

ANÁLISIS DEL PROCESO DE TORREFACCIÓN PARA LA OBTENCIÓN DE UN GRANO DE CAFÉ PRETOSTADO

SOLANO J.¹, VARGAS-ELÍAS G.², MORA J.³, MIRANDA A.⁴, BARRANTES S.⁵

¹Estudiante, Ingeniería Agrícola y Biosistemas, U.C.R., (506) 8314-9736, elvis_solano@outlook.com

²D. Sc., Ing. Agrícola. CIGRAS - Universidad de Costa Rica, (506) 2511 8820, guillermo.vargaselias@ucr.ac.cr

³Lic., Ing. Agrícola. EIB-Universidad de Costa Rica, juanroberto.mora@ucr.ac.cr

⁴MBA., Ingeniería Agrícola, Universidad de Costa Rica, mirandachja@yahoo.com

⁵Ing. Agrícola y de Biosistemas. Universidad de Costa Rica, sergioi.barrantes@gmail.com , sergio.barrantes@ucr.ac.cr

Apresentado no

I Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2021

08-10 de noviembre de 2021 – Congresso ON-LINE

RESUMEN: El proceso está dirigido a cafés de alta calidad (*gourmet*) como los microlotes de cafés diferenciados, así que un café especial puede presentar una alternativa para beber café recién tostado. El objetivo fue analizar el proceso de torrefacción para la obtención de un café pretostado. Se ajustó un modelo matemático para representar el perfil térmico del tostador durante el pretueste y después de una semana en reposo se tostaron completamente. Se usó un tostador convencional de gas a 280°C con masas de 600g de café, un sistema de adquisición de datos de temperatura con sensores tipo K con registro de temperatura cada 20 s. El modelo matemático permitió representar el perfil de temperaturas del tostador durante el pretueste y el tueste final, los coeficientes de determinación fueron mayores a 98 %. La producción de café pretostado se puede predecir y efectivamente disminuye el tiempo del tueste final de los granos de café.

PALABRAS CLAVE: Torrefacción, pretueste, *Coffea arabica*.

ANALYSIS OF THE ROASTING PROCESS TO OBTAIN A PRE-ROASTED COFFEE BEAN

ABSTRACT: The process is aimed at high-quality (*gourmet*) coffees such as micro-lots of differentiated coffees, so a specialty coffee can present an alternative to drinking freshly

roasted coffee. The objective was to analyze the roasting process to obtain a pre-roasted coffee. Two mathematical models were fitted to represent the thermal profile of the roaster during pre-roasting and after one week standing, they were completely roasted. A conventional gas roaster was used at 280 ° C with 600g coffee masses, a temperature data acquisition system with K-type sensors with temperature recording every 20 s. The two mathematical models allowed to represent the temperature profile of the roaster during the pre-roast and the final roast, the coefficients of determination were greater than 99%. The production of pre-roasted coffee can be predicted and effectively decreases the final roast time of the coffee beans.

KEYWORDS: Roasting, pre-roast, *Coffea arabica*.

INTRODUCCIÓN: La calidad del café se clasifica tanto física como sensorial, la calidad física es dada por la separación por tamaño y forma; mientras la calidad sensorial por la evaluación de la bebida hecha por personas capacitadas en catación (ICO, 2020). La calidad también depende de la genética del grano, por lo que surge la necesidad de separar la producción en microlotes por variedad (VARGAS, 2020). La definición de café pretostado hace referencia al proceso exotérmico y donde el nivel de tueste es parcial, el café se encuentra en un estado entre café verde y un primer grado de tueste (PRIETO, 2002). Tomando como referencia el primer grado de tueste obtenido según los criterios de una escala cualitativa y evaluada según la experiencia por el encargado del proceso (ILLY; VIANI, 2005). El objetivo es analizar el proceso de torrefacción para la obtención de un café pretostado, analizando las variables implicadas en el proceso y las características de calidad en los granos.

MATERIALES Y MÉTODOS: El proyecto se realizó en el Centro de Investigaciones en Granos y Semillas de la Universidad de Costa Rica: se utilizó café beneficiado de la variedad Catuai de la Zona de Tarrazú, procesado mediante la vía semi-seca (*honey*) con una densidad aparente de $712,19 \pm 5,11 \text{ kg/m}^3$ y contenido de humedad de 12% b.h., se utilizó un tostador convencional ECO-2000 de marca BENDING, termopares tipo K en la cámara interna del tostador, scanner de temperatura marca Cole-Parmer Instrument Company, modelo 92000 Benchtop 115V, software ScanLink- versión 2.0, el program SigmaPlot 14. El café en masas

de 600 g fue ingresado al tostador cuando la temperatura interna fue 280 ± 1 °C y el final del pretueste se estableció en 190, 197, 204, 211, 218 y 225 °C, se almacenó por una semana para su tueste completo a 230°C. Cada prueba se realizó por triplicado. La ecuación 1 (ABARCA, 2017) fue utilizada para describir el modelo de cinética de temperaturas en el tostador, para la etapa de pretueste como la posterior etapa de punto de tueste final.

$$T(t) = n + \left(\frac{s}{b-k}\right) * \left((\exp^{-k}) - (\exp^{-b})\right) + (a - n) * (\exp^{-bx}) \quad (1)$$

Donde, x es el tiempo(s), s , b y k constantes a determinar del modelo, a es la temperatura.

$$T(t) = t' + cx + \left(\frac{b}{k}\right) * (1 - (\exp^{-k(x^n)})) \quad (2)$$

RESULTADOS Y DISCUSIÓN: El perfil de temperatura del tostador se ajustó mediante el modelo propuestos por Abarca 2017, el modelo propuesto tuvo un ajuste conforme para el perfil de temperatura del tostador.

Cuadro 1. Valores estadísticos y coeficientes de las ecuaciones en pretueste del café.

	202°C	209°C	216°C	Abarca-2017 223°C	230°C	237°C
a	111,5541	115,0481	107,5848	99,9220	112,9204	101,0543
b	6,7980	7,2265	7,0094	6,7886	7,1212	6,7923
c	171,8055	169,3381	172,7533	174,9935	171,0813	173,269
k	0,9419	0,8827	0,939	1,0095	0,9178	0,9558
R	0,9990	0,9969	0,9996	0,9966	0,9989	0,9985
r^2	0,9979	0,9938	0,9991	0,9933	0,9977	0,9969
Adj.r2	0,9977	0,9933	0,9990	0,9928	0,9976	0,9967
SE	1,1141	1,7308	0,5869	1,3376	0,8666	0,9305

La primera etapa se basa en la producción de un grano pretostado, en esta registró en el tostador un perfil de temperatura uniforme y similar para cada nivel de pretueste en los granos, tal como se observa en la Figura 1^a para el modelo propuesto por Abarca 2017.

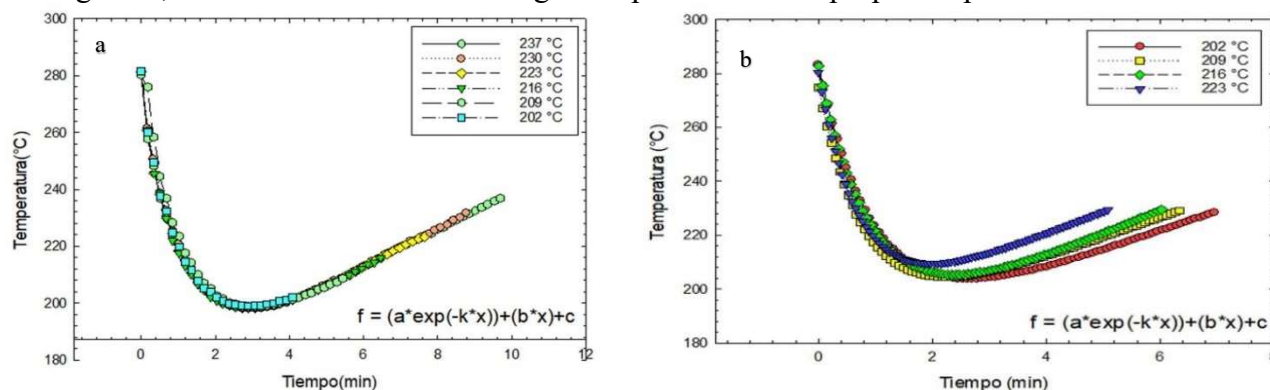


Figura 1. comportamiento del perfil de temperatura del tostador para las diferentes temperaturas, a pretueste, b tueste. La segunda etapa de tueste presentó una cinética de temperatura para el tostador variable según cada grado de pretueste, donde a medida que aumenta la temperatura de pretueste descende el tiempo para llegar al punto de tueste final, esto se observa en la figura 1^b, donde para un café pretostado a 202°C el tiempo para llegar al punto de 230°C fue de 6,97 min mientras que un grano pretostado a 223°C requirió de 5,10 min, mostrando que un café pretostado a 223°C se tuesta un 73,17% más rápido que un pretostado a 202°C.

CONCLUSIONES: Los diferentes grados de pretueste presentan una variación significativa en el tiempo de tueste en contraste con un proceso de tueste continuo para los granos de café. El modelo ajustado permite predecir el comportamiento de la temperatura en el tostador para la obtención de un grano pretostado.

BIBLIOGRAFÍA:

ABARCA, Royner. Estudio del proceso de torrefacción del café (*Coffea arabica*) en tostador convencional. 2017. Disponible en: <<http://www.ingbiosistemas.ucr.ac.cr/wp-content/uploads/2017/06/Tesis-RoynerAbarca.pdf>>.

ICO. *Torrefacción/Preparación*. Disponible en: <http://www.ico.org/es/making_coffeec.asp?section=Acerca_del_caf%C3%A9>. Acceso en: 25 may 2020.

ILLY, Andrea; VIANI, Rinantonio. *Espresso Coffe: The Science of Quality*. 2 da ed. [S.l: s.n.], 2005.

PRIETO, Y. CARACTERIZACIÓN FÍSICA DE CAFÉ SEMITOSTADO. *UNIVERSIDAD DE AMÉRICA*, n. 75, 2002.

VARGAS, Guillermo. Presentación de tema para TFG, Pretostado de Café. 2020, San José, Costa Rica: [s.n.], 2020.