

# SOBRE LA TRANSICIÓN VITREA EN ALIMENTOS

Enrique Lemus Fuentes  
Instituto de Agroindustrias  
Universidad Tecnológica de la Mixteca  
Huajuapán de León, Oaxaca, C.P. 69000  
Tel/Fax 01 953 20214

Palabras clave: Transición vítrea, estadística Bose-Einstein, espectro de frecuencias.

**Introducción.** En este trabajo se discute y analiza brevemente el fenómeno de la transición vítrea que muchas veces se presenta al procesar alimentos. Muchas de las características clave del fenómeno pueden entenderse cualitativamente empleando modelos físicos simples.

Se utilizan datos experimentales de capacidades caloríficas reportadas en la literatura para hallar una fórmula general y concisa de representar el espectro de frecuencias de alimentos.

**Metodología.** Se emplean conceptos elementales de termodinámica estadística(1, 2) así como un programa de cómputo simbólico (3) para estudiar la transición vítrea de los alimentos. Se utilizan datos experimentales reportados en la literatura (4) para ajustar por el método de Levenberg-Marquardt (5) la ecuación teórica para la capacidad calorífica del alimento analizado. Este ajuste y manipulaciones matemáticas a la expresión teórica para la capacidad calorífica permite obtener el espectro de frecuencias del alimento de forma concisa y general.

**Resultados y discusión.** La termodinámica estadística permite derivar la siguiente expresión para el espectro de frecuencias a partir de datos de capacidades caloríficas

$$g(\nu) = \frac{a}{3Nk\nu^2} \left(\frac{k}{h}\right)^c \left(\frac{h}{k}\right)^3 \left[\nu - \frac{bk}{h}\right]^{4-c} \frac{m(\nu - \frac{bk}{h})}{\Gamma(5-c)}$$

La figura 1 muestra los datos experimentales de capacidad calorífica comparados con los

datos de la expresión teórica derivada de la termodinámica estadística, se muestra también los residuos logrados con el ajuste.

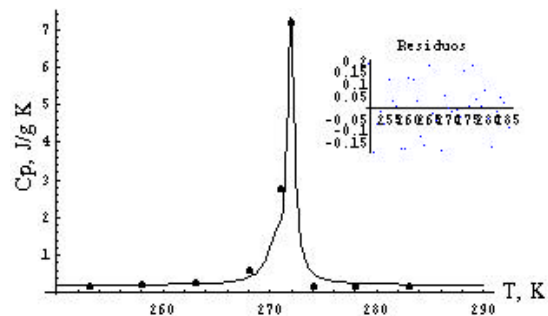


Fig. 1. Datos experimentales (•) para fresa (4) comparados con los datos ajustados (—) a la estadística de Bose-Einstein.

**Conclusiones.** La termodinámica estadística permite derivar una expresión concisa y general para el espectro de frecuencias cuando ocurre la transición vítrea en alimentos. Dicha expresión contiene información asociada al fenómeno físico, en particular el fenómeno difusivo y la naturaleza dinámica del proceso.

## Bibliografía.

1. García Colín, L. (1996) 10. En: *Termodinámica Estadística*, UAM, México. 177-196.
2. García Colín, L. (1999) *Rev. Mex. Fís.* 45 (S1) 11-17.
3. Wolfram, S. (1990) *Mathematica. A System for Doing Mathematics by Computer*, Addison Wesley, USA.
4. Rahman, S. (1995) *Food Properties Handbook*. CRC Press, Boca Ratón, Florida, USA.
5. Edgar, T. F., y Himmelblau, D. M. (1988) 6. *Optimization of Chemical Processes*. McGraw-Hill, New York. USA..