

Sánchez-Castro, Fanny <sup>1\*</sup>; Mejía-Cabezas, Nora <sup>2</sup>; Ramos-Flores, Marcelo <sup>2</sup>

Recibido: 11/10/2022 · Aceptado: 28/03/2022

### RESUMEN

La presente investigación bibliográfica tuvo como objetivo determinar las características nutricionales de la oca (*Oxalis tuberosa*) y su potencialidad como ingrediente principal para la elaboración de mermeladas, con sus formulaciones y características de producto obtenido, además de su valoración organoléptica. La metodología utilizada se basó en una revisión bibliográfica en las bases de datos de publicaciones científicas Google académico, Scielo y Sciencedirect además de investigaciones de pregrado y posgrado, usando como términos de búsqueda oca, *Oxalis tuberosa*, características nutricionales de la oca, características nutricionales de la mermelada de oca, características organolépticas de la mermelada de oca y formulaciones de la mermelada de oca. Los resultados fueron organizados y analizados mediante tablas comparativas con apoyo de estadística descriptiva. Los resultados encontrados indican que las características nutricionales destacadas de la oca son su contenido de vitamina C y carbohidratos. Las formulaciones reportadas en bibliografía indican que los mejores resultados, en cuanto a mermelada, se logra al utilizar entre 40 % y 50 % de oca. Las mermeladas obtenidas fueron calificadas positivamente en los atributos de color, olor y sabor; cumpliendo también los lineamientos de la NTE INEN 2825 en los apartados de sólidos solubles, acidez, olor y textura. Se concluye que los resultados indican la factibilidad de utilizar oca como ingrediente principal para elaboración de mermeladas.

*Palabras clave:* Oca (*Oxalis tuberosa*), Mermelada de oca, Características nutricionales, Características organolépticas, Formulaciones.

### ABSTRACT

The aim of this bibliographical research was to determine the nutritional characteristics of the oca (*Oxalis tuberosa*) and its potential as a main ingredient for the preparation of jams, with its formulations and characteristics of the product obtained, in addition to its organoleptic evaluation. The methodology used was based on a bibliographic review in the databases of scientific publications Google academic, Scielo and Sciencedirect, as well as undergraduate and postgraduate research, using as search terms oca, *Oxalis tuberosa*, nutritional characteristics of the oca, nutritional characteristics of oca jam, organoleptic characteristics of oca jam and oca jam formulations. The results were organized and analyzed through comparative tables with the support of descriptive statistics. The results found indicate that the outstanding nutritional characteristics of the oca are its content of vitamin C and carbohydrates. The formulations reported in the literature indicate that the best results, in terms of jam, are achieved when using between 40% and 50% oca. The jams obtained were rated positively in the attributes of color, smell and flavor; also complying with the guidelines of the NTE INEN 2825 in the sections of soluble solids, acidity, smell and texture. It is concluded that the results indicate the feasibility of using oca as the main ingredient for making jams.

*Keywords:* Oca (*Oxalis tuberosa*), Oca jam, Nutritional characteristics, Organoleptic characteristics, Formulations

1 Carrera de Ingeniería en Industrias Pecuarias, Facultad de Ciencias Pecuarias, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba, Ecuador.

2 Grupo de Investigación y Desarrollo en Agroindustria, IDEA, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba, Ecuador

\* Correspondencia: sanchezfanny2014@gmail.com; jmramos@esepoch.edu.ec  
ORCID: 0000-0001-9240-8748

## 1. INTRODUCCIÓN

### Oca

La palabra “Oca” proviene del quechua y hace referencia a un tubérculo oriundo de los Andes que, según investigaciones, sería originaria de la región entre Bolivia y Perú (1). Se considera uno de los cultivos más antiguos de esta región, con un aproximado de 8000 años de antigüedad (2).

Los tubérculos andinos, además de la oca, incluyen a la papa, papalisa e isaño; sin embargo, únicamente la papa se ha expandido a nivel mundial, llegando a tener alcanzar el cuarto lugar en importancia, después del trigo, arroz y maíz (3). El consumo de oca (*Oxalis tuberosa*), isaño (*Tropaeolum tuberosum*) y papalisa (*Ullucus tuberosus*) se ha preservado en las alturas de los Andes, principalmente por aspectos socio-culturales de los pueblos nativos (4).

En Ecuador la oca (*Oxalis tuberosa*) se cultiva en torno a los 3000 msnm en pequeñas parcelas asociadas a otros tubérculos, como la papa, olluco o melloco y mashua, debido a que son parte de la dieta del agricultor y su familia (5). Si bien las provincias de Tungurahua, Imbabura, Cotopaxi, y Chimborazo son las productoras, se ha llegado a encontrar algunos de restos de tubérculos comestibles, incluida la oca, lejos de los lugares originales de cultivo, en algunas tumbas de la costa (6).

Si bien en los Andes el cultivo predominante es la papa, la oca reviste interés de producción y exportación por su agradable sabor -luego de la reducción del contenido de ácido oxálico-, llamativos colores (1) y valores nutricionales iguales o superiores a los de la papa (4).

El ácido oxálico presente en la oca es un ácido carboxílico de fórmula  $C_2H_2O_4$  que, inicialmente transmite un sabor fuerte y poco agradable; pero se puede reducir al someterla a los rayos del sol (soleado). De esta manera se puede disminuir hasta un 75%, llegando a un 0.9 - 1.4% de porción comestible (7).

### Mermeladas

La norma INEN 2825 define como mermelada al producto preparado con una o una mezcla de frutas hasta el punto de adquirir una consistencia adecuada. Se puede preparar con uno o más de los siguientes ingredientes: frutas enteras o troceadas, toda o parte de su cascara, pulpas, zumos y purés, que pueden estar mezclados con productos alimentarios, endulzantes y se puede añadir o no agua (8).

En la elaboración de mermelada tradicional se mezclan los ingredientes en proporciones adecuadas y dicha mezcla se concentra por medio de la aplicación de tratamientos térmicos a presión atmosférica normal o reducida, con la finalidad de obtener el contenido soluble requerido. Como consecuencia de la aplicación de tratamientos térmicos ocurren cambios en las propiedades organolépticas y nutricionales del

producto (9). Las mermeladas de oca están hechas a base de este tubérculo y azúcar en proporciones de manera que el producto final llegue a obtener un contenido mínimo de oca del 30 % y de 45° Brix (9).

Como producto de la presencia de pectina de frutas, destrucción de enzimas, aumento de la concentración, y reducción de la actividad de agua, la mermelada presenta una consistencia gelificada o espesa que favorece su autopreservación, pero también se dan cambios no deseados en su textura, color, valor nutricional y en las propiedades del sabor. Un cambio relevante es la pérdida de ácido ascórbico, mismo que se mitiga al incorporar frutas previamente deshidratadas (10).

## 2. MATERIALES Y MÉTODOS

Se efectuó una revisión sistemática de las publicaciones científicas registradas en bases de datos científicas Google académico, Scielo y ScienceDirect. Como criterios para la búsqueda y cribado de resultados se aplicó lo siguiente: Publicaciones de los últimos 10 años, publicaciones de primer y segundo nivel, incluyendo artículos científicos, normas técnicas e investigaciones de pre y posgrado.

Se utilizaron como términos de búsqueda las palabras “oca”, “*Oxalis tuberosa*”, “características nutricionales de la oca”, “características nutricionales de la mermelada de oca”, “características organolépticas de la mermelada de oca” y “formulaciones de la mermelada de oca”.

## 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Características nutricionales de la oca

En la Tabla 1 se recopilan y comparan datos de las características nutricionales de la oca publicados por diferentes autores.

Los resultados evidencian variabilidad en el contenido de nutrientes, en particular proteínas y carbohidratos, esto pudiendo deberse a clima, tipo de suelo, estación del año de la cosecha, lugar geográfico del cultivo y, fundamentalmente, a la variedad de sus especies como resultado de diferencias genéticas (14).

El contenido proteico promedio reportado es de  $0,52 \pm 0,38$  g/100 g con variabilidad en torno al 73%, siendo estos valores inferiores respecto a la papa “Yukon Gold” que tiene 2,0 g/100 g (Figares, 2010). Se observa que los valores se reúnen en dos grupos, siendo los reportados por Barrera, Leyva y Venero superiores a los de Llanos y Yenque.

Respecto a los carbohidratos, el valor promedio, de  $15,36 \pm 1,55$  g/100 g, presenta una variabilidad en torno al 10% sin hacerse evidentes agrupamientos de valores. En la oca recién

Tabla 1. Características nutricionales de la oca (*Oxalis tuberosa*) (en 100 g de material fresco)

	Proteína (g)	Calorías (kcal)	Agua (g)	Carbohidratos (g)	Fibra (g)	Vitamina A (g)	Tiamina (Vit. B1) (mg)	Riboflavina (Vit. B2) (mg)	Niacina (Vit. B3) (mg)	Vitamina C (mg)	Calcio (mg)	Hierro (mg)	Fósforo (mg)	Zinc (mg)
Barrera, 2010 (11)	0,8	80,7	82	14,2	9	0,8	0,07	0,9	1,02	38	17,3	12,4	28,5	1,5
Leyva, 2019 (12)	0,8	73,5	87	16,9	8	0,8	0,05	0,94	1,09	39,7	17,2	12,5	28,2	1,8
Llanos, 2019 (13)	0,1	82,3	87	17	7,5	0,9	0,05	0,95	1,07	40	17,5	12,5	28,2	1,7
Venero, 2013 (14)	0,8	75,5	83,3	13,6	8	0,8	0,05	0,94	1,09	39,7	17,2	12,5	28,2	1,8
Yenque, 2008 (15)	0,12	70,5	85,1	15,1	8	0,6	0,04	1	1	39,8	17	12,2	27	1,8
Promedio y desviación estándar	0,5 ± 0,4	76,5 ± 5,0	84,9 ± 2,2	15,4 ± 1,6	8,1 ± 0,6	0,8 ± 0,1	0,05 ± 0,01	0,9 ± 0,04	1,05 ± 0,04	39,4 ± 0,8	17,2 ± 0,2	12,4 ± 0,1	28,0 ± 0,6	1,7 ± 0,1
Coefficient e de variación (%)	73,00 %	6,44 %	2,63 %	10,00 %	6,79 %	14,10 %	20,00 %	4,21 %	3,80 %	2,05 %	1,04 %	1,05 %	2,06 %	7,56 %

Realizado por: Autores, 2022.

cosechada los carbohidratos se encuentran mayoritariamente en forma de almidón y en un pequeño porcentaje como azúcares; no obstante, el proceso de asoleo fomenta que el polisacárido se transforme en sacarosa, fructosa y glucosa (11).

El contenido de agua es el que presenta menor variación, lo que se debe al proceso de asoleo, que evapora el agua hasta a un punto de equilibrio entre el tubérculo y el ambiente, generando también una mejora en el sabor y aumento de la estabilidad por reducción de la actividad de agua (10). El contenido de agua reportado en las investigaciones es de 84,88 ± 2,23 g/100 g con una variación del 2,63 %.

El contenido de fibra que posee la oca tuvo un promedio de 8,10 ± 0,55 g/100 g, teniendo el valor más bajo de Llanos et al., (2019) y el más alto de Barrera et al., (2010), con una variación de 6,79 %. Siendo mayor el contenido en la cáscara o piel, donde se encuentra como pectatos de calcio que favorecen la adhesión a la médula, celulosa, lignina y hemicelulosas (13). Es de notar que este contenido es menor al valor de la papa, que según Munsell y colaboradores es de 77,2 g/100g (16).

Con respecto a las vitaminas la oca aporta cantidades significativas de vitamina C, triplicando a la papa que posee

13 mg/100 g (FAO, 2008), reportándose en las investigaciones un promedio de 39,44 ± 0,81 mg/100 g con una baja variación entre resultados. Entre los beneficios conocidos de esta vitamina están el fortalecimiento del sistema inmunitario y prevención del envejecimiento prematuro (12). En lo referente a vitaminas del complejo B su contenido es menor en relación con la papa, superándola únicamente en el caso de la riboflavina (vitamina B2) con 0,95 mg/100 g frente a 0,23 mg/ 100 g (16).

Los minerales reportados en las investigaciones son fósforo, calcio, hierro y zinc, en orden de abundancia; con promedios de 28,02; 17,24; 12,42 y 1,72 mg / 100g. Lo anterior implica que, un consumo regular de este tubérculo aportaría hasta un 70 % del valor diario recomendado. Por otro lado, los beneficios aportados por el calcio, fósforo y zinc se verificarían en el componente óseo, tanto en su desarrollo como preservación (12).

En resumen, y en consonancia con lo analizado por Farinango (2011), se puede considerar a la oca como una importante fuente de vitamina C y carbohidratos, mientras que su contenido de proteína y grasa son bajos, como ocurre con en el resto de tubérculos (17). Caso particular su contenido de riboflavina, que supera a la papa.

### **Formulaciones para elaboración de mermeladas**

En las publicaciones científicas revisadas se encontraron formulaciones que hacían uso tanto de ocas frescas como endulzadas, ver la Tabla 2.

En las diferentes formulaciones utilizadas se observa que la proporción de oca mayoritariamente usada fue del 40%, siendo la proporción de azúcar complementaria; es decir, cuando la proporción de oca aumentó, la de azúcar se redujo. Esto guarda concordancia con el hecho que algunos casos se utilizó oca fresca y en otros oca asoleada. En los restantes ingredientes las proporciones son similares.

Un caso particular es la formulación desarrollada por (14), en la que añadieron trozos de pera con el fin de mejorar los atributos sensoriales. Además incluyó como conservante sorbato de potasio, logrando un producto estable durante 3 meses.

### **Características nutricionales presentes en las mermeladas de oca.**

En la tabla 3 se presentan los resultados de la valoración nutricional de las diferentes formulaciones realizadas.

En el caso de la proteína el promedio de  $0,47 \pm 0,24$  g/100 g evidencia un mantenimiento de la proporción en relación a la proporción en la oca; solamente se observa un valor discrepante en el caso de Caiza y colaboradores.

Los carbohidratos presentes en la mermelada -75,6 g/100 g- representan mayor proporción que en la oca -15,4 g/100 g, esto debido al uso de azúcar en la formulación, lo que implica que los azúcares reportados incluyen tanto azúcares propios de la oca, como de los otros ingredientes utilizados en la preparación.

En la elaboración de mermelada, como es de esperar, el contenido de agua disminuye respecto a la oca, por efecto del tratamiento térmico, pasando de 84,9 g/100g a 29,8 g/100g.

El contenido de grasa de las mermeladas fue, en promedio,  $0,11 \pm 0,06$  g/100, indicativo de haberse obtenido un producto bajo en grasas. Lo anterior, sin ser afectado por la mayor dispersión en resultados (54,50%)

Dos parámetros referenciados en las normas técnicas son los sólidos solubles y la acidez total. En el primer caso, las preparaciones tienen un promedio de 67 °Brix, lo que se halla dentro de lo señalado en la NTE INEN 2825 (2009). Respecto a la acidez total, el promedio de resultados reportados es de 5,38, lo que, igualmente, se encuentra dentro de la norma técnica ya mencionada (8).

### **Características organolépticas presentes en la mermelada de oca.**

La evaluación organoléptica de los atributos de la mermelada permite determinar la potencial aceptación del

producto y definir estrategias de comercialización. En la Tabla 4 se recopilan los resultados obtenidos por los diferentes autores.

El atributo olor es el que presenta resultados más consistentes, puesto que en todos los productos obtenidos se reporta un aroma propio del tubérculo, cumpliendo lo mencionado en la norma NTE INEN 2825 (8).

El atributo que mayor variación mostró es el color, debido a las diferentes formulaciones aplicadas por cada autor. Caiza (2010), al incorporar trozos de mora obtuvo una mermelada con coloración morada; en tanto que Quishpe (2012), Sánchez (2019) y Venero (2013) obtuvieron mermeladas con tonalidades correspondientes al color de las pulpas de oca utilizadas. Las ocas flavas, utilizadas por Sánchez (2019) transmitieron un color amarillo – anaranjados por su contenido de carotenos. En Quispe (2012) y Gregorio (2016) los colores oscuros son propios de la variedad de oca.

La textura de las mermeladas son similares, descritas como uniformes, consistentes, untuosas; salvo el caso de Venero (2013), en el que se menciona una textura “harinosa” que se puede directamente atribuir a la presencia de almidón, cuyo contenido es notorio en oca fresca. En todos los casos se cumple lo indicado en la norma (NTE INEN 2825) donde se menciona que la mermelada debe tener una textura untuable, viscosa y no debe ser rígida (8).

En el apartado de sabor, todas las mermeladas fueron calificadas como dulces y agradables al consumidor, sin mencionarse aroma o sabor o que evoque al tubérculo oca utilizado. Cumpliendo lo mencionado en el Codex Alimentarius (2009).

## **4. CONCLUSIONES**

Dentro de las características nutricionales de la oca destacan su contenido de vitamina C, que triplica al de la papa y carbohidratos útiles como fuente de energía. En lo referente a proteínas y grasas, su contenido es bajo y además con alta variación.

Las investigaciones recopiladas sugieren que la proporción ideal para la formulación de mermeladas de oca se encuentra entre un 40 % y un 50 %, siendo preferible el valor inferior. El producto mejora sus características organolépticas al elaborarse con ocas asoleadas, proceso mediante el cual el almidón va transformándose en azúcares simples y el contenido de ácido se reduce hasta valores inferiores al 1,4%.

Las mermeladas obtenidas presentan propiedades organolépticas suficientes para cumplir lo mencionado en normativa NTE INEN 2825, tanto en características químicas (sólidos solubles y acidez) como en características organolépticas (olor y textura)

El sabor de las mermeladas obtenidas por las investigaciones revisadas es calificado como “agradable” y el color puede ir desde un amarillo leve, pasando por anaranjado y hasta morados y violáceos, en dependencia de la variedad de oca utilizada.

Tabla 2. Proporciones y formulaciones utilizadas en la elaboración de mermeladas de oca

	<i>Oca (Oxalis tuberosa)</i>	<i>Azúcar</i>	<i>Ácido cítrico</i>	<i>Pectina</i>	<i>Conservante</i>
Barrera, 2010 (11)	40%	60%	0,40%	-	-
Caiza, 2010 (10)	40%		60%		
Juárez, 2015 (18)	50%	50%	0,10%	1%	-
Venero, 2013 (14)	40%	60%	0,70%	0,25%	0,10%
Zambrano, 2017 (19)	40%	38%	1%	1%	-

Realizado por: Autores, 2022

Tabla 3. Características nutricionales en mermelada de oca (por cada 100 g de producto)

	<i>Proteína (g)</i>	<i>Cenizas (g)</i>	<i>Agua (g)</i>	<i>Carbohid. (g)</i>	<i>Fibra bruta (g)</i>	<i>Grasa (g)</i>	<i>Sólidos solubles (° Brix)</i>	<i>Acidez total (%)</i>
Barrera, 2010 (11)	0,32	0,22	24	75,8	0,2	0,13	70°	5,5
Caiza, 2010 (10)	0,9	---	48	---	---	0	---	---
Llanos, 2019 (13)	0,4	0,24	27	77,1	0	0,12	60°	6
Venero, 2013 (14)	0,36	0,27	24	77,22	0	0,15	67°	5
Yenque, 2008 (15)	0,35	0,2	26	72,25	0	0,15	71°	5
Promedio y Desv. Estándar	0,5 ± 0,2	0,2 ± 0,0	29,8 ± 10,3	75,6 ± 2,3	0,05 ± 0,1	0,1 ± 0,1	67,00 ± 4,97	5,38 ± 0,48
Coef. de Variación (%)	51%	13,00%	34,40%	3,10%	>100 %	54,50%	7,41%	8,92%

Realizado por: Autores, 2022.

Tabla 4. Características organolépticas de la mermelada de oca

	<i>Olor</i>	<i>Sabor</i>	<i>Color</i>	<i>Textura</i>
Caiza, 2010 (10)	Característico de oca	Agradable	Morado	No reporta
Gregorio, 2016	Característico de la oca	Posee un ligero sabor caramelizado, pero carece de cualquier sabor y aromas extraño	Brillante prácticamente uniforme a través de todo el producto y característico de la variedad de oca utilizada	Uniforme
Quispe, 2012 (20)	Característico de la oca	Dulce-agradable	Amarillo-rojizo brillante proveniente de la variedad de oca utilizada	Uniforme
Sánchez, 2019 (21)	Característico de la oca	Agradable	Uniformemente amarilla-anaranjada proveniente de la pulpa de la oca	Consistencia semi viscosa- untosa
Venero, 2013 (14)	Característico de Oca	Agradable dulce	Amarillo característico proveniente de la pulpa de oca	Presenta una consistencia muy uniforme con una textura harinosa y granular gracias al contenido de almidón presente en la pulpa de oca

Realizado por: Autores, 2022



De los resultados obtenidos, se concluye que la oca tiene un potencial uso como ingrediente principal para mermeladas que presenten aceptación en el mercado.

## 5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Gonzales S, Terrazas F, Almanza J, Condori P. PRODUCCIÓN DE OCA (*Oxalis tuberosa*), PÁPALISA (*Ullucus tuberosus*) E ISAÑO (*Tropaeolum tuberosum*): Importancia, zonas productoras, manejo y limitantes [Internet]. Cadima X, García W, Ramos J, editores. Fundación PROINPA; 2003 . 1-46 p. Disponible en: <https://agris.fao.org>
- Alcívar PARRALES FP. Propuesta de una guía culinaria basada en el uso de tubérculos producidos en el Ecuador [Internet]. [Guayaquil]: Universidad de Guayaquil. Facultad de Ingeniería Química; 2013 . Disponible en: <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/6072>
- Flores Mamani E, Apaza Ticona J, Calsina Ponce WC, Quille Calizaya G, Huanca Rojas F, Coloma Paxi A, et al. Ancestral knowledge in healing the prostate based on isaño (*Tropaeolum tuberosum* Ruiz y Pavón). *Idesia* [Internet]. diciembre de 2020 ;38(4):7-16. Disponible en: [https://www.idesia.cl/index.php?option=com\\_volumenes&view=d&aid=1040&vid=93](https://www.idesia.cl/index.php?option=com_volumenes&view=d&aid=1040&vid=93)
- Morillo C. AC, Morillo C. Y, Leguizamo M. MF. Caracterización morfológica y molecular de *Oxalis tuberosa* Mol. en el departamento de Boyacá. *Rev Colomb Biotecnol* [Internet]. el 1 de enero de 2019 ;21(1):18-28. Disponible en: <http://mr.crossref.org/iPage?doi=10.15446%2Frev.colomb.biote.v21n1.57356>
- Robles Condori N. Efecto del tiempo y temperatura de pasteurización en el contenido de vitamina c y capacidad antioxidante en zumo de oca (*Oxalis tuberosa* Mol) [Internet]. Universidad Nacional del Altiplano. Universidad Nacional del Altiplano; 2017 . Disponible en: <https://repositorioslatinoamericanos.uchile.cl/handle/2250/3275176>
- Cajamarca Ruiz EE. Evaluación Nutricional de la Oca (*Oxalis tuberosa* sara-oca) Fresca, Endulzada y Deshidratada en Secador de Bandejas [Internet]. [Riobamba]: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo; 2010 . Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/217>
- Brito Grandes B, Espín S, Villacrés E, Merino F, Soto L. El endulzamiento de la oca (*Oxalis tuberosa*) una alternativa para la agroindustria rural en el Ecuador [Internet]. Quito: Quito, EC: INIAP, Estación Experimental Santa Catalina, Departamento de Nutrición y Calidad, 2003; 2003 . Disponible en: <http://repositorio.iniap.gob.ec/handle/41000/2703>
- INEN. NTE INEN 2825 [Internet]. NORMA PARA LAS CONFITURAS, JALEAS Y MERMELADAS (CODEX STAN 296-2009, MOD) 2013. Disponible en: <https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/nte-inen-2825.pdf>
- Jiménez Gil MF, Bonilla Culqui MDR. Aprovechamiento de mucílago y magüey de cacao (*Theobroma cacao*) fino de aroma para la elaboración de mermelada [Internet]. [Guaranda]: Universidad Estatal de Bolívar; 2012 . Disponible en: <https://cacaofcaug.files.wordpress.com/2014/09/0-24-ai.pdf>
- Caiza Asitimbay CD. Elaboración y Valoración Nutricional de Tres Productos Alternativos a Base de Oca (*Oxalis tuberosa*) para Escolares del Proyecto Runa Kawsay [Internet]. [Riobamba]: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo; 2011 . Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/729>
- Barrera V, Tapia C, Monteros A. Raíces y Tubérculos Andinos: Alternativas para la conservación y uso sostenible en el Ecuador. En: Conservación y uso de la biodiversidad de raíces y tubérculos andinos: Una década de investigación para el desarrollo (1993-2003) [Internet]. Quito, Ecuador; 2004. p. 176. Disponible en: [https://cipotato.org/wp-content/uploads/2014/06/RTAs\\_Ecuador\\_00.pdf](https://cipotato.org/wp-content/uploads/2014/06/RTAs_Ecuador_00.pdf)
- Leyva LF. Oca (Ibia, Papa oca) - Beneficios, Propiedades Nutricionales y Más [Internet]. *Tuberculos.org*. 2019 . Disponible en: <https://www.tuberculos.org/oca-ibia/>
- Llanos Arias R, Llanos Arias Y, Chipana Mendoza GJ. Elaboración de mermelada de Oca (*Oxalis tuberosa*) en la comunidad Chari, municipio de Charazani. *Rev Estud Agro-Vet* [Internet]. 2019 ;3:385. Disponible en: [http://www.revistasbolivianas.ciencia.bo/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2523-20372019000200002&lng=es&nrm=iso&lng=es](http://www.revistasbolivianas.ciencia.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2523-20372019000200002&lng=es&nrm=iso&lng=es)
- Venero Peralta E. Determinación de parámetros tecnológicos para la elaboración de mermelada a partir de Oca (*Oxalis tuberosa*) y manzana (*Pyrus malus*) [Internet]. Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann. [Tacna, Perú]: Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann; 2013 . Disponible en: <http://repositorio.unjbg.edu.pe/handle/UNJBG/1664>
- Yenque Dedios J, Lavado Soto M, Santos de la Cruz E. Proceso de Industrialización a nivel de Planta Piloto de la Oca (*Oxalis Tuberosa*). *Ind Data* [Internet]. el 18 de julio de 2008 ;11(1):009-13. Disponible en: <https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/idata/article/view/6042>
- Munsell HE, Castillo R, Zurita C, Portilla JM. Composición de algunos alimentos de origen vegetal del Ecuador. *Boletín la Of Sanit Panam* [Internet]. julio de 1953 ; Disponible en: <https://iris.paho.org/handle/10665.2/12013>
- Farinango Pilataxi SJ. La oca como alimento andino y su utilización en la gastronomía ecuatoriana [Internet]. UNIBE; 2013 . Disponible en: <http://repositorio.unibe.edu.ec/xmlui/handle/123456789/87>
- Juárez Juárez LA. La Oca (*Oxalis Tuberosa*) [Internet]. Cieneguillo; 2015 . Disponible en: <https://vdocuments.site/trabajo-de-investigacion-de-la-oca-oxalis-tuberosa.html?page=1>
- Zambrano G. Mermelada De Oca [Internet]. PDFCOOKIE. 2019 . Disponible en: <https://pdfcookie.com/documents/mermelada-de-oca-ov14kkygrjv1>
- Quispe Chambi A. Obtención de harina y mermelada a partir de oca [Internet]. SlideShare. 2012. Disponible en: <https://es.slideshare.net/EdissonChuquirima/obtencion-deharinaymermeladaapartirdeoca>
- Sanchez Y. Trabajo de Mermelada [Internet]. Scribd. 2019 . Disponible en: <https://es.scribd.com/document/439086465/383475063-Trabajo-de-Mermelada-docx>