

## **Análisis de espacio de color CIELAB de piloncillo elaborado en la Huasteca Potosina**

Recibido: 25 agosto, 2017  
Aceptado: 23 septiembre, 2017

E. Martínez González <sup>1</sup>  
D. B. Muñiz Márquez<sup>2</sup>  
H.R. Lárraga Altamirano <sup>3</sup>  
J. E Wong Paz <sup>4</sup>

### **Para Citar este artículo:**

E. Martínez González; D. B. Muñiz Márquez; H.R. Lárraga Altamirano; J. E Wong Paz. (mayo de 2018). Análisis de espacio de color CIELAB de piloncillo elaborado en la Huasteca Potosina. Revista Tectzapic, Vol. 4 No. 1, pág. 64 - 68. En línea:

<https://www.eumed.net/rev/tectzapic/2018/01/piloncillo.html>

### **RESUMEN**

El piloncillo o azúcar de caña no centrifugado es uno de los subproductos de mayor impacto en la comunidad de la Huasteca Potosina. La presentación tradicional del piloncillo es en forma de conos, recientemente en forma granulada. La consecuencia al no tener una misma metodología de producción a nivel regional provoca la elaboración de piloncillos con diferentes características y tonalidades en el color. Por lo anterior, el presente trabajo propuso analizar diversas muestras de piloncillo elaborado en la Huasteca Potosina bajo el análisis de espacio de color CIELAB como un método de medición de color para el control de calidad. EL empleo del software IntelliColor permitió llevar a cabo dicho análisis, resultando en una estrategia adecuada para determinar y cuantificar los parámetros  $L^*a^*b^*$  del color promedio de los piloncillos empleado. Estudios futuros son necesarios para definir los colores deseados en cada sistema de producción.

**PALABRAS CLAVE:** piloncillo, CIELAB, color.

### **ABSTRACT**

Non-centrifugal cane sugar (piloncillo) is one of the more important by-products in the Huasteca Potosina community. The traditional presentation of the piloncillo is the form of cones and recently in granulated form. Today, there are not a similar methodology of production at the regional level causing that the piloncillos have different characteristics in color. Due to, the current work proposed to analyze several samples of piloncillo produced in the Huasteca Potosina under the CIELAB color space analysis as a method of color measurement for quality control. The use of the IntelliColor software allowed carrying out this analysis, resulting in an adequate strategy to determine and quantify the parameters

---

<sup>1</sup> Alumno de Ingeniería en Industrias Alimentarias. Instituto Tecnológico de Ciudad Valles, [12690064@tecvalles.mx](mailto:12690064@tecvalles.mx)

<sup>2</sup> Docente del Departamento de Ingenierías. Instituto Tecnológico de Ciudad Valles, [diana.marquez@tecvalles.mx](mailto:diana.marquez@tecvalles.mx)

<sup>3</sup> Docente del Departamento de Sistemas y Computación. Instituto Tecnológico de Ciudad Valles, [hugo.larraga@tecvalles.mx](mailto:hugo.larraga@tecvalles.mx)

<sup>4</sup> Docente del Departamento de Ingenierías. Instituto Tecnológico de Ciudad Valles, [jorge.wong@tecvalles.mx](mailto:jorge.wong@tecvalles.mx)

**L\*a\*b\* of the average color of the piloncillos used. However, further studies are necessary to define the desired colors in each production system.**

**KEYWORDS:** non-centrifugal cane sugar, CIELAB, color.

## INTRODUCCIÓN

El color es fundamental en los alimentos, debido a que le da un valor estético, que al momento de la degustación se relaciona directamente con el sabor y la calidad de los alimentos. Aunado a esto, los consumidores demuestran una fuerte preferencia por aquellos productos de apariencia atractiva y el color es el primer atributo que se juzga de los mismos (Cesa et al., 2017). Esto es decisivo, porque en innumerables pruebas se ha comprobado que cuando el color de un alimento cambia sin alterar su forma, aroma u otros atributos de textura, se obtiene una respuesta de rechazo por parte de los consumidores (Badui, 2006).

El mercado del piloncillo hoy en día está creciendo con buenas perspectivas futuras de mercado, ya que el azúcar común ha sido relacionado con problemas de salud para los consumidores. La producción de piloncillo a pesar de los beneficios que proporciona a sus productores y consumidores se encuentra aislada sin una adecuada asistencia científica, tecnológica y financiera tanto en producción como en transformación (Aguilar R., 2011).

El piloncillo de caña de azúcar es uno de los subproductos de mayor impacto en la región de la Huasteca Potosina. La presentación tradicional del piloncillo es en forma de conos y granulado. Hoy en día, la falta de reproducibilidad en el proceso de producción de piloncillo regional ha traído consigo un enorme problema en la inmersión del producto a nivel nacional e internacional, principalmente porque no se cuenta con la obtención de lotes de producto bajo las mismas características físicas y químicas (Jaffé, 2015, Martínez et al., 2016). La variación en el color es uno de los principales problemas que se manifiestan al no tener metodologías de producción estandarizadas, afectando la calidad del producto final. La implementación de un sistema de análisis medición de color eficiente y simple, permitirá mejorar la calidad y las condiciones de producción artesanal con la consecuente tecnificación de los procesos y los productos finales.

El espacio de color CIELAB es un modelo cromático más usado en el tratamiento de imágenes, debido a que abarca varios atributos perceptivos del color como son: cantidad de luz, saturación y tono, y es definido por la Commission Internationale d'Eclairage (Comisión Internacional de la Iluminación) (Khan et al., 2009). Las siglas LAB se refieren al espacio de color tridimensional, en donde L o L\* es luminosidad de negro a blanco, A o a\* va de rojo a verde y B o b\* es la gradiente del azul. El objetivo del presente trabajo fue analizar el color de diversas muestras de piloncillo elaborado en la huasteca potosina por medio del análisis del espacio de color CIELAB a través del software InteliColor.

## METODOLOGÍA

Para cumplir con el objetivo planteado se seleccionaron tres muestras de piloncillo artesanal del municipio de Tamasopo y Tanlajás (2 en cono y 1 granulado) y como comparativo se emplearon 2 muestras de piloncillo obtenidas en el laboratorio del Instituto Tecnológico de Cd. Valles. Los piloncillos se analizaron con el software InteliColor, el cual es un sistema de visión artificial que tiene la función de analizar imágenes capturadas dividiéndolas en segmentaciones para su posterior evaluación de los parámetros de color  $L^*a^*b^*$ . Dicho análisis fue programado para la definición de 10 grupos o colores en cada imagen segmentada. Posteriormente se realizó una discriminación de los 10 colores, dejando fuera los que tuvieran una representatividad menor del 10 %. De los colores restantes, se obtuvo el promedio ponderado  $L^*a^*b^*$ , el cual fue analizado en el software InteliColor para poder así definir el color promedio de cada muestra de piloncillo.

## RESULTADOS

La evaluación del color propone, agrupar los píxeles de la imagen del piloncillo con características similares (color) y determinar un valor que represente a cada grupo a través de métodos de procesamiento de imágenes. El número de grupos será el número de colores con los cuales se definirá al objeto, expresados en coordenadas CIE- $L^*a^*b^*$ . En nuestro estudio los grupos que presentaron una proporción menor al 10% de representatividad fueron descartados (datos de Excel no mostrados), y el resto fue ponderado, promediado y considerado como el color global de las muestras de piloncillo.


En la figura 1 se muestran las etapas del proceso de análisis de las muestras de piloncillo. Se inicia con la captura de las imágenes a través de fotografía bajo condiciones de fondo e iluminación (lámpara de escritorio) controladas. Seguido las imágenes son corridas en el software InteliColor el cual inicia con la segmentación de la imagen y definición de los 10 colores o grupo tanto en imagen como en parámetros numéricos de  $L^*a^*b^*$ .







**Figura 1.** Proceso de evaluación del color en las muestras de piloncillo.

La discriminación de los grupos con menos del 10% de representatividad facilita el análisis de los datos que sí impactan en las características de color del producto. En la tabla 1 se muestran los promedios ponderados y el color final correspondiente a cada muestra analizada. Si comparamos el color correspondiente a cada piloncillo con el obtenido del promedio ponderado podemos mencionar que el análisis con ayuda del software IntelIColor resulto eficiente para la medición del color. De acuerdo a un reporte de Quezada et al. (2016) el color representado para el Piloncillo de Tamasopo es un marrón amarillento grisáceo oscuro, para el de Tanlajás y Laboratorio es un color obscuro que no es comúnmente reportado debido a que es un tono no deseado comercialmente. Para el piloncillo granulado el color obtenido es un marrón amarillento moderado sin diferencia significativa en el obtenido del mercado local y de laboratorio.

**Tabla 1.** Promedios ponderados y su respectivo color obtenido

Muestra	L*	a*	b*	Color ponderado	promedio
Piloncillo Tamasopo	32.7448	6.2124	11.6555		

---

Piloncillo Tanlajás		16.2297	1.9345	2.0277	
Piloncillo Laboratorio		12.6649	1.9332	1.7162	
Piloncillo Mercado	granulado	46.9713	8.6940	21.9048	
Piloncillo Laboratorio	granulado	42.7323	8.5532	18.2159	

---

Con respecto a la calidad de los productos, Marini (2008) reporta que según productores regionales existen 3 calidades de piloncillo, el bueno, regular y malo. Los piloncillos de Tamasopo y granulados de acuerdo con el análisis de color  $L^*a^*b^*$  resultado estar en la calidad regular y buena, respectivamente.

## CONCLUSIONES

El empleo del software IntelliColor y análisis de espacio de color CIELAB resultó eficiente para el análisis de color de piloncillo cultivado en la Huasteca Potosina y producido a nivel laboratorio. La medición de color de piloncillo a través del análisis del espacio de color CIELAB con el empleo del software IntelliColor representa una estrategia adecuada para implementar en el sector productivo piloncillo con la finalidad de definir el color del producto final deseado y por tanto la calidad del producto con piensos de incursión un mercado más amplio y exigente. Estudios futuros son necesarios para determinar los límites permisibles en la variación de color del piloncillo y relacionarlos directamente con los tres niveles de calidad de piloncillo.

## AGRADECIMIENTO

Los autores agradecen al Tecnológico Nacional de México por el financiamiento del proyecto con clave 6061.17-P.

## BIBLIOGRAFÍAS

Aguilar, N. 2010. La caña de azúcar y sus derivados en la huasteca San Luis Potosí México.

- Diálogos Revista Electrónica de Historia, 11 (1), 81-110.
- Aguilar, N. 2011. Competitividad de la agroindustria azucarera de la huasteca México. Tesis de Doctorado. Universidad Autónoma de San Luis Potosí, S.L.P. México.
- Badui, S. 2006. Química de los Alimentos, 4 ed. Pearson Educación. México.
- Cesa, S., Carradori, S., Bellagamba, G., Locatelli, M., Casadei, M. A., Masci, A., & Paolicelli, P. (2017). Evaluation of processing effects on anthocyanin content and colour modifications of blueberry (*Vaccinium* spp.) extracts: Comparison between HPLC-DAD and CIELAB analyses. *Food Chemistry*, 232, 114-123.
- Jaffé, W. R. 2015. Nutritional and functional components of non centrifugal cane sugar: A compilation of the data from the analytical literature. *Journal of Food Composition and Analysis*, 43, 194-202.
- Khan, M.A.I., Ueno, K., Horimoto, S., Komai, F., Someya, T., Inoue, K., Tanaka, K., Ono, Y. (2009). CIELAB color variables as indicators of compost stability. *Waste Management*, 29(12):2969-2975.
- Marini, H. (2016). La fertilización fosfórica en caña de azúcar y la producción de piloncillo. Tesis de Licenciatura. Universidad Autónoma de Chapingo, Texcoco, Edo. de México, México.
- Martínez, E., Wong Paz, J. E., Muñoz Márquez, D. B., & Reyes Luna, C. (2016). Detención de la Punta Críticos de Control en la Elaboración Artesanal de Piloncillo. *Revista Tectzapic*, pp. 36 - 41.
- Quezada, W. Gallardo, I., Torres, M. (2016). El color en la calidad de los edulcorantes de la agroindustria panelera. *Afinidad*, 73, 573.