



UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y DE LA SALUD

CARRERA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA

ANÁLISIS BROMATOLÓGICO DE LA HARINA DE SOYA

NEIRA QUEZADA ANGIE MISHEL
BIOQUÍMICA FARMACÉUTICA

MACHALA
2021



UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y DE LA SALUD

CARRERA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA

ANÁLISIS BROMATOLÓGICO DE LA HARINA DE SOYA

NEIRA QUEZADA ANGIE MISHEL
BIOQUÍMICA FARMACÉUTICA

MACHALA
2021



UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y DE LA SALUD

CARRERA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA

EXAMEN COMPLEXIVO

ANÁLISIS BROMATOLÓGICO DE LA HARINA DE SOYA

NEIRA QUEZADA ANGIE MISHEL
BIOQUÍMICA FARMACÉUTICA

SILVA HUILCAPI CARLOS JAIME

MACHALA, 28 DE ABRIL DE 2021

MACHALA
28 de abril de 2021

Análisis Bromatológico de la Harina de Soya

por NEIRA QUEZADA ANGIE MISHEL

Fecha de entrega: 17-may-2021 03:52p.m. (UTC-0500)

Identificador de la entrega: 1559094420

Nombre del archivo: An_lisis_Bromatol_gico_de_la_Harina_de_Soya.docx (18.89K)

Total de palabras: 1946

Total de caracteres: 10694

RESUMEN

La presente investigación permite determinar los métodos y técnicas utilizadas para el análisis bromatológico de la harina de soya, siendo la soya un tipo de leguminosa que posee un alto grado proteico. Sus subproductos como la harina de soya son utilizados para el consumo humano, este producto se obtiene a partir de tostar y moler sus granos y se caracteriza por no contener almidón por lo cual es apto para productos dietéticos aportando beneficios para la salud. La metodología utilizada es de tipo descriptiva. Los resultados obtenidos en el primer caso, no reportaron datos significativos en sus parámetros, requerido por la NTE INEN 2728. En el segundo caso requería de la aplicación de métodos y técnicas para realizar la composición porcentual, donde reportaron valores de 7,80% humedad, proteína 6,75%, grasa 24,87%, cenizas 4.47 y de fibra que se encuentran dentro del límite establecido por la Norma Técnica Peruana de INDECOPI NTP 205.024:2014. En el tercer caso, se reportó mediante un análisis proximal, que la prueba cuatro muestra un alto contenido proteico de 13,48% a comparación con 9.09% de proteína cuando el contenido del pan solo tiene harina de trigo. El cuarto caso, por medio del estudio realizado, se afirma que el mejor tratamiento a través de los análisis físico químicos es en el tratamiento referente al 15% de harina de soya, presentando los siguientes porcentajes; grasa 19,06%, cenizas 3,31%, proteína 26,71% y fibra 2,41%, incrementando el valor nutricional del producto.

Palabras clave: *Harina de soya, soya, análisis bromatológico, métodos, normas.*

ABSTRACT

This research allows to determine the methods and techniques used for the bromatological analysis of soybean meal, soybeans being a type of legume that has a high protein content. Its by-products such as soy flour are used for human consumption, this product is obtained from roasting and grinding its grains and is characterized by not containing starch, which is why it is suitable for dietary products providing health benefits. The methodology used is descriptive. The results obtained in the first case did not report significant data in its parameters, required by the NTE INEN 2728. In the second case, it required the application of methods and techniques to perform the percentage composition, where they reported values of 7.80% humidity , protein 6.75%, fat 24.87%, ash 4.47 and fiber that are within the limit established by the Peruvian Technical Standard of INDECOPI NTP 205.024: 2014. In the third case, it was reported through a proximal analysis that test four shows a high protein content of 13.48% compared to 9.09% protein when the bread content only has wheat flour. The fourth case, through the study carried out, affirms that the best treatment through physical-chemical analysis is in the treatment referring to 15% of soybean meal, presenting the following percentages; fat 19.06%, ash 3.31%, protein 26.71% and fiber 2.41%, increasing the nutritional value of the product.

Keywords: *Soybean meal, soybean, bromatological analysis, methods, standards.*

ÍNDICE

RESUMEN.....	1
ABSTRACT	2
1. INTRODUCCIÓN.....	4
2. OBJETIVOS.....	5
2.1. Objetivo general	5
2.2. Objetivos específicos	5
3. MARCO TEÓRICO	6
3.1. La soya.....	6
3.1.1. Composición química.....	6
3.2. Harina de soya y su obtención.....	7
3.3. Beneficios de la soya	7
3.4. Análisis bromatológico	7
3.5. Método y técnicas requeridas para análisis bromatológico	7
3.5.1. Determinación de humedad.....	7
3.5.2. Determinación de cenizas	8
3.5.3. Determinación de grasas.....	8
3.5.4. Determinación de fibra cruda.....	8
3.5.5. Determinación de proteínas	8
4. METODOLOGÍA.....	9
4.1. Cenizas	9
4.2. Fibra bruta.....	9
4.3. Grasa.....	10
4.4. Humedad	10
4.5. Proteínas.....	10
5. RESULTADOS	11
7. CONCLUSIONES	14
9. BIBLIOGRAFÍA.....	15

ÍNDICE DE TABLA

Tabla 1: Resultados del Test de Tukey en bloque, factor tratamientos (%).....	11
Tabla 2: Análisis Bromatológico de la harina de Soya.....	11
Tabla 3: Los resultados del análisis proximal realizado según la norma Técnica Peruana.....	12
Tabla 4: Análisis físico-químico del producto.....	13

1. INTRODUCCIÓN

La soya es una especie que pertenece a la familia de las leguminosas que es cultivada por sus semillas, con un contenido medio de aceite y alto grado proteínico. Su grano y sus subproductos como lo son el aceite y la harina de soya principalmente, son utilizados en la alimentación del consumo humano.^{1,10}

La harina de soya, es obtenido tras ser tostadas y molidas las semillas, se caracteriza por casi no contener almidón, por lo que se usa para la fabricación de productos dietéticos; además, los proteicos de la harina de soya son empleados en la alimentación de las vacas de alta producción, debido a que su concentración proteica es considerada de alta calidad.^{2,9}

El cumplimiento normativo permitirá determinar la calidad del producto, si es apto para su consumo, sin que tenga alteraciones que afecten al valor nutricional de la harina de soya; de tal manera que el presente trabajo de investigación facilite la información necesaria al consumidor, garantizando la calidad del producto. Por lo que, el análisis bromatológico juega un papel fundamental a la hora de determinar si un producto resulta saludable. La harina de soya es una fuente de proteínas en la alimentación, alivio de trastornos menstruales y menopausia, ayuda a prevenir trastornos cardiovasculares, reduce el colesterol y reduce la tasa de azúcares en la sangre, además que su fréjol tiene un alto contenido de ácido fólico y tiamina.¹

A lo largo de los años, el valor nutricional de los productos a base de harina de soya, resultan de cierta afección en cuanto a la demanda de su consumo se refiere, siendo así en la actualidad, se encuentran un tanto infravalorados debido a la falta de conocimiento nutricional en cuanto a si es seguro y confiable para el consumo humano y qué beneficios aporta la harina de soya. Con lo mencionado anteriormente, a continuación, se formula una pregunta enfocada a resolver dicha problemática. ¿Cuáles son los métodos y técnicas oficiales de análisis de los nutrientes de la harina de soya, para considerarla un alimento apto para el consumo?

El objetivo de este trabajo es identificar los métodos que se utilizan en el análisis bromatológico de la harina de soya, para lograr el cumplimiento de los objetivos propuestos, es necesario conocer y aplicar los métodos y técnicas del análisis bromatológico en relación a la Norma Técnica Ecuatoriana oficial del INEN.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo general

Identificar los métodos que se utilizan en el análisis bromatológico de la harina de soya, mediante una revisión bibliográfica bajo la Norma Técnica Ecuatoriana que consideran a un alimento apto para el consumo humano.

2.2. Objetivos específicos

- Determinar el procedimiento por el cual se debe realizar un análisis bromatológico
- Clasificar los métodos y las técnicas descritas para realizar un análisis bromatológico de la harina de soya
- Comparar las normas alimentarias nacionales e internacionales para los productos proteicos de soya

3. MARCO TEÓRICO

3.1. La soya

La soya pertenece a la familia de leguminosas tradicionalmente cultivada desde hace más de 3.000 años en China y otros países asiáticos, y también recientemente en los occidentales de zonas tropicales y templadas. Por otro lado, desde 1930, el departamento de agricultura de los Estados Unidos dio principio al desarrollo del cultivo de grano de soya y en la actualidad este país es el productor más grande seguido por Brasil, Argentina, China y la India ⁴

3.1.1. Composición química

El germen de soya contiene nutrientes bajos a diferencia del grano de soya y sus derivados que presenta mayor proporción. "Las semillas de soya contienen glúcidos (15-35%); prótidos: aminoácidos esenciales como histidina, lisina, isoleucina, tirosina, etc. (35-40%) y lípidos (15-20%), con un 2-3% de fosfolípidos, especialmente lecitina. La soja además posee esteroides (estigmasterol, sitosterol), saponósidos, carotenoides, vitaminas (especialmente del grupo B), enzimas, ácido fólico e isoflavonas.¹⁹⁻²⁰

- **Proteínas:** las proteínas de los granos principalmente se encuentran en forma de proteína almacenada, no poseen actividad enzimática y solo son una fuente de aminoácidos, carbono y nitrógeno; sin embargo, en la soya las albúminas y globulinas son los grupos de proteínas de almacenamiento principales que componen la fracción proteica. La soya es una leguminosa muy rica en proteína consumida en todo el mundo, su contenido es aproximadamente del 36%.⁴
- **Lípidos:** esta especie de leguminosa reporta una composición idéntica de ácidos grasos insaturados colocándola como fuente adecuada de aceite vegetal comestible que suplen los ácidos grasos necesarios por medio de la dieta. De esta manera, el contenido de grasa encontrada en el grano de soya se encuentra entre 14 y 24%.^{4, 16}
- **Vitaminas y minerales:** Los minerales y las vitaminas son micronutrientes esenciales que cumplen funciones reguladoras del metabolismo corporal. La soya contiene una amplia gama de minerales (Calcio, Hierro, Cobre, Fósforo y Zinc). La harina de soya puede cubrir en humanos desde el 33 al 50% de las vitaminas del complejo B, si se ingiere una cantidad que aporte la mitad del requerimiento proteico que requiera el adulto.¹¹

3.2. Harina de soya y su obtención

La harina de soya se logra obtener a partir de la molienda de la semilla o grano seco de la soya. Existen varios tipos de harinas creadas a base de cereales, leguminosas y demás, también es importante mencionar que el autor (Ridner, 2006) argumenta que la harina de soya siendo su nombre científico *Glycine max*, se diferencia entre las otras harinas, debido a que posee una propiedad nutricional, como su alto contenido en aceite, el cual posee aproximadamente 50% de proteína además de fibra y azúcares solubles por lo que es utilizado para distintos tipos de productos de comercialización, apto para consumo, ya que se lo considera a uno de los alimentos con un alto valor proteico.^{12,18}

3.3. Beneficios de la soya

- Previene enfermedades cardiovasculares.
- Reduce el colesterol.
- Previene la osteoporosis debido a la reducción de estrógenos femeninos.
- No contiene gluten.
- Fuente de proteínas en la nutrición.
- Regulación de la presión arterial.^{1,11}

3.4. Análisis bromatológico

Uno de los factores esenciales para valorar el potencial nutricional de los alimentos, es el análisis bromatológico que permite valorar su poder productivo mediante análisis químicos cuantitativos y de esta manera determinar la composición exacta del alimento teniendo en cuenta su contenido de macronutrientes, micronutrientes y otras sustancias.¹⁷

3.5. Método y técnicas requeridas para análisis bromatológico

3.5.1. Determinación de humedad

La mayoría de los productos alimenticios tienen un contenido alto de agua, es así como los llamados productos secos como leguminosas, logran alcanzar un contenido de humedad de hasta 10%. Los procesos de concentración y deshidratación se emplean principalmente con el propósito de reducir el contenido de agua en un alimento, de esta manera aumentando constantemente la concentración de solutos y reduciendo su

alterabilidad, esto debido a que en altos contenido de agua los procesos de degradación hidrolítica aceleran propiciando el desarrollo de microorganismos.⁶

3.5.2. Determinación de cenizas

La ceniza, es el residuo inorgánico que se obtiene al incinerar la materia orgánica. Por otra parte, la determinación de cenizas totales permite detectar posibles contaminaciones metálicas en los alimentos, las cuales pueden ocurrir durante el proceso de producción; la cantidad o valor obtenido de las cenizas en un alimento puede considerarse como una medida general de calidad, por ejemplo, en las harinas se puede determinar qué tan refinada es, ya que entre más refinada sea, menor será la cantidad de cenizas presentes en la harina.⁶

3.5.3. Determinación de grasas

Las grasas y aceites, también llamados lípidos, son sustancias de origen vegetal o animal, están compuestas en su mayoría de 97-98% de triglicéridos. En la nutrición, los lípidos juegan un rol necesario, puesto que incurran de manera directa en las características organolépticas de los productos en los cuales están presentes, específicamente en el sabor y la textura. Los métodos de determinación de grasa se fundamentan en la separación de la fracción lipídica del resto de los componentes de la matriz y la posterior medida de la fracción separada, clasificándose en grandes grupos como el método de extracción con solvente orgánicos y métodos butirométricos.⁶

3.5.4. Determinación de fibra cruda

Este método de determinación de fibra cruda fue desarrollado en el año 1850 para la determinación de material indigerible en alimentos y forrajes. El método implica la extracción secuencial de los componentes que no forman parte de la fibra asimilables como lo son las proteínas y carbohidratos.⁶

3.5.5. Determinación de proteínas

Las proteínas son consideradas como los constituyentes más esenciales de la materia viva y uno de los alimentos básicos y necesarios para el hombre y el mundo animal. Se definen a las proteínas como macromoléculas complejas de mayor peso molecular que por medio del hidrólisis completa, sintetizan aminoácidos o compuestos similares.⁶

El nitrógeno es el elemento químico más abundante y se encuentra en las proteínas, aunque no todo el nitrógeno de la materia orgánica proviene necesariamente de las proteínas, actualmente los métodos de determinación de proteínas totales usados, se fundamentan en la cuantificación de nitrógeno total. Para ello, el método aceptado de manera universal como estándar para la determinación de nitrógeno total, se conoce hoy en día como el método de Kjeldahl, el método planteado por Kjeldahl, considera tres etapas fundamentales, de las cuales son Digestión, Destilación y Valoración.⁶

4. METODOLOGÍA

Esta investigación es de tipo descriptiva, en donde realizará mediante la revisión bibliográfica de diferentes artículos científicos y tesis desde las bases científicas: Google académico, Scielo, repositorios digitales UTMACH, de los últimos 5 años para que den validez a la información obtenida referente al tema de investigación.

En este trabajo se consideraron los métodos empleados para el análisis bromatológico debido a que se tomó las normas INEN 2728 para comparar los métodos empleados en Perú, representando un candidato ideal para la comparación y para determinar la calidad de productos a base de harina de soya.

Métodos usados para análisis bromatológico de productos proteicos de soya según las normas INEN 2728.

4.1. Cenizas

En la determinación de cenizas de acuerdo al método oficial de las normas ISO 2171:1993, se fundamenta en que el principio del método especificado es la incineración de una porción de ensayo en una atmósfera oxidante a una temperatura de 900°C hasta que se complete la combustión de la materia orgánica y posteriormente pasar a los residuos obtenidos.⁷

4.2. Fibra bruta

En la determinación de fibra bruta de acuerdo al método oficial de las normas ISO 5498:1981, se fundamenta en que se debe hervir con una solución de ácido sulfúrico después de cualquier molienda y difamación necesaria, luego la separación y lavado de los residuos insolubles. Hervir el residuo con una solución e hidróxido de sodio, luego proceder con la separación, lavado, secado y pesaje de los residuos insolubles y el contenido de la fibra bruta se expresa como un porcentaje en masa.⁷

4.3. Grasa

En la determinación de grasa de acuerdo al método oficial de las normas AOAC 996.06, se fundamenta en que para la extracción de grasas se agrega ácido de pirogalia para minimizar la degradación oxidativa de los ácidos grasos durante el análisis, la grasa se extrae en éter, luego se metila a ésteres metílicos de ácidos grasos. La grasa total se calcula como la suma de los ácidos grasos individuales expresados como equivalentes triglicéridos.⁷

4.4. Humedad

En la determinación de humedad de acuerdo al método oficial de las normas AOAC 925.09, se fundamenta en que se determina la pérdida de peso de la muestra al someterla a calentamiento en estufa o horno de vacío en condiciones determinadas.⁷

4.5. Proteínas

En la determinación de proteínas de acuerdo al método oficial de las normas AOAC 955.04 D, se fundamenta en el método Kjeldahl, se descompone la muestra en medio sulfúrico, en presencia de un agente reductor catalizador (mercurio, cobre o selenio). Luego se adiciona sal neutra para aumentar el punto de ebullición de la disolución de ácido sulfúrico. De esta forma aumenta la temperatura, con lo cual se favorece la descomposición. El tratamiento transforma el nitrógeno de la muestra en NH_4^+ . La posterior adición de una base fuerte libera el NH_3 , que es arrastrado hasta un frasco colector por destilación en corriente de vapor. Al finalizar la destilación se procede a valorar el ácido no consumido con una disolución de patrón base.⁷

5. RESULTADOS

Como parte del proceso de realización del presente trabajo bibliográfico, se logró identificar la metodología y las técnicas bromatológicas para el análisis del contenido nutricional de la harina de soya.

Amancha, en su estudio realizado en el año 2020, pretende reemplazar la maicena con otro producto que posee las mismas características, por el cual, realizó una comparación con tres tipos de harina como la soya, quinua y chocho.⁷

Tabla 1: Resultados del Test de Tukey en bloque, factor tratamientos (%)

Muestra	T1(10% harina de soya)	T2(20% harina de soya)	T3(30% harina de soya)
Humedad	39,52%	38,37%	38,50%
Ceniza	2,17%	2,12%	1,89%
Grasa	1,16%	1,02%	1,21%
Fibra	4,26%	4,31%	3,99%
Proteína	5,12%	5,26%	5,44%

fuentes: Amancha⁷

En los resultados obtenidos para determinar el contenido de humedad, nos demuestra que no existen diferencias significativas en relación a la calidad de humedad; y nos menciona que el incremento de la harina de soya en el relleno de pie de maracuyá, no modifica la cantidad de humedad en los protocolos finales, de la misma manera se observó que tanto las cenizas, fibra y grasa tampoco presentaron diferencias estadísticas del contenido.⁷

Por otro lado, Velásquez, en su estudio realizado en el año 2017, pretendía ver el efecto al sustituir de manera parcial la harina de trigo por harina de alcachofa y de soya para la elaboración de pan de molde.⁸

Tabla 2: Análisis Bromatológico de la harina de Soya

Componentes %	Harina de trigo	Harina de soya	Harina de alcachofa
Humedad	13.0	7.80	8.82
Grasa	1.72	24.87	4.83
Cenizas	0.55	4.47	3.00
Proteína	12.03	6.75	6.20
Fibra	-	42.82	57.23

fuentes: Velásquez⁸

Los resultados de la composición porcentual de la harina de soya, con respecto a la humedad, se obtuvieron valores de 7,80% encontrándose dentro del límite del 15% según la Norma técnica peruana 205.040 de INDECOPI, grasa 24,87%, proteína 6,75%, cenizas 4,47% siendo menor al límite de tolerancia de 5% según la Norma técnica peruana 205.040 de INDECOPI y fibra 42,82, determinando los altos niveles de fibra, diferencia responsable de la variación de los valores de fibra en el producto final.⁸

Otro caso, se le atribuye a Sanez, en su estudio realizado en el año 2018 en Perú, buscaba analizar las propiedades nutricionales del pan elaborado con harina de trigo, quinua, kiwicha y soya. De esta manera, aplicó los métodos y técnicas de las normas establecidas por las normas peruanas mediante un análisis proximal para calcular el porcentaje de los componentes.¹⁴

Tabla 3: Los resultados del análisis proximal realizado según la norma Técnica Peruana

Componentes (%)	Harina de trigo	Harina de quinua	Harina de kiwicha	Harina de soya
Humedad	12.45	11.2	10.2	9.8
Proteína	10.1	12.7	13.3	40.5
Grasa	1.7	4.3	3.5	2.6
Ceniza	0.95	2.5	1.7	4.7

Fibra cruda	1.6	2.3	2.0	5.1
-------------	-----	-----	-----	-----

fuentes: Sanez¹⁴

Sin embargo, en la prueba cuatro, se presenta un alto contenido proteico y buen valor de aceptabilidad, donde determina que el 9% de la harina posee un alto contenido de proteína 13.48% comparado con 9.09% de proteína del pan con solo harina de trigo.¹⁴

El autor Ayavaca en su estudio realizado en el año 2010 en Ecuador, buscaba elaborar carne de hamburguesa con sustitución parcial de harina de soya.¹⁵

Tabla 4: Análisis físico-químico del producto final

Componentes (%)	Grupo C1S1B	Grupo C2S2B	Grupo C3S3B.	Grupo C4S4B.
Humedad	64,30%	60,04%	56,98%	55,24%
Cenizas	2,60%	3,03%	3,22%	3,31%
Grasa	27,70%	23,54%	19,83%	19,02%
Fibra	1,83%	2,04%	2,27%	2,41%
Proteína	21,80%	23,41%	25,30%	26,71%

Fuente: Ayavaca¹⁵

En el producto final según los resultados obtenidos, en promedio de humedad se obtuvo 55,24 del tratamiento C4S4B con un 15% de harina de soya, de la misma forma con las cenizas en un 3,31%, grasa con 19,02%, fibra con un 2,41% y la proteína con 26,71%, de tal manera que es determinado como el mejor tratamiento.¹⁵

7. CONCLUSIONES

- Después de analizar varios métodos utilizados en base a dos normas, estas son las AOAC y las normas ISO, en las cuales nos indican las técnicas para determinar la humedad, cenizas, grasas, proteínas y fibra. Sin embargo, estos métodos y técnicas son determinadas por normas nacionales e internacionales que establecen los requerimientos y los métodos recomendados para una producción de calidad.
- De los métodos descritos, la técnica más utilizada para determinar los componentes de la harina de soya, se relacionaba con las normas INEN, la cual se clasifica por procesos de extracción, destilación e incineración, que se relacionaban con la determinación de humedad mediante técnicas de calentamiento en horno de vacío, para la determinación de cenizas mediante la incineración, fibra y grasa mediante extracción, sin embargo también existen procedimientos distintos, de Kjeldahl para la determinación de proteína.
- Se logró demostrar los diferentes métodos y técnicas aplicadas por cada país, con sus respectivas normas técnicas como en el caso de Ecuador y Perú en los cuales se logran comparar los resultados obtenidos en sus estudios, con la finalidad de determinar a la harina de soya como un producto apto para el consumo humano y sustituible con otras harinas para implementar a la harina de soya en la producción de un producto en específico, debido a que presenta un alto valor nutricional que aporta los nutrientes esenciales para el cuerpo humano.

9. BIBLIOGRAFÍA

- 1) De Jesús, U. Fortificación de pan dulce mediante la sustitución parcial de harina de trigo por harina de soja (*Glycine max*), para niños en escolaridad primaria. En la cabecera municipal de Retalhuleu, Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala. **2017**.
- 2) Fernández, G. Evaluación nutritiva de harinas y expeller de soja presentes en Uruguay en la alimentación de vacas lecheras. *Vet* **2018**, 54(209), 31–38. <https://doi.org/10.29155/vet.54.209.5>.
- 3) Martínez Santos, F. Diseño y formulación de jamón de cerdo enriquecido con harina de chapulín y soja. *Experiencias Net* **2018**, 52 (1), 1–5.
- 4) Chito, D. M. Quinoa (*Chenopodium quinoa*) versus soja (*Glycine max* [L.] Merr.) en la nutrición humana: Revisión sobre las características agroecológicas, de composición y tecnológicas. *Rev. Esp. Nutr. Humana y Diet* **2017**, 21 (2), 184–198. <https://doi.org/10.14306/renhyd.21.2.256>.
- 5) Jiménez, C. Propiedades Nutricionales Y Funcionales De Las Distintas Harinas Utilizadas Para La Elaboración De Un Pan De Alto Valor Nutricional, UNIVERSIDAD ESTATAL DE MILAGRO FACULTAD, Milagro. **2018**.
- 6) Zumbado, H. *Análisis Químico de los Alimentos Métodos Clásicos*. **2013**, Vol. 53.
- 7) Amancha, C. F. Elaboración de relleno de pie de maracuyá con el empleo de 10,20,30% de harina de quinua (*chenopodium quinoa*), soya (*Glycine max*) y chocho (*lupinus mutabilis*) (Titulo de Pregrado). Escuela Superior Politécnica De Chimborazo,Chimborazo. **2020**.
- 8) Velásquez, M. Efecto de la sustitución parcial de harina de trigo por harina de alcachofa y harina de soja en la elaboración de pan de molde, Universidad Nacional Del Santa, **2017**. Vol. 53.
- 9) Luna Jiménez, Alonso. Valor Nutritivo de la Proteína de Soya. *Investigación y Ciencia*, **2006**, 14(36), 29-34 <https://www.redalyc.org/pdf/674/67403606.pdf>
- 10) Luna Jiménez, Alonso. Composición y procesamiento de la soya para consumo humano. *Investigación y Ciencia* **2006**, 15(37), 35-44 <https://www.redalyc.org/pdf/674/67403706.pdf>
- 11) García, M. C., Torre, M., Marina, M. L., Laborda, F., & Rodríguez, A. R. Composition and characterization of soyabean and related products. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition* **1997**, 37(4), 361–391. <https://doi.org/10.1080/10408399709527779>

- 12) Vanegas Pérez, L. S., Restrepo Molina, D. A., & López Vargas, J. H. Características De Las Bebidas Con Proteína De Soya. *Rev. Fac. Nac. Agron. Medellín* **2009** 62(2), 5165–5175. <https://www.redalyc.org/pdf/1799/179914590015.pdf>
- 13) Sanez Falcón, L. C. Propiedades Nutricionales de Pan Elaborado con Harina de Trigo (*Triticum aestivum*), Quinoa (*Chenopodium quinoa*), Kiwicha (*Amaranthus caudatus*), y Soya (*glycine max.*)"(Tesis de Pregrado). Universidad Nacional del Callao. **2018**. Recuperado de: http://repositorio.unac.edu.pe/bitstream/handle/UNAC/4061/Sanez%20Falcon_I_F_2018.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- 14) Ayavaca, E. J. (2020). Análisis proximal del agregado de soya en polvo (*Glycine max*) a carne molida para la elaboración de hamburguesas (Título de Pregrado), Universidad Nacional De Chimborazo, Riobamba. **2018**. Recuperado de : <http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/7249/2/trabajo%20de%20titulacion%20Erick%20Ayavaca%20%281%29.pdf>
- 15) Martín, C., López, A. M. Beneficios de la soja en salud femenina. *Rev. Nutrición Hospitalaria* **2017**, 34(supl.4), 36-40. <http://dx.doi.org/10.20960/nh.1569>
- 16) Hernández, A. Guerra, R. Tobía, C. & Villalobos, E. Evaluación del potencial forrajero de diez cultivares de soya (*Glycine max* (L) Merr) en Venezuela. *Rev. Agronomía Costarricense* **2013**, 37(2), 45-54. <https://www.scielo.sa.cr/pdf/ac/v37n2/a04v37n2.pdf>
- 17) Espinoza, C. Lee, A. H., Hernández, P. A., & Rosales, N. Soya (*Glycine max*) termoprocesada entera o molida en la digestibilidad In vitro, balance de nitrógeno y comportamiento productivo en corderas. *Rev. Ecosistemas y Recursos Agropecuarios* **2019**, 6(18), 587-593. <http://www.scielo.org.mx/pdf/era/v6n18/2007-901X-era-6-18-587.pdf>
- 18) Mavillar, A. Soya. Aplicaciones Múltiples. *Revista Fitofarmacia* **2002**, 16(2), 78-8. <https://www.elsevier.es/es-revista-farmacia-profesional-3-pdf-13026464>
- 19) Rosas, M. R. Soya. *Revista Offarm* **2006** 25(2), 80-86. <https://www.elsevier.es/es-revista-offarm-4-pdf-13084465>