

Evaluación de propiedades tecno-funcionales que provee la harina de pajuro (*Erythrina edulis*) a las redes estructurales de Muffins

Samuel Silva¹, Oscar Crisóstomo², Erick Alvarez³, Geovani Mendoza⁴, Laura Rondán⁵, Jhoselyn Rubio⁶.

Recibido 5 de enero de 2015, aceptado 21 de enero de 2015

Received: January 5, 2015

Accepted: January 21, 2015

RESUMEN

La harina de pajuro es una materia prima procesada, potencialmente nutritiva, ya que es elaborada a partir de la *Erythrina edulis* que posee un alto contenido proteico. El procesamiento de esta leguminosa se realiza a partir de dos diferentes variedades, una proveniente de Cajamarca y otra de proveniente de Ancash. El objetivo fundamental del presente trabajo fue el de evaluar la inclusión de la harina a base de dos variedades diferentes de pajuro, y de cañihua como complemento en la elaboración de muffins, determinación de pH. Para la harina de pajuro de variedad Cajamarca la humedad se encontró en un promedio de 9.47 ± 0.05 ; el pH resultante fue de 5.83 ± 0.05 , el contenido graso fue de 3.01% y el promedio obtenido del tamaño de las partículas de la harina fue alrededor de 0.7 mm, mientras la variedad Ancash la humedad se mantuvo en un promedio de 9.13 ± 0.09 , el pH en el rango de 5.74 a 5.75, el contenido graso fue de 2.71%. Se analizó la altura desarrollada a partir de un inicial de masa hasta una final del muffin elaborado y se obtuvo, naturalmente, que el blanco presentó un mayor desarrollo de altura debido a su alto contenido de gluten que favorece a la formación de la estructura necesaria para el hinchamiento; las formulaciones definidas, a la mayor altura, presentó fue de 50:50 de harina de pajuro y harina de cañihua. También se realizó la medición del índice de color según el sistema de medición CIE L^*a^*b con una cámara fotográfica digital, marca

¹ Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Email: oacrisos@unmsm.edu.pe

² Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Email: alex.silva@unmsm.edu.pe

³ Pontificia Universidad Católica del Perú. Email: erick.alvarez@pucp.pe

⁴ Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Email: 11070063@unmsm.edu.pe

⁵ Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Email: 11070157@unmsm.edu.pe

⁶ Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Email: 11070185@unmsm.edu.pe

Samuel Silva, Oscar Crisóstomo, Erick Alvarez, Geovani Mendoza, Laura Rondán, Jhoselyn Rubio

CASIO, modelo EX-Z90, los resultados indican que a medida que se incrementa la concentración de harina de pajuro se incrementa la luminosidad, la tonalidad rojiza y amarillenta de la corteza de los muffins. Las formulaciones de 70:30, 50:50 y 30:70 de pajuro y cañihua respectivamente, se sometieron a juicio de un grupo de evaluadores, el resultante de la evaluación que la formulación 70:30 pajuro-cañihua es la que mejor estructura de miga presenta.

Palabras clave: Harina de pajuro, muffins, porosidad, color.

ABSTRACT

Pajuro flour is a potentially nutritious processed raw material, since it is made from *Erythrina edulis* having a high protein content. The processing of this legume is made from two different varieties, one from Cajamarca and one from Ancash. The main objective of this study was to evaluate the inclusion of flour made from two different varieties of pajuro, and cañihua complement in preparing cupcakes, determination of pH. For pajuro flour variety Cajamarca moisture was found to average 9.47 ± 0.05 ; the resulting pH was 5.83 ± 0.05 , the fat content was 3.01% and the obtained average particle size of the flour was about 0.7 mm, while the variety Ancash moisture remained on average 9.13 ± 0.09 , the pH in the range of 5.74 to 5.75, the fat content was 2.71%. Height developed from an initial mass to final muffin prepared was analyzed and obtained naturally that white submitted a further development of height due to its high gluten content that favors the formation of the necessary structure for swelling; formulations defined as high submitted fuende 50:50 pajuro flour and flour cañihua. Measuring the color index was also carried out according to the measurement system CIE L * a * b with a digital camera, CASIO brand, model EX-Z90, the results indicate that as the concentration increases pajuro flour brightness, hue, yellowish reddish bark muffins increases. Formulations of 70:30, 50:50 and 30:70 pajuro and cañihua respectively, were subjected to evaluation of a group of experts, the result of evaluating the formulation 70:30 pajuro-cañihua is the best distribution in its structure.

Keywords: Pajuro flour, cupcakes, porosity, color

1. INTRODUCCIÓN

Gutteridge y Col., (1999) mencionan que el género *Erythrina* posee 112 especies, y específicamente la *Erythrina edulis* es la única especie que produce semillas comestibles y esta suele crecer en regiones andinas de Colombia y Perú. Escamilo (2008), citando un artículo de El Comercio, señala que esta legumbre era consumida en el antiguo Perú, sin embargo, actualmente se presta poca importancia a su cultivo. La presencia de pajuro en el Perú es mencionado por Brako & Zarucchi

(1993), en los departamentos de Amazonas, Ancash, Apurímac, Ayacucho, Cajamarca, Huánuco, Junín, Loreto, Madre de Dios, Pasco, Piura y San Martín.

Con respecto al contenido de proteínas del pajuro, Escamilo (2008), también reporta que el contenido de proteínas del pajuro son apreciables, llegando a alcanzar hasta 25% (por cada 100 gramos de legumbre). Para Morales (2007), el aporte de la calidad biológica de proteínas, procedentes del pajuro, es superior a la del frijol, lenteja, arvejas o garbanzo. El valor biológico de la proteína del pajuro es de 70.9% que, en comparación con otras legumbres como la lenteja 44%, la del frijol 58%, o la de la arveja 63.7%, es mucho mayor, según menciona Acero (2002). En el análisis de las fracciones proteicas, se pudo apreciar una mayoritaria presencia de glutelinas (13.29% de 18.24% de proteínas totales), según lo publicado por Arango et al. (2012). Las glutelinas son uno de los componentes principales del gluten que, a su vez, tiene la propiedad tecnofuncional de formar miga en los productos de panificación.

Beltrán (2009), encuentra potencial en la panificación el uso de la harina de pajuro (chachafruto) y describe el uso de esta harina en arepas, pan, postres, dulces, sopas, galletas. Entonces, hay una necesidad de viabilizar los componentes principales de esta leguminosa y, de esta forma, se decide trabajar con el muffin. En el sector de la confitería, el muffin o queque tuvo su origen en el Reino Unido y se trata de un pan dulce suave principalmente a base de harina de trigo, huevo, aceite vegetal, leche de vaca, polvos de hornear, vainilla y azúcar.

El presente trabajo tiene por objeto caracterizar la propiedad tecnofuncional mediante las estructuras obtenidas a partir del horneado en forma de muffins, mediante la evaluación del desarrollo del volumen, porosidad y el color para dos tipos de harinas procedentes del pajuro.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1 Obtención de harina de pajuro

Las vainas de pajuro fueron adquiridas al menudeo en los departamentos de Ancash y Cajamarca. La materia prima recepcionada fue extraída de su vaina y seleccionada manualmente, luego se procedió al lavado para la eliminación de sus impurezas y fue llevado a 100°C de cocción durante 15 minutos, este escaldado tiene como objetivo la eliminación de antinutrientes y la acentuación de algunas propiedades organolépticas como el sabor y el aroma. Seguidamente se procedió al descascarado manual (eliminación de cutícula), para luego ser desmenuzado manualmente hasta la obtención de una pasta semihomogénea que ingresó al secador de bandeja de aire convectivo de 30 x 30 cm, a 60 °C durante 4 horas, hasta obtener un margen de 9% de humedad en su punto final. El producto seco obtenido se llevó a un molino manual y se tamizó a 80 mesh.

2.2 Análisis proximal de la harina de pajuro

El análisis proximal se realizó a la harina elaborada de las dos variedades de pajuro. El pH, contenido de humedad por método de la estufa y balanza de humedad, grasas (extracto etéreo) y proteínas fueron determinados de acuerdo a los procedimientos contemplados AOAC. Estos análisis fueron ejecutados por triplicado.

2.3 Formulación y elaboración de muffins

En la formulación se realiza en un blanco con harina de trigo (como blanco) y tres harinas pajuro:cañihua, en proporción de 30:70, 50:50 y 70:30, respectivamente, con las que se elaboraron los muffins. Las cantidades de los ingredientes fueron constantes: mantequilla 22%, azúcar 7%, polvo de hornear 2%, sal 2%, harina cernida de pajuro y cañihua 40% (en total), huevos y leche en mínima proporción. Se amasó, moldeó y luego se llevó a cocción a 200 °C durante media hora.



Figura 1. Elaboración del muffin.

2.4 Evaluación de desarrollo de altura

La evaluación del desarrollo de altura del muffin, se realizó en función a la altura inicial de la masa antes del proceso de cocción en función a la altura final, y se compararon de acuerdo a las tres formulaciones planteadas, incluyendo el blanco.

2.5 Medición del color

Para la adquisición de medidas del color, se obtuvieron imágenes digitales de cada muestra analizada con una cámara fotográfica digital, marca CASIO AMÉRICA, INC, modelo EX-Z90, (12.1 megapíxeles efectivos, zoom óptico 3X), definiendo como ángulo de observación 0° y distancia de captura 50 cm, la iluminación se realizó con lámparas de luz blanca ubicadas a un metro de distancia, las capturas se realizaron en modo de fotografía automático y flash automático, las imágenes digitales se obtuvieron en formato JPEG de 3280 x 2460 píxeles; se descargaron en un computador y los píxeles se promediaron mediante el software *Microsoft Paint*, que a su vez indicó las coordenadas R, G y B del espacio de color RGB, en la paleta de colores, el color promedio es resultante, tal como se presenta sin eliminar el brillo ni manchas que presentaron las imágenes. La metodología es usada por Castro y Col., (2013) quien en su artículo menciona que la metodología fue propuesta por Berns y validada por Valencia y Padrón según citación.

La transformación del modelo RGB al espacio CIE-L*a*b*, atendiendo lo señalado por Castro y Col., (2013), y acorde con la *Commission Internationale de L'Eclairage*, se llevó a cabo utilizando el calculador de color en la WEB, Easy RGB a partir de los

cuales se calculó el Índice de Color y Diferencia de Color.

$$\text{Índice de Color (IC)} = \frac{1000 a^*}{L^* b^*}$$

$$\text{Diferencia de color } (\Delta E) = \sqrt{(\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2}$$

2.6 Estimación de la porosidad

Sahin (2009) menciona de un método óptico para determinar la porosidad mediante una vista cercana de la sección del medio poroso, el procedimiento es la obtención de la imagen, luego de obtenerlo en colores se convierte a escala de grises usando el *software Image J*, donde los valores de pixeles es convertido en unidades de distancia. El proceso de esta imagen se obtiene las mediciones de área basada en la distribución de tamaño, diámetro promedio y fracción de área de los poros. Datta et al., (2007) valida esta metodología para la caracterización del poro promedio para productos de panificación.

2.7 Evaluación de la estructura de la miga

El método de Dallman, señalado por Sánchez y Col (2008), ofrece un metodo para juzgar la estructura de miga, a partir de un panel de evaluadores que califican la homogeneidad de los alveolos y su distribución a traves de un espacio, la puntuación radica desde el 1 que es la mínima recibida y la de 8 que es para una estructura con alveolos uniformes y de distribución homegénea, el corte realizado al muffin es transversal y se realiza para cada formulación, para luego ser mostrado al evaluador y este dictamina su calificación antes de 5 minutos después de realizada la observación.

2.8 Metodología experimental y estadística de los datos

La metodología experimental del trabajo de investigación se muestra en la figura 2.

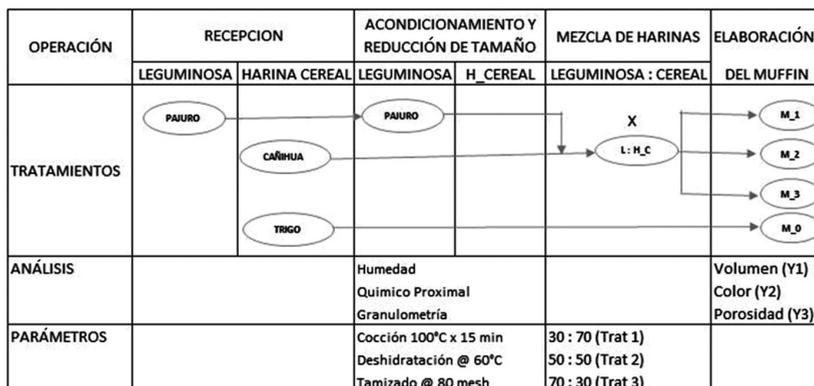


Figura 2. Metodología experimental de la investigación.

El factor o variable independiente, en este trabajo, será la harina de trigo (como blanco), la proporción de harina de pajuro: cañihua en los tratamientos que se indican en la figura 2., la variable dependiente serán la altura, color y porosidad del muffin. Y se determinará la significancia entre tratamientos con respecto a las dependientes por separado.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Después de la recepción del pajuro se acondicionó y se trató de acuerdo a la metodología (ver 2.2), y del análisis granulométrico se obtuvo las mediciones de 0.177 a 0.250 mm en el diámetro de partícula para las harinas de dos procedencias. Con estas harinas se realizó en análisis proximal como se muestra en la Tabla 1, registrándose una humedad de 9% en base húmeda, producto del secado que se le practicó al pajuro cocido. El porcentaje de proteínas se encuentra dentro de los valores precisados por Zavaleta y Col., (2010) quien reporta valores de 20.02% para las proteínas y menciona que disminuye este valor con respecto al valor de proteínas en la legumbre fresca (29.53%), disminución explicada por procesos como la cocción. Según Beltrán y Col., (2009) reporta contenido de grasa para el chachafruto (pajuro en Colombia), niveles de 0.9%, lo que nos da indicios para pensar que el pajuro del Perú podría tener diferencias significantes en cuanto a su composición.

Tabla 1

Análisis proximal de las dos diferentes procedencias de harina a partir de pajuro.

Procedencia	Humedad bh %	Grasa (%)	Proteínas (%)	Cenizas (%)
Cajamarca	9.47 ± 0.05	3.01 ± 0.01	21.7 ± 0.04	2.69 ± 0.03
Ancash	9.13 ± 0.09	2.71 ± 0.02	24.2 ± 0.03	2.71 ± 0.02

3.1 Desarrollo de altura en el muffin

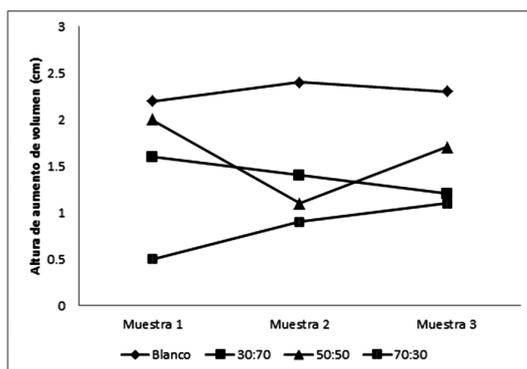


Figura 3. Altura desarrollada en el muffin para los tres tratamientos de harina de pajuro: cañihua, en contraste con la altura desarrollada del muffin con harina de trigo.

Los resultado conforme a la Figura 3 comprueba que el desarrollo de altura que presenta el blanco es superior a las demás muestras, ya que esta, como menciona Xue (2007), posee una mayor viscosidad y adhesión con respecto al desarrollo de la masa por el alto contenido de gluten que presenta, a diferencia del porcentaje de glutelinas que posee el pajuro, el cual está presente en un promedio de 13.29% del total de proteínas, según Arango y Col., (2012). Con respecto a las tres formulaciones experimentales, se obtuvo que la proporción de 50:50 es la que presenta un mejor desarrollo de la masa después del horneado, y la de menor desarrollo de altura es la formulación que mayor contenido de harina de pajuro posee (70:30).

3.2. Evaluación de color en corteza del muffin

En la Tabla 2, tanto los tres tratamientos realizados e incluso el blanco, se han mostrado diferencias significativas entre sí con una probabilidad de error alfa del 5%. Esto indica que, a medida que se incrementa la concentración de harina de pajuro, se incrementa la luminosidad, la tonalidad rojiza y amarillenta de la corteza de los muffins. Esto es lógico, ya que también disminuye la proporción de harina de cañihua. Por ese motivo, las formulaciones con mayor contenido de cañihua manifiestan un Índice y Diferencia de Color mayores respecto a las muestras con mayor contenido de pajuro.

Por otro lado, el color rojizo de los muffins patrones, medido a través de a^* , son ligeramente superiores a los muffins obtenidos con la misma proporción de pajuro y cañihua, a tal punto que con un error de 1%, no existen diferencias significativas entre ellas. Al incrementar la concentración de pajuro, el color rojizo es más acentuado que los patrones.

El color resultante puede verse influenciado como menciona Xue (2007), por el alto contenido de proteína que produce un color más oscuro, la adición de huevos que tiende a oscurecer el producto final, según Loewe (1993), o la mayor presencia de polifenoles en la harina de cañihua.

Tabla 2

Determinación de color de las muestras de muffins

Tratamiento	L*	a*	b*	IC	ΔE
Xo : Blanco	37.0416 ± 0.8716 ^d	8.0872 ± 0.5619 ^c	37.6673 ± 1.1626 ^d	5.8006 ± 0.4189 ^a	0.0000 ± 0.0000 ^a
X_T1: 30-70	5.1000 ± 0.3982 ^a	5.6103 ± 0.4774 ^a	4.9196 ± 0.2883 ^a	224.121 ± 12.836 ^d	45.8215 ± 1.5311 ^d
X_T2: 50-50	6.5152 ± 0.3711 ^b	7.5758 ± 0.3361 ^b	7.3774 ± 0.4091 ^b	158.124 ± 8.5687 ^c	43.0171 ± 1.2461 ^c
X_T3: 70-30	16.1164 ± 0.4631 ^c	11.8058 ± 0.4525 ^d	17.3621 ± 0.5260 ^c	42.2141 ± 1.3288 ^b	29.4196 ± 1.4114 ^b
Valor-p	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001

* Los subíndices por columna indican las diferencias significativas con una alfa de 5%.

3.3. Análisis de porosidad en la miga del muffin

Los datos de porosidad se obtienen mediante la Tabla 3, en el porcentaje de área que ocupa los poros con respecto a la superficie tomada 1 cm² y el diámetro del poro, siendo el porcentaje de área diferente para la formulación con mayor proporción de cañihua, mientras que el diámetro del poro no es significativo para las tres formulaciones, esta disminución es explicada por Zavaleta y col., (2010), al disminuir de su fracción proteica, en especial en las gliadinas, la textura en panes formulados con harina de pajuro se obtuvo una consistencia pastosa, similar al presentado por los muffins con una proporción mayor de pajuro, mas en la proporción con menor presencia de pajuro, se observa la consistencia más seca. Esto es explicado en la distribución del poro para la formulación con menor presencia de harina de pajuro (tercer tratamiento), el diámetro de poro no ha presentado significancia, que observando el error significativo, sale demasiado elevado.

Tabla 3

Datos de porosidad obtenida por análisis de imágenes

Tratamiento	% Area del poro	Diámetro del poro, um
X_T1: 30-70	5.110 ± 0.223 ^a	143.972 ± 17.890 ^a
X_T2: 50-50	6.006 ± 0.850 ^a	123.009 ± 12.978 ^a
X_T3: 70-30	3.632 ± 0.618 ^b	117.701 ± 11.817 ^a
Valor-p	< 0.03	> 0.50

3.4. Análisis de estructura de miga

Según Sánchez y col., (2008) mencionan la metodología de Dallman, que consiste en la evaluación la estructura de la miga a través de un panel de críticos y el de mejor resultado obtenido, es el de la formulación 70:30 de harina de pajuro y cañihua respectivamente.

Tabla 4

Evaluación de la estructura de miga en las diversas formulaciones.

Evaluador	70:30	50:50	30:70
1	7	7	6
2	8	6	6
3	7	7	6
4	7	6	6

En la TABLA N° 4 se presentan los puntajes obtenidos por los 4 evaluadores, siendo la formulación 70:30 de harina de pajuro y cañihua la de mayor aceptación. En esta evaluación solo se tomó en consideración la estructura de la miga, mas no los demás aspectos sensoriales de los muffins. La evaluación se dio simultáneamente para todos los evaluadores; se les entregó un muffin de iguales características (peso, color), y los resultados fueron colocados a 5 minutos máximos después de la observación.

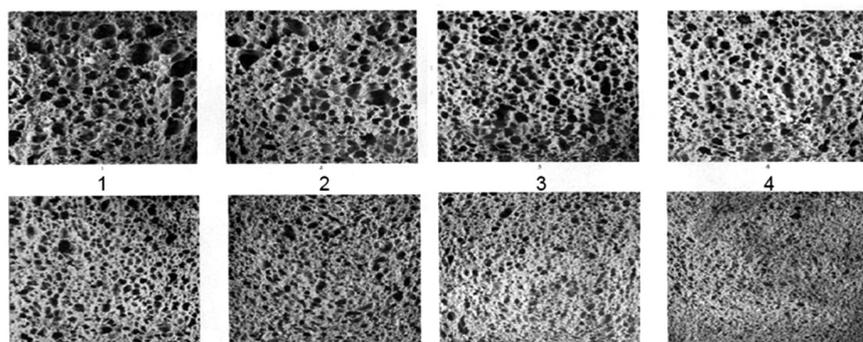


Figura 4. Escala de estructura de miga según Dallman.

Los muffins elaborados, mediante la formulación de 70:30, presentan mayor puntuación, observándose que estos muffins presentan alveolos más pequeños y distribuidos uniformemente. La formulación 50:50 es la que recibe un puntaje medio, presentando alveolos medianamente grandes pero distribuidos en forma aleatoria. La formulación 30:70 obtiene el puntaje menor presentando los alveolos más grandes y esparcidos, en comparación con los obtenidos en las demás formulaciones.

4. CONCLUSIONES

- Los resultados del contenido de proteína son considerablemente menores a los de la legumbre, debido a la aplicación del proceso de secado y cocción para la obtención de harina.
- El contenido de grasa del pajuro peruano es mayor comparándolo con el colombiano, de acuerdo con el ecotipo procedente las características varían, incluyendo los subproductos elaborados a partir de estos.
- La formulación de 70 % pajuro más 30% cañihua es la que mejor resultados presentó, en lo que a estructura de miga se refiere.
- El mayor aumento del volumen de los muffins se observó en la formulación de 50% pajuro y 50% cañihua.

■ Samuel Silva, Oscar Crisóstomo, Erick Alvarez, Geovani Mendoza, Laura Rondán, Jhoselyn Rubio

- El contenido de harina de pajuro en la formulación tiende a incrementar la luminosidad, la tonalidad rojiza y amarillenta de la corteza de los muffins, por ello, al adicionarsele harina de cañihua, el índice y diferencia de color aumentan.
- En el color influyen otros factores como la cantidad de proteína, huevos o la presencia de polifenoles, que puede variar en caso se desarrolle una metodología diferente de preparación.

AGRADECIMIENTOS

Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Química, Ing. Química e Ing Agroindustrial, E.A.P Ing Agroindustrial.

Referencias

- Acero, L.,(2002). Guía para el cultivo y aprovechamiento del chachafruto o balú: *Erythrina edulis* Triana ex Micheli. 2a ed. corr. y aum. Bogotá, Convenio Andrés Bello, 18-26.
- Arango, B., Bolaños P., Ricaurte G., Caicedo, M., Guerrero, Y. (2012). Obtención de un extracto proteico a partir de harina de chachafruto (*Erythrina edulis*). *Rev Univ. Salud*, 14(2)
- Beltrán, A., Monsalve M. (2009). La harina de chachafruto como una alternativa de diversificación en la alimentación de los seres humanos. *Tecnológica FITEC. Facultad de Ciencias Administrativas. Bucaramanga, Colombia*, 6-20.
- Brako L. & Zarucchi J. (1993). Catálogo de las angiospermas y gimnospermas del Perú. Editorial Missouri Botanical Garden. Missouri.
- Castro, J., Cerquera, N., Gutiérrez Guzmán, N. (2013). Determinación del color del exocarpio como indicador de desarrollo fisiológico y madurez en la guayaba pera (*Psidium guajava* Cv. Guayaba pera), utilizando técnicas de procesamiento digital de imágenes. *Rev.EIA.Esc.Ing.Antioq*, 19.
- Datta, A., Sahin, S., Sumnu, G., Ozge, S. (2007). Porous media characterization of bread baked using novel heating modes. *Journal of Food Engineering*, 79, 106-116.
- Escamilo, S. (2008). El pajuro (*Erythrina edulis*): Alimento andino en extinción. *Investigaciones Sociales. UNMSM. Lima, Perú*, 16(28), 100-103.
- Gutteridge R. & Shelton H.(1999). Forage tree legumes in tropical agriculture. The Tropical Grassland-Society of Australia Inc.
- Loewe, R. (1993). Role of ingredients in batter systems. *Cereal Foods World*, 38, 673-677.
- Morales, A. (2007). *Frutoterapia: nutrición y salud*. 2 ed. Buenos Aires, Argentina.
- Peñarrieta, M.,Alvarado, A., Akesson, B., Bergenståhl, B. (2008).Total antioxidant capacity and content of flavonoids and other phenolic compounds in canihua (*Chenopodium pallidicaule*): an Andean pseudocereal. *Food Res*, 52(6), 708-17.
- Repo-Carrasco-Valencia R., Hellström J., Pihlava J., Mattila P. (2010). Flavonoids and other phenolic compounds in Andean indigenous grains: Quinoa (*Chenopodium quinoa*), kañiwa (*Chenopodium pallidicaule*) and kiwicha (*Amaranthus caudatus*). *Food Chemistry*, 120 (1), 128–133.
- Sahin S. & Sumnu S. (2014). *Propiedades físicas de los alimentos*. Ed. Acribia S.A. Zaragoza, España, 28-30.
- Salas-Valero, L., Tapia-Blácido, D., Menegalli, F. Biofilms based on canihua flour and (*Chenopodium pallidicaule*): Design and characterization. *Quim. Nova*.
- Sánchez, H. D.,González, R. J., Osella, C. A.;Torres, R. L.; Torre, (2008)M. A.G. de La elaboración de pan sin gluten con harinas de arroz extrudidas *Ciencia y Tecnología Alimentaria*, 6(2), 109-116 *Sociedad Mexicana de Nutrición y Tecnología de Alimentos*. México.
- Xue J.. *Thermal and Rheological Properties of Batter Systems*. Degree of Doctor of Philosophy. Department of Bioresource Engineering. Macdonald Campus, McGill University. Quebec, Canadá. (2007), 10-15.

■ Samuel Silva, Oscar Crisóstomo, Erick Alvarez, Geovani Mendoza, Laura Rondán, Jhoselyn Rubio

Zavaleta V., Wagner; Millones Ch., Carlos; Torres M., Elena; Vásquez C., Ernestina. (2010). Sustitución parcial de harina de trigo (*Triticum aestivum* L.) con harina y pasta de pajuro (*Erythrina edulis* Triana) para la elaboración de pan enriquecido. *Rev. Aporte Santiaguino*, 3 (1). ISSN 2070-836X Tarapoto, Perú.

Easy RGB Calculadora del color en línea. Pagina Web: <http://www.easyrgb.com/index.php?X=CALC> Visitado el 10 de noviembre del 2014.