthus Caudatus* Linnaeus (Amaranto), *Chenopodium Quinoa* Willd (Quinoa), *Chenopodium Pallidicaule* Aellen (Kañahua), *Lupinus Mutabilis* Sweet (Tarwi). *Rev. Con-Ciencia* **2017**, *5*, 27–38.
- (18) Cevallos, H.; Salazar Yacelga, J. C.; Romero Machado, E. R.; Cardenas Mazón, N. V.; Avalos Pérez, M. C. Obtención de Harina de Zapallo (*Cucúrbita Máxima*), Para La Aplicación En La Elaboración de Pan de Dulce. *Caribeña Ciencias Soc.* **2018**.
- (19) Pulgar Oleas, N. L.; Meléndez, J. R.; Velásquez Rivera, J. R.; Chero Alvarado, V. E. Nutritional Optimization of Milk Mixtures Based on Rice Flour (*Oryza Sativa* L.) and Soybean (*Glycine Max* L.): Bromatological-Sensory Determination. *Espirales Rev. Multidiscip. Investig. científica* **2020**, *4* (32), 25–35. <https://doi.org/http://revistaespirales.com/index.php/es/article/view/709/617>.
- (20) Hossain, B. Effect of Taro Flour Addition on the Functional and Physiochemical Properties of Wheat Flour and Dough for the Processing of Bread. *Nutr. Food Sci. Int. J.* **2016**, *1* (2), 3–6. <https://doi.org/10.19080/nfsij.2016.01.555556>.