



CIIA *Costa Rica 2018*

V Congreso Internacional de
Ingeniería Agroindustrial

Resúmenes / Abstracts

del 22 al 27 octubre 2018
San Carlos, Costa Rica



TEC | Tecnológico
de Costa Rica



Declarado de interés público
por el señor Pde. de la República
Carlos Andrés Alvarado Quesada
mediante la resolución del MICITT
acuerdo DIP-003-2018

Determinación de la cinética de hidratación de frijol pinto mediante la técnica de imágenes hiperespectrales

Chuquizuta, T.^{1,2}; Chavez, S.²; Velázquez, F.³; Castro, W.⁴

¹Universidad Nacional Autónoma de Chota – Campus universitario C.P. Colpa Matara – +51 969637172 – steven_ct_20@hotmail.com

²Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas – Calle Higos Urco N°342 – +51 943 603 837 – segundo.quintana@untrm.edu.pe

³Universidad Nacional Autónoma de Chota – Campus universitario C.P. Colpa Matara – +51 969637172 – frankervba@hotmail.com

⁴Universidad Privada del Norte – Vía de evitamiento S/N cuadra 15 – +51 926951 670 – castro@upn.edu.pe

El trabajo tuvo como objetivo evaluar la cinética de hidratación del frijol (*Phaseolus vulgaris*), variedad Pinto, mediante la técnica de imágenes hiperespectrales (IH). Para ello, se caracterizaron las propiedades físicas (500 granos: espesor, ancho, largo, superficie, volumen, superficie y específica) y químicas (proteína, grasa, carbohidratos y cenizas) del grano. A continuación, se obtuvo la cinética de hidratación de 15 g de frijol ($13,43 \pm 0,02$ g H₂O/ g sólido seco) en 250 ml de agua destilada, donde se obtuvieron los pesos y las IH (valores de reflectancia de 400 a 1000 nm) cada 15 min durante los 120 primeros minutos y cada 30 min hasta los 1 200 min. Tanto los pesos cuanto los valores de reflectancia (suavizados) obtenidos fueron modelizados utilizando las ecuaciones de Peleg y Sigmoidal, en el software matemático Matlab 2017b. Los modelos matemáticos fueron validados mediante regresión no lineal, a través del coeficiente de determinación (R^2), error cuadrático medio (RMSE) y la normalizada del error cuadrático medio (NRMSE). Se encontró que el modelo Sigmoidal es más apropiado para determinar la cinética de hidratación en relación a peso ($R^2 > 0,999$; RMSE $< 2,247$ y NRMSE $< 2,18$) y reflectancia ($R^2 > 0,997$ y NRMSE

2,116), además, de obtener una relación de R^2 (humedad / absorbancia a 424 nm) = 0,981. La ecuación sigmoideal en relación a la reflectancia encontrada es $M_t = R_i / (1 + \text{Exp}(-0,007 + (t * 110,403)))$, donde: R_i = reflectancia inicial y t = tiempo. Se concluye que la técnica de imágenes Hiperespectrales muestra el potencial para la determinación de hidratación de frijol pinto.

Palabras claves: frijol, imágenes hiperespectrales, modelos matemáticos, RMSE y NRMSE