

CARACTERIZACIÓN DE INGREDIENTES ALIMENTARIOS SÓLIDOS: HERRAMIENTA FUNDAMENTAL PARA SU ADECUADO MEZCLADO

Martínez P., J.¹, G. Santana², A. Zapata², J. Chanona³, G. Gutiérrez³, M. Salvador¹ y A. Pérez-Alonso²

¹Facultad de Ciencias Químicas, Carr.a Pto. Madero Km 1.5 Tapachula, Chiapas

Tel y Fax (9) 6 25 15 55

²NORIS, S.A. de C.V. Amores 1734, Col. del Valle, México, D.F.

Tel 55 34 30 05 al 09, Fax 55 24 33 87 E-mail: noris@mail.internet.com.mx

²Escuela Nacional de Ciencias Biológicas. IPN. México, D.F.

Tel 57296000 Ext. 62482 Fax 57296000 Ext. 62359

Palabras clave: *caracterización, ingredientes alimentarios, mezclado.*

Introducción. Las operaciones de mezclado de sólidos son ampliamente utilizadas en gran número de industrias alimentarias (1). El mezclado se utiliza para asegurar la uniforme calidad de los productos, siendo necesario poseer conocimiento acerca de los productos a mezclar (2). La caracterización de las partículas a mezclar es muy importante pues las propiedades de los elementos afectan a las condiciones de mezclado y tendrán influencia en la homogeneidad de la mezcla obtenida. Una caracterización puede incluir, entre otras propiedades: pureza, tamaño, forma, rugosidad, porosidad, densidad, fluidez y aglomeración (3).

El objetivo de este trabajo es caracterizar los elementos de una mezcla para inferir los posibles problemas en el mezclado y la segregación..

Metodología. Se analizaron elementos comerciales mayoritarios de mezclas típicas, como son: Fosfatos tipo 1 y 2 (TR1 y TR2), sal refinada y sal pulverizada (SR y SP) y azúcar refinada y azúcar pulverizada (AR y AP). La caracterización de las partículas abarcó el tamaño, forma, densidad, movilidad. La determinación del tamaño se realizó por granulometría de mallas con un rango de 44µm-590µm. La densidad se realizó por tres métodos: Tap-density (Tp), desplazamiento de volumen con tolueno (Dv) y por determinación picnométrica con tolueno (Pt). La forma se determinó analizando imágenes de microscopía electrónica (aumentos de 70X). La movilidad se midió por el ángulo de reposo de 100 g de sólido en una cámara de cristal.

Resultados y Discusiones: Los elementos presentaron diferencias marcadas en sus características, SR y AR presentan el tamaño más frecuente superior a 200µm a diferencia de SP y AP cuyo tamaño más frecuente es 74µm, para TR1 el tamaño es de 45µm mientras que TR2 inferior a las 45 µm. Para la sal y el azúcar la densidad fue menor cuando el tamaño disminuyó, caso contrario con los fosfatos. La densidad se relaciona con la forma de las partículas, el carácter amorfo provocó que las partículas se acomodaran de un modo que ocuparon mayor espacio y por tanto que su densidad fuera menor. Los elementos móviles SR y AR dentro de una mezcla y descarga, proporcionan fluidez, pero es necesario considerar que

aumentar la movilidad aumenta la probabilidad de que exista segregación.

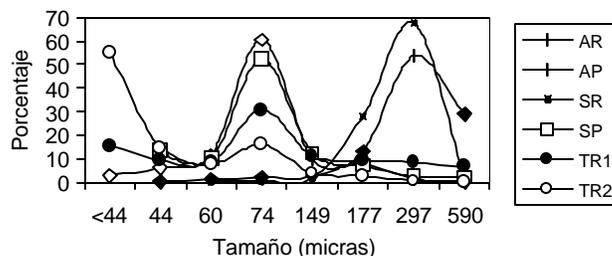


Fig. 1 Comparación de los tamaños de partícula
Tabla 1. Características de densidad, movilidad y forma de las partículas

	Densidad g/mL			Movilidad	Forma
	Td	Dv	Pt		
SR	1.32	2.22	2.42	mm	Cubos, esferoides
SP	1.33	2.08	1.68	m	Amorfas
AR	0.93	1.56	1.74	m	Poliedros
AP	0.77	1.38	1.40	pm	Amorfas
TR1	0.86	1.82	2.00	m	Esferoides
TR2	1.11	2.44	2.62	am	Esferoides

mm: muy móvil, m: móvil, am: adecuada movilidad, pm: poco móvil

La movilidad tiene relación con la forma y el tamaño de los materiales. La movilidad es menor para materiales de menor tamaño, lo que sugiere utilizarlos por su adecuada movilidad para disminuir la segregación.

Conclusiones: Las combinaciones que disminuyen la segregación serían las formadas por materiales con características lo más semejantes posibles, como parecen indicar los estudios de mezclado que se encuentran realizando (4).

Bibliografía. (1) Khakhar, D.V., J.J. McCarthy, J.F. Gilchrist y J.M. Ottino. 1998. **Chaotic mixing of granular materials in two-dimensional tumbling mixers.** *Chaos.* 9(1): 195-206

(2) Prakash, S. y J. F. Kokini. 1999. **Determination of Mixing efficiency in a model food mixer.** *Advances in Polymer Technology.* 3: 209-224

(3) Yan, H. y G.V. Barbosa-Cánovas. 1997. **Size characterization of selected food powders by five particle size distribution functions.** *Food Science and Technology International.* 3:361-369

(4) Martínez-Pérez, J. M. **Mezclado de sólidos en las industrias alimentarias.** Tesis de Maestría. Fac. Ciencias Químicas. UNACH. En proceso.