



**“RENDIMIENTO Y CARACTERIZACIÓN, QUÍMICA, MINERAL, Y SENSORIAL, DE TRES TIPOS DE HARINA DE HABAS (*Vicia faba*) PARA LA ELABORACIÓN DE UN EMBUTIDO FERMENTADO”**

**Principal autor:** <sup>1</sup>

**Flores Mancheno Cesar Iván**

Docente ESPOCH – Facultad de Ciencias Pecuarias

c\_flores@esPOCH.edu.ec.

**Coautor:** <sup>2</sup>Salgado Tello Iván Patricio

Docente ESPOCH – Facultad de Ciencias Pecuarias

ivanps@hotmail.com

Para citar este artículo puede utilizar el siguiente formato:

Flores Mancheno Cesar Iván y Salgado Tello Iván Patricio (2018): “Rendimiento y caracterización, química, mineral, y sensorial, de tres tipos de harina de habas (*vicia faba*) para la elaboración de un embutido fermentado”, Revista Caribeña de Ciencias Sociales (julio 2018).

En línea:

[//www.eumed.net/rev/caribe/2018/07/elaboracion-embutido-fermentado.html](http://www.eumed.net/rev/caribe/2018/07/elaboracion-embutido-fermentado.html)

## RESUMEN

El objetivo fue la caracterización y rendimiento de la harina de habas, llevado a cabo en la ciudad de Riobamba (Ecuador), las variedades utilizadas fueron: Blanca, Verde y Morada. Realizando análisis de varianza para las diferencias y comparación de medias según Duncan ( $p < 0.05$ ). Los mayores rendimientos de secado, molienda, en cuanto la caracterización contenido de proteínas y fibra obtuvo la harina de habas blancas con 30,14%, 61,80%, 27,61% y 6,66 %, respectivamente y una menor cantidad de grasa con 2,03%, mientras que el contenido más alto de carbohidratos alcanzó la harina de variedad verde con 56,53% pero con menor contenido de humedad, los valores de pH fueron más altos en las variedades blanca y verde. Se considera que los macro minerales presentes en la harina de habas son mayores a los reportados en la harina de trigo. Estos ingredientes son similares en estructura y olor, sin embargo, el color crema aumenta intensivamente en las habas morada y verde. El recuento de mohos y levaduras está dentro del límite establecidos sin encontrarse diferencias entre harinas, siendo la que contiene menor presencia de Mohos y levaduras la harina de haba morada con una cantidad de 2,00 UFC al igual que en Aerobios Mesófilos con 2,11 UFC estableciendo una comparación con la Norma de la harina de trigo y encontrándonos dentro de los parámetros aceptables de la misma. Al momento de la obtención de subproductos obtenidos de materias primas que no cuentan con un estudio avanzado en la parte botánica se considera que la variedad genética puede ser la que ocasione variabilidades en cuanto a rendimientos y caracterización por lo que se recomienda tener en cuenta para investigaciones posteriores el verificar estudios taxonómicos y fisiológicos.

## ABSTRACT & KEYWORDS

The objective was the characterization and yield of the bean flour, carried out in the city of Riobamba (Ecuador), the varieties used were: White, Green and Purple. Performing analysis of variance for the differences and comparison of means according to Duncan ( $p < 0.05$ ). The highest yields of drying, milling, as soon as the characterization content of proteins and fiber obtained the white bean flour with 30,14%, 61,80%, 27,61% and 6,66%, respectively and a smaller quantity of fat with 2.03%, while the highest carbohydrate content reached the green variety flour with 56.53% but with lower moisture content, the pH values were higher in the white and green varieties. It is considered that the macro minerals present in the bean meal are greater than those reported in wheat flour. These ingredients are similar in structure and smell, however, the cream color intensively increases in the purple and green beans. The count of molds and yeasts is within the limit established without finding differences between flours, being the one that contains less presence of mold and yeast purple bean flour with an amount of 2.00 UFC as in Aerobic Mesophiles with 2.11 UFC establishing a comparison with the standard of wheat flour and finding us within the acceptable parameters of the same. At the time of obtaining by-products obtained from raw materials that do not have an advanced study in the botanical part, it is considered that the genetic variety may be the one that causes variability in terms of yields and characterization, so it is recommended to take into account for research Subsequent to verify taxonomic and physiological studies.

### Palabras claves:

Habas, harina, rendimiento, caracterización, macro minerales

### Key words:

Spanish sausage-Laurel-Rosemary-Basil, Maggi Grass-Iced Infusión

## 1. INTRODUCCIÓN

El haba (*Vicia faba L*), es un cultivo tradicional de la cuenca mediterránea son leguminosas que se cultivan desde los 100 hasta los 3 800 metros sobre el nivel del mar, es la séptima legumbre de grano en importancia en el mundo y la típica leguminosa de doble utilización (tanto para alimentación humana como animal), constituyendo en muchos países la mayor fuente de proteína en alimentación humana. En Europa, con el 17% de la producción mundial, su principal utilización es en alimentación animal (1). Su planta es anual, erecta, puede alcanzar los 3 m de altura, posee tallos huecos y ligeramente alados, tienen una sección cuadrada, las hojas cercanas al suelo poseen dos pares de folíolos mientras que las demás están formadas por 3 a 7 folíolos, su fruto es una vaina que contiene hasta nueve granos de color y forma variable, las vainas de las habas comestibles son más grandes y contienen mayor cantidad de granos (2). Las habas, especialmente en granos secos, son alimentos tradicionales con creciente demanda internacional, siendo 63 países los que cosecharon 6.154 millones de toneladas en la producción mundial de haba común y haba caballar seca, utilizadas principalmente en alimentación humana, con diversificación, valor agregado y como ingredientes alimenticios, por sus extraordinarias propiedades nutritivas (3). Proporcionan niveles altos de hierro, fibra, Vitaminas A, B, C y potasio, con un contenido de 24 a 31 % de proteína, 2 % de grasa, 50% de carbohidratos y 700 calorías, Ayuda a la producción de hemoglobina y al transporte de hierro por su contenido en cobre, aporta con fósforo e interviene

<sup>1</sup>Doctor en Ciencia de los Alimentos

<sup>2</sup>Ingeniero en Industrias Pecuarias, Magister en Procesamiento de alimentos

en la transmisión del código genético, ayuda a eliminar las grasas por su alto contenido de fibra. La harina de haba no es rica en gluten y posee menor capacidad de retener CO<sub>2</sub>, por ello es importante que, para crear una textura esponjosa en panificación, es habitual que se mezcle con harina de otros cereales como trigo y así obtener una mezcla destinadas a panes específicos (4).

## 2. METODOLOGÍA

La presente investigación se realizó en la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, ubicada en el cantón Riobamba ubicado en el kilómetro 1 ½ Panamericana Sur. A una altitud de 2740 m.s.n.m., con una latitud de 01° 38' S y una longitud de 78° 40' W, presentando las condiciones meteorológicas que se reportan en la tabla 1. Los análisis Microbiológicos se realizaron en el laboratorio de Microbiología de alimentos de la Facultad de Ciencias Pecuarias de la ESPOCH, en tanto que los análisis de minerales, rendimiento y físico químicos en el laboratorio de Bromatología y los análisis sensoriales en el laboratorio de procesamiento de alimentos de la misma facultad.

Tabla 1. Condiciones meteorológicas en el cantón Riobamba.

Parámetro	Promedio
Temperatura ° C	13
Humedad Relativa, %	66.2
Precipitación, mm	358.8
Heliofania, Horas luz	8.5

Fuente: Estación Meteorológica FRN. ESPOCH. (2018).

### 2.1 Unidades Experimentales

Para los experimentos se tomaron en cuenta cinco repeticiones dando un total de quince unidades experimentales, cada unidad estuvo conformada por 0,50 kg, registrando un total de 7,5 kg, tomándose para los análisis correspondientes 300 g de cada una de las repeticiones de los diferentes tratamientos.

### 2.2 Materiales, equipos e instalaciones

Los materiales equipos e instalaciones fueron las que se encuentran a disposición en los laboratorios de Microbiología de los Alimentos, Bromatología y Procesamiento de Alimentos de la Facultad de Ciencias Pecuarias de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

<sup>1</sup>Doctor en Ciencia de los Alimentos

<sup>2</sup>Ingeniero en Industrias Pecuarias, Magister en Procesamiento de alimentos

### **2.2.1 Equipos**

- Estufa
- Molino
- Balanza digital y analítica
- Juego de cuchillos
- Mesa de acero inoxidable

### **2.2.2 Materia prima**

- Habas frescas de tres variedades
  - Blanca
  - Verde
  - Morada

### **2.2.3 Equipos de Laboratorio**

#### **a) Equipos para pruebas Microbiológicas**

- Tubos de ensayo.
- Caja Petri.
- Autoclave.
- Estufa.
- Microscopio.
- Cuenta colonias.
- Agares para cultivos microbiológicos.
- Agua destilada.
- Vaso de precipitación.
- Agitador magnético.

#### **b) Equipos para pruebas Físico- químicas**

- Equipo para determinación de la proteína.
- Equipo para determinación de grasa.
- Crisoles.
- Estufa.
- Balanza analítica.
- Reactivos.
- pH metro

#### **c) Equipos para determinación de minerales**

- Crisoles.
- Estufa.

<sup>1</sup>Doctor en Ciencia de los Alimentos

<sup>2</sup>Ingeniero en Industrias Pecuarias, Magister en Procesamiento de alimentos

- Balanza analítica.
- Espectrofotómetro

### **2.3 Tratamiento y diseño experimental**

Para determinar los rendimientos, caracterizar la harina de habas, se aplicó un Diseño Simple Completamente Aleatorio, con un análisis de Varianza (ANOVA) para las diferencias y comparación de medias a través de la prueba de Duncan a los niveles de probabilidad  $p < 0,05$ . Se aplicaron las siguientes técnicas estadísticas:

Para los cálculos estadísticos se utilizó el software InfoStat versión libre y el SPSS versión 21. Los valores obtenidos de los experimentos se sometieron al análisis de varianza para las diferencias, comparación de medias según Duncan ( $p < 0.05$ ), desde el punto de vista caracterización de la harina de haba.

### **2.4 Mediciones Experimentales**

#### **2.4.1 Análisis Microbiológicos**

- Mohos y Levaduras UFC/g.
- Salmonella UFC/g.
- Coliformes UFC/g.
- Aerobios Mesófilos UFC/g.

#### **2.4.2 Análisis físico – químico**

- Humedad
- Proteína
- Ceniza
- Grasa
- Fibra
- Carbohidratos
- Almidón
- Ph

#### **2.4.3 Contenido de Minerales**

- Macrominerales

#### **2.4.4 Análisis Sensorial**

- Olor
- Color
- Aspecto

<sup>1</sup>Doctor en Ciencia de los Alimentos

<sup>2</sup>Ingeniero en Industrias Pecuarias, Magister en Procesamiento de alimentos

### **3. Procedimiento Experimental**

#### **3.1 Descripción del trabajo de campo**

Se tomaron en cuenta tres variedades de haba (Blanca, Morada y Verde), siendo estas las más comercializadas en la Región Andina del Ecuador.

##### **3.1.1 Selección**

Para el proceso de selección las habas fueron adquiridas en fresco con vaina en los mercados de Riobamba, Ecuador cumpliendo la norma NTE INEN ISO 24333. Teniendo en cuenta que al ser productos de un cultivo estas deberán estar libres de parásitos y sustancias tóxicas como plaguicidas, fertilizantes e insecticidas, al igual que materia que se encuentre en estado de deterioro o contaminación.

##### **3.1.2 Obtención de granos**

Los granos se obtuvieron despojándolos de las vainas, cortando las puntas de los lados y despojando las hebras de los costados, de esta manera se facilita la obtención del grano, ya que se elimina mucha cantidad de vaina, obteniendo el doble de volumen que el propio grano, razón por la cual no eliminamos la cáscara.

##### **3.1.3 Limpieza y lavado**

El lavado se lo realizó para poder eliminar residuos de tierra o algún agente físico que pueda contener la materia prima, utilizando agua potable mediante un proceso de aspersion para posteriormente cortarlos en trozos de 2 cm.

##### **3.1.4 Secado**

Existen diferentes opciones de secado del haba, uno de ellos es el secado natural en donde influye los movimientos de aire y la energía solar, siendo este método muy utilizado por los agricultores. Otro método es el secado solar rotativo en el cual se utiliza una cámara de absorción de luz solar que ayudara con este proceso y el utilizado por la industria que es el que en esta investigación se utilizó el secado artificial utilizando estufa marca MEMMERT modelo TV-308, a una temperatura de 80°C por 24 horas que utiliza un ventilador que mueve el aire y lo fuerza a pasar por todos los granos, obteniéndose habas secas.

##### **3.1.5 Molienda**

La molienda del grano se la realiza para la obtención de la harina y consta de 4 etapas.

###### **a) Trituración**

En este proceso se realiza en pares de cilindros estriados que producen una serie de vueltas a diferente velocidad con la finalidad de separar el endospermo del salvado.

<sup>1</sup>Doctor en Ciencia de los Alimentos

<sup>2</sup>Ingeniero en Industrias Pecuarias, Magister en Procesamiento de alimentos

#### **b) Separación**

Utilizando diferentes mallas de cernido, las partículas obtenidas del proceso de trituración se separan con el movimiento brindado.

#### **c) Purificación**

La purificación brindara la obtención de un producto más limpio, mediante la utilización del cernido y el aspirado.

#### **d) Compresión**

La finura de las partículas de la harina se las realiza utilizando rodillos lisos que sean ajustables al tamaño de partícula que se desea obtener.

### **4. RESULTADOS**

#### **4.1 Rendimiento de la harina de habas**

La tabla 2 muestra los resultados obtenidos de la evaluación de los rendimientos de la harina obtenida de las tres variedades de habas seleccionadas para este estudio.

Los mayores rendimientos de secado, se registraron en las habas Blancas con promedios de 32,02 % (0,48) siendo estadísticamente diferentes a los valores registrados en las habas Moradas y Verdes, lo que pudiera deberse fundamentalmente a la influencia del contenido de humedad y al tamaño del grano.

En habas secas los mayores rendimientos de molinado fueron en la variedad Blanca con una media de 61,80 % (0,64), registrándose diferencias estadísticas con relación a los resultados obtenidos en las variedades Morada y Verde, rendimiento comparable al reportado en diferentes harinas de trigo utilizadas para panificación, con un 65,5% de rendimiento y con una relación molinera entre 120,18 y 152,61%, lo que indica que los granos en esa investigación tuvieron comportamientos diferentes durante el proceso de molienda (5).

Los mejores rendimientos de molinado en habas frescas, se registraron en la variedad Blanca con una media de 19,51 (0,16) %, presentándose diferencias estadísticas con respecto a los valores registrados en habas Moradas y Verdes.

Las pérdidas por molienda probablemente se pueden deber al calentamiento que generalmente ocurre por la fricción y movimiento del material dentro del molino durante el proceso o por perdidas que se realizan en cada una de las molturaciones aplicadas a los productos obtenidos ya que pasan por equipos especiales para separar las diferentes fracciones y redirigirlas al molino correspondiente o a los silos de producto terminado (6).

La variabilidad en rendimiento en las harinas depende del tipo y de la variedad de cereal, influyendo el mayor tamaño del grano y del endospermo, que determina que sea más harinoso (7).

Tabla. 2 Rendimiento de harina de tres variedades de habas

<sup>1</sup>Doctor en Ciencia de los Alimentos

<sup>2</sup>Ingeniero en Industrias Pecuarias, Magister en Procesamiento de alimentos

<b>Variab</b> les	<b>Blanca</b>	<b>Morada</b>	<b>Verde</b>
Rendimiento de secado (%)	32,06 (0,48) a	30,68 (0,37) b	28,63 (0,64) c
Rendimiento de molinado habas secas (%)	61,80 (0,64) a	60,78 (0,66) b	56,88 (0,80) c
Rendimiento molinado habas frescas (%)	19,62 (0,49) a	18,81 (0,34) b	16,41 (0,46) c

Letras diferentes indican diferencia significativa  $p < 0,05$ .

La desviación estándar está entre paréntesis

Fuente: (Los Autores)

### 3.1 Caracterización de la harina de habas

El mayor contenido de proteína fue en la harina de las habas Blancas (30,14) %, presentándose diferencias con respecto a las otras variedades de harinas, y superiores a los valores informados por el autor en harina Trigo (0,41) %, Chachafruto (22,81) %, Quinoa (11,84) % y existiendo una diferencia corta con la de Soya que presenta (34,81) %, (8). Mientras que el menor contenido de grasa entre las variedades de harinas de haba fue en la harina de habas Blanca y Morada con (2,03) % y siendo inferior a los resultados obtenidos en diferentes harinas como la Quinoa y Soya que contienen (2,05) % (10,47) %, respectivamente, mientras que a comparación del Trigo (0,41) %, Chachafruto (0,70) % presenta un contenido superior (8). En cuanto a la calidad de fibra se reportó diferencias estadísticas entre las harinas evaluadas presentando un mayor valor en las habas blancas con (6.66) %, resultados inferiores a los registrados en la evaluación y caracterización de frutos de banano Gros Michel (*Musa acuminata*AAA), que presenta una cantidad de (18. 82) %, siendo esta las cantidades más altas de fibra presente en harinas estudiadas (9). En cuanto al contenido de humedad en la harina de habas Blancas fue superior estadísticamente con relación a las harinas de las habas Moradas y Verdes teniendo un (8,38) %, valores inferiores a los reportados en la obtención de harinas de Trigo (12,90) %, Chachafruto (9,00) % y Quinoa (11,74) % mientras que a comparación de la Soya presento mayor contenido ya que en la harina mencionada se obtuvo un (5,05) % (8).

Cabe mencionar que se encuentran dentro de los rangos de aceptación establecidos por la Norma NTE INEN 616 sobre harina de trigo (10).

Con relación a la cantidad de almidón se identificaron diferencias estadísticas, registrándose la más alta presencia en la harina de la variedad Verde con (3,41) %, valores inferiores a los

<sup>1</sup>Doctor en Ciencia de los Alimentos

<sup>2</sup>Ingeniero en Industrias Pecuarias, Magister en Procesamiento de alimentos

reportados en el intervalo de variación de concentración de los principales componentes de trigo que presenta entre (60 – 68) % concentración de almidón (11).

Con respecto al pH fue los valores más altos fueron en las harinas de las habas Blanca 5,80 y Morada 5,82, reportándose diferencias estadísticas con respecto a los determinados en las habas Verdes 5,57, valores inferiores a las harinas de Trigo (6,24), Chachafruto (6,67), Quinua (6,59) y Soya (6,83), (8).

La variabilidad en cuanto a los diferentes componentes químicos en harinas, podría depender de tipo de cereal, del porcentaje de extracción y de la cantidad de gluten. Tomando en consideración que, a pesar de desconocer los sistemas de cultivo y maduración, éstos podrían ser similares ya que las habas proceden de la misma zona, por otro lado, el proceso de obtención de la harina fue similar.

Tabla 3. Caracterización química de la harina de tres variedades de habas (base seca)

<b>VARIABLES</b>	<b>Blanca</b>	<b>Morada</b>	<b>Verde</b>
Proteína (%)	30,14 (0,11) a	29,66 (0,23) b	26,82 (0,19) c
Grasa (%)	2,03 (0,10) a	2,03 (0,11) a	2,81 (0,14) b
Fibra (%)	6,66 (0,14) a	6,47 (0,10) b	6,46 (0,16) b
Humedad (%)	8,38 (0,18) a	7,01 (0,22) b	5,38 (0,27) c
Carbohidratos (%)	56,53 (0,40) a	58,26 (0,32) b	59,41 (0,43) c
Ceniza (%)	4,69 (0,14) a	3,68 (0,21) b	4,06 (0,20) c

<sup>1</sup>Doctor en Ciencia de los Alimentos

<sup>2</sup>Ingeniero en Industrias Pecuarias, Magister en Procesamiento de alimentos

Almidón	2,28 (0,11) a	2,47 (0,12) b	3,41 (0,14) c
pH	5,80 (0,12) a	5,82 (0,13) a	5,57 (0,16) b

Letras diferentes en la misma fila indican diferencia significativa  $p < 0,05$ .

La desviación estándar está entre paréntesis

Fuente: (Los Autores)

### 3.2 Contenido de minerales en harina de habas

En los últimos años se ha observado que la deficiencia moderada de algunas vitaminas y minerales se presenta en varias regiones del mundo entre una proporción elevada de individuos. Generalmente, las consecuencias de dichas deficiencias no son evidentes desde el punto de vista clínico; sin embargo, son importantes en la funcionalidad de los individuos y se manifiestan en un retraso en el crecimiento, una mayor susceptibilidad a padecer enfermedades o en una disminución de la capacidad neurocognoscitiva (12).

Los contenidos de minerales en harina de trigo (100 g de producto) que es la mayormente usada son de Calcio (15 mg), Manganeso (0,79 mg), Hierro (0,9 mg), Magnesio (25 mg), Potasio (100 mg), Sodio (2 mg) y Zinc (0,85 mg), siendo mayor las presentes en el contenido de las diferentes variedades de harida de haba a exepción del fosforo que tiene Fósforo (97 mg) (11) como lo demuestra la tabla 4, estos cambios en los valores presentados en los diferentes tipos de las variedades de harina de haba y la comparación con la harina de trigo se podría dar por el tipo de cereal y grado de extrucción que se realiza en el proceso de obtención de las harinas (13).

Tabla 4. Contenido de minerales en harina de tres variedades de habas en mg/100 g

Variables	Harina haba	Harina haba	Harina haba	Harina trigo
	Blanca	Morada	Verde	
Hierro	8,41	8,50	8,68	3,88
Calcio *	131,71	133,22	143,93	34
Fósforo*	0,43	0,41	0,37	nd
Magnesio *	124,88	123,54	113,71	138
Manganeso	< 0,05	< 0,05	< 0,05	3,8
Potasio *	1009,58	1023,55	1076,40	405
Sodio *	20,60	21,85	23,21	5

<sup>1</sup>Doctor en Ciencia de los Alimentos

<sup>2</sup>Ingeniero en Industrias Pecuarias, Magister en Procesamiento de alimentos

Yodo	< 0,17	< 0,17	< 0,17	nd
Zinc	5,73	5,58	5,10	2,93

\*Macrominerales.

Fuente: (Los Autores)

### 3.3 Retención de agua y aceite en harina de habas

La retención de agua en la harina de la variedad de habas Verdes fue de 5,48 (0,26) g/g, superior con respecto a las habas Morada y Blanca que registraron valores de 5,20 (0,20) g/g, y 5,06 (0,23) g/g, resultado comparable a lo reportado por la bibliografía (23) en harina y trigo. Mientras que la mayor retención de aceite fue en la harina de habas Morada con 4,69 (0,16) % en relación a las habas blancas con 4,26 (0,38) y verdes con 3,74 (0,27) %, estas diferencias se pueden atribuir a variaciones en el grado de cocimiento del grano durante la nixtamalización o bien a diferencias en la dureza del grano usado como materia prima (14).

### 3.4 Caracterización microbiológica

De acuerdo a los análisis microbiológicos realizados en la harina de las habas, el recuento de mohos y levaduras nos permite observar que existe una presencia de (2,11 – 2,00 – 2, 25) UFC, mientras que para Aerobios Mesófilos (2,20 – 2,11 – 2,15) UFC en la harina de haba Blanca, Morada y Verde respectivamente, lo que permite disponer una carga de microorganismos aceptables, como lo establece la Norma NTE INEN 616 sobre harina de trigo (10).

Tabla 5. Contenido Microbiológico de los 3 tipos de harina

Variables Microbiológicas	Tipo de Harina			CV	Media	PROB
	Blanca	Morada	Verde			
Salmonella, UFC	aus	aus	aus	00	0,00	0.3680
Hongos y Levaduras, UFC	2,11 a	2,00 a	2,25 a	18,84	4,33	<0,001
Coliformes Totales, UFC	aus	aus	aus	2,54	39,33	<0,001

<sup>1</sup>Doctor en Ciencia de los Alimentos

<sup>2</sup>Ingeniero en Industrias Pecuarias, Magister en Procesamiento de alimentos

Aerobios Mesófilos, UFC	2,20 a	2,11 a	2,15 a	9,28	10,37	<0,001
-------------------------	--------	--------	--------	------	-------	--------

Fuente: (Los Autores)

### 3.5 Caracterización sensorial

Estos ingredientes son similares en estructura y olor, sin embargo, el color crema va aumentando en intensidad en las habas Morada y Verde, lo que se pudiera atribuir a la variedad genética. Es preciso destacar que no se encontró en la literatura revisada la descripción sensorial de este ingrediente para poder realizar una comparación analítica eficiente y eficaz.

## 4 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. El contenido de minerales presente en las diferentes variedades de haba (verde, blanca, morada) constituyen un ideal suplemento alimenticio ya sea para la preparación de nuevos productos alimenticios como para el reforzamiento nutricional de otros.
2. Los mayores rendimientos de molienda y secado se registraron en la harina de la variedad de habas blancas, lo que permitirá su utilización en la producción de un producto cárnico, con alto contenido de proteínas y fibra y un bajo porcentaje de grasa.
3. Se debe utilizar como sustituto a las féculas tradicionales en la elaboración de productos cárnicos la utilización de harina de habas variedad blancas.

Por lo tanto, se recomienda

1. Continuar la evaluación con otras harinas no tradicionales autóctonas como la de mashwa entre otras.
2. Realizar investigaciones que conlleven el conocer el perfil sensorial de los diferentes tipos de harina de las variedades (verde, blanca, morada).
3. Se recomienda considerara la variedad genética al momento de realizar subproductos como es el caso de las harinas, ya que puede modificarse los rendimientos y las caracterizaciones.

## 5 LITERATURA CITADA

1. Confalone, A. Crecimiento y desarrollo del cultivo del haba (*Vicia Faba L.*) parametrización del submodelo de fenología de Croprgro-Fababean [tesis doctoral]. Lugo: Universidad de Santiago de Compostela; 2008.
2. Cárdenas R, Ortíz R. 2011. Apuntes sobre el cultivo de algunos cereales y leguminosas para el desarrollo rural local. PIAL: 28-29

<sup>1</sup>Doctor en Ciencia de los Alimentos

<sup>2</sup>Ingeniero en Industrias Pecuarias, Magister en Procesamiento de alimentos

3. Magariños S. 2010. Potencial del mercado del haba. IBC: 1-2
4. Álvarez Jessenia. 2016. Evaluación de la calidad de la salchicha elaborada con carne de cuy (*Cavia Porcellus*) y varios niveles de harina de Haba (*Vicia faba L.*): 20-21.
5. De la Horra A, Seghezzi M, Molfese E, Ribotta P, León A. 2012. Indicadores de índice de calidad industrial de las harinas de trigo. *Agriscientia*: 81 – 89.
6. Hoyos D, Palacios A. Utilización de harinas de compuestas de maíz, garbanzo adicionadas con fibra de cáscara de piña para sustitución de harina de trigo en productos de panificación [Internet]. 2015 [citado 14 de enero 2016]: 26 – 28. Disponible en : <http://bibliotecadigital.univalle.edu.co/bitstream/10893/8889/1/CB-0529111.pdf>
7. Marqués A. 2007. Elaboración y evaluación de un producto de panificación con harina de cebada. *UAEH*: 40 – 50
8. Delgado N, Albarracín W. 2012. Microestructura y propiedades funcionales de harinas de quinua (*Chenopodium quinoa W*) y chachafruto (*Erythrina edulis*), potenciales extensores cárnicos. *Vitae*: 430-432
9. Montoya J, Quintero V, Lucas, J. 2015 Caracterización de harina y almidón de frutos de banano Gros Michel (*Musa acuminataAAA*). *Acta Agronómica*: 11-21.
10. NTE INEN: 616. [Página principal en internet], Quito: INEN; 2013 [Actualizada en enero de 2015; acceso 29 marzo 2016]. [aprox. 4 pantallas]. Disponible en: <http://www.normalizacion.gob.ec/>
11. Gómez M, León A, Rossel C. De tales harinas, tales panes, harinas y productos de panificación en Iberoamérica. Vol 1. 2da ed. Córdoba: Hugo Báez; 2006.
12. Rosado J, Camacho R, Bourgues H. 2001. Adición de vitaminas y minerales a harinas de maíz y de trigo en México. [Internet]. 2015 [citado 12 de junio 2016]: 26 – 28. Disponible en: [https://www.scielo.org/article/ssm/content/raw/?resource\\_ssm\\_path=/media/assets/spm/v41n2/41n2a07.pdf](https://www.scielo.org/article/ssm/content/raw/?resource_ssm_path=/media/assets/spm/v41n2/41n2a07.pdf)
13. Silvina D, González R, Guerrero L, Valencia M. 2007. Evaluación de la Disponibilidad de Minerales en Harinas de Frijol y en Mezclas de Maíz/Frijol Extrudidas. [Internet]. 2015 [citado 04 de abril 2016]: 03 – 04. Disponible en: [https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0718-07642007000100007](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-07642007000100007)
14. Flores R, Martínez F, Slinas Y, Ríos E. 2010. Caracterización de harinas comerciales de maíz nixtamalizado. [Internet]. 2015 [citado 11 de abril 2016]: 11 – 14. Disponible en: <https://www.colpos.mx/agrocien/Bimestral/2002/sep-oct/art-7.pdf>

<sup>1</sup>Doctor en Ciencia de los Alimentos

<sup>2</sup> Ingeniero en Industrias Pecuarias, Magister en Procesamiento de alimentos