

## **Análisis químico del café variedad arábica durante el proceso del tostado artesanal**

N. A. Caudillo-Ortega<sup>1</sup>, A.G. Salas-Amezquita<sup>1</sup>, L.E. Blancas-Hernandez<sup>1</sup>, S.P. Lona-Luna<sup>1</sup>, M. A. Rocha-Mendoza<sup>1</sup>, E. Mares-Mares<sup>1</sup> y C. Rivera-Domínguez<sup>2</sup>.

**1** Departamento de Ingeniería en Industrias Alimentarias, Instituto Tecnológico Superior de Guanajuato. **2** Departamento de Ingeniería Industrial, Instituto Tecnológico Superior de Guanajuato. [ncaudillo@itesg.edu.mx](mailto:ncaudillo@itesg.edu.mx)

**RESUMEN:** En la actualidad la población tiene el interés por conocer a fondo las características del producto alimenticio que consume. Esto se debe a la demanda de productos con calidad óptima y mayores exigencias en el proceso de los alimentos y bebidas. Una bebida consumida en varias partes del mundo proviene de los granos de café (*Coffea arabica*), se conoce como café, y se consume por sus características organolépticas y propiedades con beneficios al organismo humano. En el grano del café se encuentran moléculas orgánicas y compuestos inorgánicos, que proporcionan características importantes al producto final. Los compuestos de interés presentes el grano del café son: azúcares reductores, cenizas, humedad, extracto etéreo, poliacrilamida, etc. El tostado del café es una etapa vital en su procesamiento para obtener características organolépticas adecuadas propias del café. La cuantificación de compuestos involucrados directamente en la calidad e inocuidad del café molido se basan en la Normatividad vigente, los parámetros analizados en este trabajo muestran una disminución en el contenido de humedad a partir del café verde (9.42%) y café oscuro (2.17%). Se observó un aumento en el contenido de cenizas, superando el límite permitido en el café oscuro (5.82%), todos estos cambios son derivados del proceso del tostado artesanal.

**Palabras clave:** Análisis químico, café arábica, tostado.

**ABSTRACT:** The population has the interest to know thoroughly the characteristics of the food product that it consumes. This is due to the demand for products with optimum quality and greater demands in the process of food and beverages. A drink consumed in several parts of the world comes from coffee beans (*Coffea arabica*), it is known as coffee, and it is consumed for its organoleptic characteristics and properties with benefits to the human organism. In the coffee bean are organic molecules and inorganic compounds, which provide important characteristics to the final product. The compounds of interest present in the coffee bean are: reducing sugars, ash, moisture, ethereal extract, polyacrylamide, etc. The roasting of coffee is a vital stage in its processing to obtain proper organoleptic characteristics of coffee. The quantification of compounds directly involved in the quality and safety of ground coffee are based on the current regulations, the parameters analyzed in this work show a decrease in moisture content from green coffee (9.42%) and dark coffee (2.17%). An increase in ash content was observed, exceeding the limit allowed in dark coffee (5.82%), all these changes are derived from the artisan roasting process.

**Keywords:** *Coffea arabica*, chemical analysis, roasted.

**Área:** Otros

### **INTRODUCCIÓN**

El café (*Coffea*) es un cultivo estratégico en México; su producción emplea a más de 500, 000 productores de 14 entidades federativas y 480 municipios (SAGARPA, 2017). A partir de la vaina del cafeto se obtiene una tradicional bebida conocida comúnmente como café, esta bebida es rica en cafeína (1,3,7-trimetilxantina), y ésta es la sustancia más conocida del café que le confiere las propiedades estimulantes y parte de su sabor amargo (Díaz, 2007).

De las más de cien especies que pertenecen al género *Coffea*, se usan principalmente solo dos para la preparación de la bebida: “*Coffea arabica*” y “*Coffea canephora*”. El café arábica abarca casi tres cuartas partes de la producción mundial y se cultiva principalmente en Centro y Sur de América desde México hasta Perú. Es la más cultivada desde la antigüedad (Chou, T. 1992; Vega, A. y col. 2014).

El tostado es una de las etapas más importantes, pues el café adquiere sus características de color, aroma y sabor. En este proceso los compuestos fenólicos presentes en el grano de café se degradan y esta disminución afecta directamente a la actividad antioxidante que proporciona la composición propia del café (Gutiérrez, M. 2002). El tostado consiste en someter los granos de café verdes durante un tiempo limitado a una alta temperatura, intervalo durante el cual se presentan las siguientes características (Sóla, A. 2010): Pérdida de peso alrededor del 15 - 20% por la evaporación de agua, aumento del volumen, entre 100 - 130% en función del tiempo de tueste. Además, la composición química del grano sufre una importante transformación, tanto a nivel cuantitativo como cualitativo. Los azúcares, grasas, proteínas, sustancias nitrogenadas no proteicas, ácidos, todo sufre una transformación debido a las altas temperaturas a que es sometido el grano.

Las altas temperaturas aceleran considerablemente todos los cambios que sufren los monosacáridos y otros compuestos en condiciones tanto ácidas como alcalinas, pero a pH neutro catalizan las reacciones de oscurecimiento no enzimático (Ajandouz *et al.*, 2001).

La cuantificación de compuestos involucrados directamente en la calidad e inocuidad del café molido se basan en la Normatividad vigente, la cual establece estrictos parámetros de calidad que cada una de las empresas cafetaleras tiene que cumplir. Entre los compuestos establecidos por la NMX-F-013-2000: Café puro tostado, en grano o molido, sin descafeinar o descafeinado. Especificaciones y Métodos de prueba. La determinación del contenido químico proximal y compuestos que influyen en la calidad del café molido, es importante para tener un conocimiento de los compuestos generados durante su procesamiento.

Con el fin de caracterizar el café arábica de la zona sur de la sierra de Oaxaca, surge el origen de este proyecto, y así poder brindar características del café Mexicano. Los parámetros analizados muestran una disminución en el contenido de humedad a partir del café verde (9.42%) y café oscuro (2.17%). Se observó un aumento en el contenido de cenizas, superando el límite permitido en el café oscuro (5.82%), todos estos cambios son derivados del proceso del tostado artesanal. El café es una bebida consumida a nivel internacional, es diferente en sabor, olor, textura y su composición química propia del café es de suma importancia para determinar la calidad del café molido variedad arábica.

### **MATERIALES Y MÉTODOS**

*Recolección de la muestra.* Se empleará una muestra de café verde arábica, proveniente de la sierra sur de Oaxaca, México. El lote de la muestra será dividido en submuestras aproximadamente de 100 g cada una.

*Tostado del café.* Se realizará el tueste del café de forma artesanal con el método de tueste en cazuela y se tomarán muestra en diferentes grados de tostado a lo largo del proceso. Posteriormente se realizó una molienda del café.

*Análisis químico proximal*

*Determinación de humedad.* Se utilizó el procedimiento para humedad de acuerdo al protocolo descrito en la NMX-F-013- SCFI-2000. Se evaluó por duplicado el café verde, claro, medio y oscuro.

*Determinación del contenido de cenizas.* Se realizó de acuerdo al protocolo citado en la NMX- F-013-2000: café puro tostado, en grano o molido, sin descafeinar o descafeinado. Especificaciones y métodos de prueba. Se evaluó por triplicado el café verde, claro, medio y oscuro.

### **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

En la etapa del tostado artesanal se obtuvieron diez diferentes grados de tueste en el grano de café variedad arábica, los cuales se enumeraron del 1 al 10 y el café verde (control) con el número 0. Se observó un cambio de calor en los granos de café durante la etapa del tostado, como se muestra en la Figura 1.

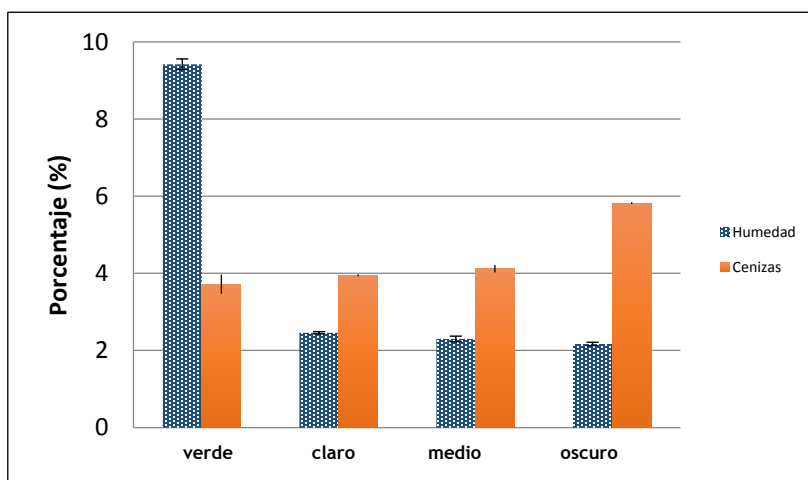


**Figura 1.** Carta de color del café (*Coffea arabica*) tostado obtenido. El tueste se realizó de forma artesanal, el café verde (control);0 y café oscuro;10.

De los diferentes grados de tueste para los siguientes análisis solo se consideraron cuatro grados de tueste; el café verde, claro, medio y oscuro, tal como lo establece la NMX- F-013-2000. La Tabla I muestra el contenido de humedad del café con diferentes grados de tueste, se puede observar una pérdida de humedad al transcurrir el proceso del tostado del café. Sin embargo el contenido de cenizas es lo contrario, pues el café verde presenta 3.72% y el café oscuro 5.82%, posiblemente por la transformación de las moléculas presentes en el grano de café. Por lo tanto, entre mayor grado de tueste hay una cantidad mayor de minerales presentes. Con respecto al contenido de cafeína Rodríguez, M .y Caudillo N. 2018, reportaron una disminución durante el tueste del café, comenzando con 1.709 mg de cafeína/ 100 mL en café verde y terminando en 1.279 mg de cafeína/ 100 mL en café oscuro. Además, a partir de la muestra de café claro, la cafeína mantiene un comportamiento constante, posiblemente por su termoestabilidad química.

Café (grado de tueste)	Humedad %	Cenizas %	Cafeína mg/ 100 mL (Rodríguez, M .y Caudillo N. 2018)
Verde	9.42 ±0.138	3.72 ±0.248	1.709 ±0.0001
Claro	2.46 ±0.029	3.95 ±0.024	1.305 ±0.0004
Medio	2.30 ±0.073	4.12 ±0.096	1.345 ±0.0008
Oscuro	2.17 ±0.044	5.82 ±0.024	1.279 ±0.0004

En la etapa del tostado del café sufre varias transformaciones en el grano que son de gran importancia para la calidad del producto final. El contenido de humedad se encuentra en el límite máximo como lo marca la NMX-F-013- SCFI-2000, del 6%. Sin embargo, el contenido de cenizas en el café negro supera el 5% del valor máximo permitido, el cual pueden disminuir al establecer un menor tiempo de tueste para este tipo de café.



**Figura 1.** Porcentaje de humedad y cenizas en el café variedad arábica con diferentes grados de tueste. Se muestra los resultados de un experimento por duplicado.

En la Figura 1, se observa la relación entre humedad y cenizas en el café arábica con diferentes grados de tueste. Estos parámetros influyen directamente en la calidad de café molido listo para su venta, aunque el café oscuro presenta mayor contenido de cenizas no está demasiado alejado del límite permitido. Hasta ahora los parámetros que disminuyen es humedad y cenizas.

### BIBLIOGRAFÍA

- Ajandouz, E. H., Tchiakpe L. S., Dalle O. F., Benajiba A., Puigserver A. 2001. Effects of pH on caramelization and maillard reaction kinetics in fructose-lysine model systems. *Journal of food science* 66: 926-931.
- Chou, T. "Wake up and smell the coffee-Caffeine, coffee, and the medical consequences". *West J Med*; 157: 544-553, 1992.
- Díaz Carrera Yesenia del Rosario. 2007. Cuantificación de cafeína en café nacional tostado y molido comercializado en la Ciudad de Guatemala. 06 de marzo 2018, de Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, Universidad de San Carlos de Guatemala. Sitio web: <http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/416/60975s.pdf?sequence=1>
- Gutiérrez Maydata A. (2002). Café, antioxidantes y protección a la salud. Artículo en línea. Consultado el 28 de noviembre 2013. *MEDISAN*: 6(4).72-81. Disponible en: [http://bvs.sld.cu/revistas/san/vol6\\_4\\_02/san12402.htm](http://bvs.sld.cu/revistas/san/vol6_4_02/san12402.htm).
- NMX-F-013-2000. Café Puro Tostado, En Grano O Molido, Sin Descafeinar O Descafeinado. Especificaciones y Métodos De Prueba. Servicio Agroalimentario, 14 de Junio 2017; <https://www.gob.mx/siap/articulos/cafe-datospreliminares-a-2017-indican-una-produccion-nacional-de-839-mil-toneladas>)
- Sóla A. 2010. Tostado y molido del café. Infocafes. Disponible en: <http://www.infocafes.com/descargas/biblioteca/18.pdf>
- Vega, A. y col. 2014. Cuantificación de cafeína en cafés comerciales de Panamá. *Ciencia y Tecnología*, 30(2): 57-64.