

# Elaboración y caracterización de harina de oca proveniente de tres variedades, (*zapallo, paucar y mestiza*), para uso en productos cárnicos



*Elaboration and characterization of goose flour from three varieties,  
(pumpkin, paucar, mestiza), for use in meat products*

Marcia Shicela Yungán Garcés.<sup>1</sup>, José Miguel Mira Vásquez.<sup>2</sup>, Armando Vinicio Paredes Peralta.<sup>3</sup> & Fredy Patricio Erazo Rodríguez.<sup>4</sup>

Recibido: 10-02-2020 / Revisado: 15-03-2020 / Aceptado: 04-04-2020/ Publicado: 06-05-2020

## Abstract.

DOI: <https://doi.org/10.33262/concienciadigital.v3i2.1.1223>

The oca flour was elaborated from three different varieties (Mixed (V1), Paucar (V2) and Squash (V3)) for its use in fine-grained meat products, the physical, chemical, microbiological, functional and sensorial characteristics were evaluated. The physical characteristics were analyzed applying the NTE INEN 0154 standards for test sieves and NTE INEN 0157 in order to determine the particle size, for the chemical agents, the Association of Official Analytical Chemists method was used, through the microbiological analysis the NTE INEN 616 standard parameter was carried out, in the functional areas the Anderson technique was applied and a descriptive model for the sensory analysis was implemented. The investigation was distributed under a completely randomized design, with 5 repetitions and an experimental unit of 500 grams, using the Tukey test ( $P \leq 0.05$ ). The nutritional composition determined average

<sup>1</sup> Investigadora, Lácteos Gabrielita, Riobamba, Ecuador, marcy\_b6@yahoo.es

<sup>2</sup> Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Ciencias Pecuarias. Riobamba, Ecuador.  
jose.mira@esPOCH.edu.ec armando.paredes@esPOCH.edu.ec

<sup>3</sup> Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Ciencias Pecuarias. Riobamba, Ecuador.  
armando.paredes@esPOCH.edu.ec

<sup>4</sup> Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Ciencias Pecuarias. Riobamba, Ecuador.  
fredy.erazo@esPOCH.edu.ec

values of the three varieties such as: Humidity: 8.60 %; Fat: 1.73 %; Fiber: 6.76 %; Protein: 6.32 %; Ashes: 5.18 %; Carbohydrates: 71.42 %. An average performance of 28 % was obtained from the three varieties and in the granulometry test the Mixed variety obtained the 89.09 % which went through the sieve with a diameter of 250 microns. Microbiological tests indicated that molds, yeasts and coliforms presented very low levels that fulfilled the requirements established in the INEN 616 (2015) standards. The parameters studied in the functional properties presented significant differences reaching values such as: Absorption Index: 3.54 mL/g; Retention Capacity: 7.81 mL/g; Solubility Index: 4.06 % and Swelling Power: 3.59 g. It was demonstrated that the mixed variety (V1) was the most accepted, presenting the best sensory attributes with 100% acceptability. It is concluded that the three varieties of oca flours can be used in the preparation of fine-grained meat products (Mortadella, Viennese sausage, Frankfurter).

**Keywords:** Oca flour, functional analysis, nutritional analysis, chemical agents.

### **Resumen.**

Se elaboró la harina de oca proveniente de tres variedades (*Mestiza (V1)*, *Paucarr*, (*V2*) y *Zapallo (V3)*) para su uso en productos cárnicos de pasta fina, se evaluó las características físicas, químicas, microbiológicas, funcionales y sensoriales. Se analizó las características físicas aplicando las normas NTE INEN 0154 para tamices de ensayo y NTE INEN 0517 determinación de tamaño de partículas, para los químicos se usó el método de la Asociación de Químicos Analíticos Oficiales, para los análisis microbiológicos se empleó la norma NTE INEN 616 requisitos para harina de trigo, en los funcionales se aplicó la técnica de Anderson, para los análisis sensoriales se manejó un modelo descriptivo. La investigación se distribuyó bajo un diseño completamente al azar, con 5 repeticiones y una unidad experimental de 500 gramos, empleando la prueba de tukey ( $P \leq 0,05$ ). La composición nutricional determinó valores promedios de las tres variedades como: Humedad: 8,60 %; Grasa: 1,73 %; Fibra: 6,76 %; Proteína: 6,32 %; Cenizas: 5,18 %; Carbohidratos: 71,42 %. Se obtuvo un rendimiento promedio de 28 % para las tres variedades y en la granulometría la Variedad Mestiza obtuvo el 89,08 % que atravesó el tamiz con diámetro de 250 micras. Los análisis microbiológicos indicaron que los mohos, levaduras y coliformes presentaron niveles muy bajos que cumplen con los requerimientos establecidos en la norma INEN 616 (2015). Los parámetros estudiados en las propiedades funcionales presentaron diferencias significativas alcanzando valores como: Absorción: 3,54 mL/g; Capacidad de Retención: 7,81 mL/g; Solubilidad: 4,06 % y Poder de Hinchamiento: 3,59 g. Se demostró que la Variedad Mestiza (V1) fue la más aceptada, presentando los mejores atributos sensoriales con un 100 % de aceptabilidad. Se concluye que las harinas de

oca de las tres variedades pueden utilizarse en la preparación de productos cárnicos de pasta fina (mortadelas, salchicha vienesa, salchicha Frankfurt).

**Palabras claves:** Harina de oca, análisis funcionales, análisis nutricionales, agentes químicos.

## Introducción.

La *Oxalis tuberosa* también conocida como “Oca”, es una planta nativa de los Andes, se la cultiva donde el clima es frío con suficiente precipitación, cabe indicar que es el segundo tubérculo de importancia que se cultivó en el Ecuador prehispánico y en los últimos tiempos ha pasado a ser pequeñas parcelas (Suquilanda, 2012, p. 47). Además, posee una textura harinosa y dulce, puede comerse hervida, cocida, al horno, frita, etc.; se puede usar en panificación, confitura y extracción de alcohol por fermentación, dado su alto contenido de harina y azúcares. El zumo que posee es refrescante y quita manchas por poseer gran cantidad de oxalato de potasio (Suquilanda, 2012, p. 47).

La harina de oca es una alternativa para reducir la gran importación de harina de trigo y así está pueda ser consumida por las personas sin afectar su salud. “La oca en base seca, representa entre 85 a 88 % de los carbohidratos totales, siendo el almidón y los azúcares simples sus principales constituyentes” (Silva, 2017, p. 12). Es fuente de ácido ascórbico llamado vitamina C, que es un ácido orgánico y antioxidante el cual puede ser de mucho uso para la elaboración de productos cárnicos.

El Ecuador posee recursos naturales alimenticios de origen andino, uno de ellos es la oca, que aún no se ha aprovechado; es un cultivo de bajo costo, fácil manejo, cosecha y postcosecha, por tal razón los organismos del Ecuador como el INIAP y el Ministerio de Agricultura promueven su cultivo a través de programas de capacitación.

Las posibilidades de mejorar el consumo y uso de oca dependerán del conocimiento que se disponga sobre sus componentes fisicoquímicos, propiedades nutricionales y funcionales que permitan orientar sus posibles usos y aplicaciones.

Su consumo sería muy beneficioso en los aspectos: agrícola ya que es un tubérculo que puede desaparecer y nutricional por ser una fuente rica en proteínas y otros nutrientes. Al no existir requisitos para harina de oca que permitan la comparación de los resultados obtenidos, los análisis realizados a las harinas de las variedades de oca se registrarán bajo técnicas de mediciones y tratamientos experimentales para determinar su calidad.

Por lo tanto, esta investigación tiene la finalidad de determinar las características de tres harinas de oca provenientes de distintas variedades (*Mestiza oca*, *Paucar oca* y *Zapallo oca*), ya que posee gran potencial de transformación en harina para su aprovechamiento en

la industria alimentaria, es así que se dispone de información sobre sus características físico-químicas dentro de este se encuentra el contenido de humedad, proteína, fibra, cenizas, grasa y carbohidratos.

### **Metodología.**

El presente trabajo experimental se llevó a cabo en el Laboratorio de Alimentos, al igual que en el Laboratorio de Bromatología y nutrición animal y en el Laboratorio de Microbiología de la Facultad de Ciencias Pecuarias de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, ubicada en el kilómetro 1 ½ de la Panamericana Sur, en el cantón Riobamba, provincia de Chimborazo. A una altitud de 2,740 m.s.n.m. con una latitud de 01° 38' s y una longitud de 78° 40' W. Tuvo una duración de 120 días, tiempo en el cual se elaboró los diferentes tipos de harinas y se realizó los diferentes análisis como: microbiológicos, nutricionales, funcionales, entre otros.

Las unidades experimentales utilizadas estaban constituidas por fundas de 500 g de las cuales se tomaron muestras para los diferentes análisis o parámetros de evaluación como: composición nutricional, análisis físicos, microbiológicos y funcionales.

### **Materiales, equipos e instalaciones**

Materia prima: Zapallo oca, de tubérculos amarillos, Paucar oca, de tubérculos rojos y dulces, Mestiza oca, de tubérculos blancos.

Materiales de Laboratorio: material de vidrio, materiales de porcelana, pizetas, termómetro, gotero, mesa de trabajo, papel filtro, soporte universal, algodón, gradilla, papel metálico, papel tisú, succionador, cubetas, espátula, plumón indeleble, pinza metálica, recipientes de acero inoxidable y cuchillos, recipientes de plástico, probeta, mechero, asa de siembra, medios de cultivo, cajas Petri, matraz Kjeldahl, tapones de hule, matraz Erlenmeyer, vaso de precipitación, bureta, varios reactivos.

Equipos: estufa, refractómetro, molino, balanza analítica, baño maría, estufa para esterilizar, destilador de agua, mufla, balanza eléctrica, desecador, autoclave, microscopio.

### **Tratamientos y diseño experimental**

En la presente investigación se evaluó las características nutricionales, microbiológicas y funcionales de las tres variedades de harina de oca (Zapallo oca, Paucar oca, Mestiza oca), realizando cinco repeticiones por cada tratamiento, los mismos que se distribuyeron bajo un diseño completamente al azar (DCA), que se ajustó al siguiente modelo lineal aditivo:

Ecuación 1 -2

$$Y_{ij} = \mu + T_i + \epsilon_{ij}$$

Dónde:

$Y_{ij}$ : Valor estimado de la variable

$\mu$ : Media general

$T_i$ : Efecto de los tratamientos

$\epsilon_{ij}$ : Error experimental

Esquema del Experimento: se puntualiza en la tabla 1.

**Tabla 1:** Esquema del experimento

VARIETADES DE OCA	CÓDIGO	N° DE REPETICIONES	T.U.E (g)	Kg DE HARINA DE OCA TRATAMIENTOS
Mestiza oca	V1	5	500	2500
Paucar oca	V2	5	500	2500
Zapallo oca	V3	5	500	2500
TOTAL		15	1500	7500

T. U. E. = Tamaño de la Unidad Experimental.

**Fuente:** Elaboración propia

### Mediciones experimentales

En la presente investigación se realizaron las siguientes mediciones experimentales:

Características físicas: rendimiento (%), granulometría (%).

Características nutricionales: contenido de proteína (%), contenido de húmedas (%), contenido de grasas (%), contenido de cenizas (%), contenido de fibra (%), contenido de carbohidratos (%).

Características funcionales: índice de absorción de agua (mL/g), capacidad de retención de agua (mL/g), índice de solubilidad (%), poder de hinchamiento (g).

Características microbiológicas: coliformes totales (UFC/g), mohos y levaduras (UFC/g).

Características sensoriales y grado de aceptación: olor, color, sabor, aceptabilidad

### Análisis estadísticos y pruebas de significancia

Para la estimación de las diferentes variables de la presente investigación se llevaron a cabo varios análisis de laboratorio, los resultados que se obtuvieron fueron evaluados mediante las pruebas estadísticas de TUKEY y fueron sometidas al programa SPSS ver. 24,0 para los

siguientes: análisis de varianza (ADEVA) para las diferencias de las medias, separación de medias de acuerdo a las pruebas de TUKEY a nivel de significancia  $p < 0.05$ , para las características sensoriales se aplicaron las pruebas de Rating Test.

## Resultados.

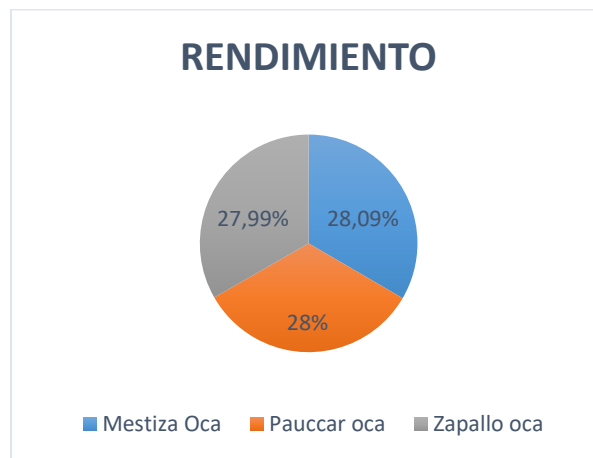
### Características físicas

#### Rendimiento

Los resultados obtenidos sobre el rendimiento de la harina de oca se observan en el Gráfico 1, que se encuentra expresado en porcentajes que van del 27,99 % al 28,09 %.

En estudios realizados por Bernabé (2017) reportó valores inferiores como el 19 %, comparado a los de la presente investigación son muy bajos, diferencias que posiblemente se deban a los métodos utilizados para la obtención de las harinas; la mencionada autora utilizó temperaturas de 70°C a 90°C y un tiempo de 4 horas y 30 min.

**Gráfico 1:** Rendimiento obtenido de las tres harinas provenientes de tres variedades de oca



**Fuente:** Elaboración propia

#### Granulometría

Se observa en la Tabla 2, los porcentajes de harina de las diversas variedades de oca, cuyos diámetros de los tamices utilizados fueron de 250  $\mu$ m, alcanzando el mayor valor la V1, mientras que la V3 reportó el valor más bajo.

En estudios realizados por Bernabé (2017) reportó valores inferiores como el 19%, comparado a los de la presente investigación son muy bajos, diferencias que posiblemente se

deban a los métodos utilizados para la obtención de las harinas; la mencionada autora utilizó temperaturas de 70°C a 90°C y un tiempo de 4 horas y 30 min.

**Tabla2:** Análisis de granulometría obtenido de las harinas de oca proveniente de tres variedades.

<b>Diámetros</b>	<b>V1 (%)</b>	<b>V2 (%)</b>	<b>V3 (%)</b>
<b>1 mm</b>	100	100	100
<b>425 um</b>	99,75	99,66	98,22
<b>250 um</b>	89,08	83,39	75,42
<b>125 um</b>	29,35	30,37	33,07
<b>90 um</b>	8,32	13,59	18,25
<b>63 um</b>	1	1,70	8,69
<b>45 um</b>	0,39	0,04	0,39

\*los valores corresponden al porcentaje de harina que pasa a través de la medida indicada del tamiz.

**Fuente:** CESTTA, 2019

### Características nutricionales

Los resultados de los análisis nutricionales de la harina de oca proveniente de tres variedades se reportan en la Tabla 3, los mismos que se analizan a continuación.

**Tabla 3:** Composición nutricional de la harina de oca proveniente de tres variedades

<b>VARIABLES</b>	<b>VARIETADES DE OCA</b>		
	<i>Mestiza oca</i>	<i>Paucar oca</i>	<i>Zapallo oca</i>
Humedad %	8,15 b	9,07 a	8,59 b
Cenizas %	4,82 c	5,54 a	5,17 b
Fibra%	5,57 c	6,37 b	8,34 a
Proteína %	7,14 b	3,06 c	8,76 a
Grasa %	2,39 a	1,19 c	1,62 b
Carbohidratos %	71,94 b	74,78 a	67,53 c

**Fuente:** Elaboración propia

## **Humedad**

El contenido de humedad de las harinas producidas de tres variedades de oca según la Tabla 3, presentaron diferencias significativas ( $P < 0.01$ ) entre las mismas, obteniendo el porcentaje más alto la V2 y compartiendo el mismo rango las otras variedades (V1 y V3).

En estudios realizados por Oré (2015) y Velasquez (2011), obtuvieron valores de 13,32% y 15,90 % en harinas de oca de una sola variedad, estos valores son superiores a los de la presente investigación, posiblemente haya influencia de los métodos utilizados en el procesamiento, debido a que durante la deshidratación el agua contenida en la oca fue eliminada en forma de vapor mientras se aplicaba aire caliente; el porcentaje obtenido indica que habrá la posibilidad de tener un mayor tiempo de vida útil, pues tendrá una conservación óptima gracias a su bajo contenido de humedad.

## **Cenizas**

Los porcentajes de cenizas presentaron diferencias significativas ( $P < 0,01$ ) entre las variedades, observándose el menor valor la V1, mientras que V2 obtuvo el porcentaje más alto. Estudios realizados por Oré (2015) en harina de oca de la variedad Alba reportan el valor de 3,39% e indica que es inferior a los de la presente investigación, el aumento en el deshidratado se debe a que las muestras de la Oca en el procesamiento perdieron un porcentaje de agua, permitiendo que los elementos minerales se encuentren en mayor concentración, siendo un indicativo para determinar que el valor nutritivo en la harina se incrementó en este parámetro.

## **Fibra**

Los análisis de fibra reportaron valores superiores en la V3 8,34 %, sin embargo, la V1 obtuvo el porcentaje más bajo 5,57 %, indicando presentaron diferencias significativas entre todas las variedades. Los valores reportados en esta investigación son superiores a los citados por Velasquez (2011) con el 2,01% y Oré (2015) con 2,96 %, las causas que pudieron ocasionar esta variabilidad en el resultado se debe a que en el proceso deshidratación, el almidón se gelatiniza y la celulosa se cristaliniza, ocasionando que la textura sea más rígida y dura, el mayor contenido de fibra en estos productos nos lleva a creer que podrían usarse en la dieta alimenticia no únicamente como alimentos nutritivos sino también como alimentos dietéticos.

## **Proteína**

En la presente investigación el contenido de proteína en las harinas de oca proveniente de tres variedades, indicaron diferencias significativas ( $P < 0,01$ ), encontrando el porcentaje más bajo en la V2 3,06% y con el valor más alto la V3 8,76%.



Datos encontrados por Oré (2015) y Velasquez (2011), reportan valores de 3,74 % y 4,96 %, datos inferiores a los de esta investigación, indicando que estos valores se encuentran establecidos en la norma INEN 616 (2015) para harina de trigo, esto se debe que a medida que progresa la deshidratación el agua disminuye y los solutos se concentran, demostrando que este procesamiento afecta el valor biológico y la digestibilidad de las proteínas contenidas en las muestras de oca y de la harina.

### Grasa

Los porcentajes de grasa presentaron los siguientes valores: el más alto en la V1 2,39 % y el más bajo en la V2 1,19 %, cabe indicar que los porcentajes obtenidos se encuentran dentro del rango de la normativa. Las causas que pudieron ocasionar la variabilidad en el resultado podría ser la calidad de la materia prima (oca) que se utilizó, debido a que los valores reportados por Oré (2015) con el 0,96 % no guardan relación con el porcentaje citado en este trabajo; pero si fueron un tanto similares a los de Velasquez (2011) con el 1,27%, cabe indicar que los porcentajes obtenidos se encuentran dentro del rango de la normativa INEN 616 (2015) para harina de trigo, misma que señala como límite máximo el 3 %.

### Carbohidratos

Los datos reportados en la Tabla 3 demuestran que el contenido de carbohidratos presentó diferencias significativas ( $P < 0.01$ ), obteniendo el porcentaje más alto la V2 74,78 %. Los datos obtenidos por Velasquez (2011) y Oré (2015) indican valores de 75,63 % y 73,25 %, los mismos que se mantienen en el rango de esta investigación.

### Características funcionales

#### Índice de absorción de agua

En la Tabla 4, se encuentran los resultados obtenidos sobre el índice de absorción de agua de la harina de oca proveniente de tres variedades, los cuales presentaron diferencias significativas ( $P < 0,01$ ), indicando como valor más alto obtenido en esta investigación la V1 (Mestiza oca) 4,08 mL/g. Los valores obtenidos en esta investigación son altos comparados con la literatura especialmente con harinas de cereales, donde Rivera (2006) y Silva (2006) reportan valores de 1,8 y 2,8 respectivamente, esto se debe posiblemente a que el tamaño de los gránulos de las harinas de cereales son pequeños y no permitan la absorción de agua suficiente, estas se consideran como una “harina floja ya que contienen un porcentaje de proteínas alrededor del 9% y solamente puede absorber hasta 500 g de agua por kg.

**Tabla 4:** Composición funcional de la harina de oca proveniente de tres variedades

VARIABLES	VARIEDADES DE OCA		
	<i>Mestiza oca</i>	<i>Paucar oca</i>	<i>Zapallo oca</i>
Índice de absorción de agua (mL/g)	4,08 a	3,13 c	3,40 b

---

Capacidad de retención de agua (mL/g)	7,48 b	7,43 b	8,53 a
Índice de solubilidad en agua %	2,60 b	2,06 c	7,52 a
Poder de hinchamiento (g)	4,12 a	3,16 c	3,49 b

---

**Fuente:** Elaboración propia

### **Capacidad de retención de agua**

La capacidad de retención de agua de la harina de oca proveniente de las tres variedades, indicaron que el valor más alto obtuvo la V3 (Zapallo oca), mientras que la V1 y V2 no presentaron diferencias significativas. Estudios realizados por Bernabé (2007) reporta valores como el 1,5 %, indicando que los valores obtenidos son superiores a los reportados por el autor antes mencionado, esto es debido a que la harina de oca tiene mayor porcentaje de amilopectina que es la responsable de la CRA, “la amilopectina tiene un elevado poder de retención de agua”, poseen mayor proteína, las cuales son las principales responsables de los incrementos o reducciones que experimenta, presentan un mayor contenido de sólidos solubles, por lo tanto atraen más agua, contiene elevada cantidad de azúcares reductores, las cuales poseen grupos hidroxilos altamente hidrófilos que les proporciona la capacidad de hidratarse y de retener agua al establecer puentes de hidrógeno .

### **Índice de solubilidad**

Mediante los resultados obtenidos se registran diferencias significativas ( $P < 0.01$ ), la V3 es la que mayor índice de solubilidad de agua ha logrado, por el contrario, las V1 y V2 son las que menor solubilidad obtuvieron. Mediante V2 son las que menor solubilidad obtuvieron, posiblemente por el tamaño de sus gránulos, la temperatura o viéndose influenciado por “la composición de la muestra en cuanto a su contenido de lípidos, hidratos de carbono, minerales entre otros los resultados obtenidos la V3 es la que mayor índice de solubilidad de agua ha logrado”.

### **Poder de hinchamiento**

El poder de hinchamiento presenta el valor máximo para la V1, indicando diferencias significativas entre todas las variedades.

Los porcentajes obtenidos en esta investigación no tienen relación con los de Bernabé (2007) indicando el 1,7 %, debido a que son superiores esto se debe específicamente a la amilopectina que está íntimamente relacionada con la capacidad de hinchamiento, la cual también podría ser atribuida a las pequeñas cantidades de carbohidratos, principalmente de almidón y a las uniones del agua con las proteínas solubles.

### Características microbiológicas

Los resultados de los análisis microbiológicos de la harina de oca proveniente de tres variedades se reportan en la Tabla 5, los mismos que se analizan a continuación.

El contenido de coliformes totales, de mohos y levaduras, fue muy bajo por lo que no ocasionaron ningún peligro ni deterioro del producto.

El contenido de coliformes totales, de mohos y levaduras, fue muy bajo por lo que no ocasionaron ningún peligro ni deterioro del producto, cumpliendo a la vez con los requisitos establecidos por el Codex (2008) para cereales y tubérculos, donde los rangos permisibles para harinas son como límite mínimo ausencia, límite máximo 100 UFC/g, para coliformes; mientras que para los mohos y levaduras la norma INEN 616 (2015) para harina de trigo, señala que los rangos permisibles son: límite mínimo  $1 \times 10^3$  UFC/g y límite máximo  $1 \times 10^4$  UFC/g. Por lo tanto, esto indica que las harinas de oca se encuentran en condiciones óptimas para su consumo y comercialización.

**Tabla 5:** Análisis Microbiológico de la harina de oca proveniente de tres variedades

VARIEDADES DE OCA	REPETIC.	UFC/g COLIFORMES TOTALES	UFC/g MOHOS Y LEVADURA
Mestiza oca	1	7	4
	2	7	4
	3	6	4
	4	7	4
	5	7	4
Paucar oca	1	7	3
	2	5	3
	3	7	2
	4	7	3
	5	7	3
Zapallo oca	1	8	2
	2	8	2
	3	7	2
	4	8	2
	5	8	2

**Fuente:** Elaboración propia

### Características sensoriales y grado de aceptabilidad

En la evaluación de la harina de oca proveniente de tres variedades los atributos de color, olor, sabor y grado de aceptabilidad se presentan en la Tabla 6, donde se puede diferenciar que la V1 obtuvo atributos positivos y excelentes de calidad, indicando un color madera, olor propio-agradable, sabor dulce y el 100 % de grado de aceptabilidad con me gusta mucho.

**Tabla 6:** Evaluación de las características sensoriales y grado de aceptación de la harina de oca provenientes de tres variedades.

VAR. DE OCA	COLOR	OLOR	SABOR	ACEPTABILID.
V1	Madera	Propio-Agradable	Dulce	Me gusta mucho
V2	Ocre rojo	Ligero	Agradable	Me gusta poco
V3	Solidago	Agradable	Característico	Ni me gusta ni me disgusta

**Fuente:** Elaboración propia

En la evaluación sensorial se analizaron los atributos como: color, olor, sabor y grado de aceptabilidad, dando como resultados satisfactorios y óptimos en la V1 ya que está presenta la puntuación alcanzada que satisface las expectativas de los consumidores.

Es importante señalar que ninguna de las variedades obtuvo calificaciones negativas estipuladas dentro de la escala hedónica.

### Conclusiones.

- La caracterización de las tres variedades de harina de oca del presente estudio indica en su composición nutricional los siguientes promedios: Humedad: 8,60%; Grasa: 1,73%; Fibra: 6,76%; Proteína: 6,32%; Cenizas: 5,18%; Carbohidratos: 71,42%, con un 28,03% de rendimiento y en la granulometría la V1 reportó el 89,08 % que atravesó el tamiz con un diámetro de 250 um, observándose el porcentaje más bajo en la V3 con el 75,42%.
- En el análisis microbiológico se determinó que los mohos, levaduras y coliformes reportaron niveles muy bajos que cumplen con los requerimientos establecidos en la norma INEN 616 (2015) para harina de trigo.
- La evaluación de las propiedades funcionales demostró que los parámetros estudiados presentaron diferencias significativas entre las diversas variedades de harinas de oca cuyos promedios alcanzaron valores como: Índice de Absorción de Agua: 3,54 mL/g; Capacidad de Retención de Agua: 7,81 mL/g; Índice de Solubilidad en Agua: 4,06 % y Poder de Hinchamiento: 3,59 g.
- La evaluación sensorial de la harina en estudio se realizó con 25 panelistas que demostraron que la V1 fue la más aceptada, la cual presento los mejores atributos de calidad: color 85%, olor 90% y sabor 85,2%, obteniendo así un 100 % de aceptabilidad.

### Referencias bibliográficas.

Bernabé, Y. & Cancho, F. (2017). *Caracterización Fisicoquímica, Fitoquímica y Funcional De La Harina De Khaya Y Oca (Oxalis Tuberosa) Para Uso Industrial*. Universidad Nacional del Centro del Perú. Huancayo, Perú. pp. 11-18.

- Codex Stand 155, (2007). Cereales, Legumbres, Leguminosas y Productos Proteínicos Vegetales.
- Codex Stand 192, (2008). Cereales, Tubérculos, harinas de cereales, harinas de tubérculos, sémolas o semolinas.
- Codex Stand 152, (1985). Norma Del Codex Para La Harina De Trigo.
- ECURED, (2018). La Oca. Quito – Ecuador. C. Luis. Recuperado de [https://www.ecured.cu/La\\_Oca](https://www.ecured.cu/La_Oca)
- Espín, S., et al. (2014). Caracterización Físico - Química, Nutricional y Funcional de Raíces y Tubérculos Andinos. Quito - Ecuador: Abya-Yala, pp. 91-113.
- Espinosa, P. et al. (1993). Raices y Tubérculos andinos cultivos marginados en el Ecuador. Quito - Ecuador: Abya-Yala, pp. 28-35.
- INEN 616., (2015). Norma Técnica Ecuatoriana Requisitos para Harina de trigo.
- INKANAT., (2018). La Oca y sus múltiples beneficios nutricionales. Latacunga – Ecuador.
- Jacobsen, S., et al. (2003). La Importancia de los Cultivos Andino. Red de Revistas Científicas de America Latina y el Caribe, España y Portugal. Redalyc. Venezuela, 13, pp. 14-23. ISSN: 0798-3069.
- Oré, F. (2015). Determinación de los parámetros adecuados de la deshidratación de oca (oxalis tuberosa mol.) Mediante lecho fluidizado para la obtención de harina. Universidad Nacional De Huancavelica, Acobamba, Huancavelica. pp. 31-52
- Suquilanda, M. (2012). Producción ecológica de cultivos andinos UNOCNC. Capítulo IV Producción ecológica de oca Riobamba – Ecuador: Editex, 2012, pp. 46-56.
- Silva, M. (2017). Valorización de la oca (oxalis tuberosa) para la obtención de mezclas biopoliméricas. Escuela Politecnica Nacional, Quito, Ecuador. pp. 11-20.

**PARA CITAR EL ARTÍCULO INDEXADO.**

Yungán Garcés, M. S., Mira Vásquez, J. M., Paredes Peralta, A. V., & Erazo Rodríguez, F. P. (2020). Elaboración y caracterización de harina de oca proveniente de tres variedades, (zapallo, paucar y mestiza), para uso en productos cárnicos. *ConcienciaDigital*, 3(2.1), 108-121. <https://doi.org/10.33262/concienciadigital.v3i2.1.1223>



El artículo que se publica es de exclusiva responsabilidad de los autores y no necesariamente reflejan el pensamiento de la **Revista Conciencia Digital**.

El artículo queda en propiedad de la revista y, por tanto, su publicación parcial y/o total en otro medio tiene que ser autorizado por el director de la **Revista Conciencia Digital**.

