

Evaluación de efectos causados por horno de microondas en envases plásticos de uso repetido en el hogar

Ariosti, A.⁽¹⁾; Fernández, M.R.⁽¹⁾; Fernández Isern, A. C.⁽²⁾; Paus, L.⁽¹⁾; Riera, M.⁽¹⁾; Rocci P.⁽¹⁾; Schicchi N.⁽¹⁾;

⁽¹⁾ INTI-Plásticos

⁽²⁾ Universidad Simón Bolívar - Venezuela

Introducción

Los hornos de microondas surgieron como una alternativa al horno convencional ya que el tiempo requerido para el calentamiento del alimento y el consumo de energía son mucho menores. Muchas de las consultas a INTI-Plásticos en este tema, provienen de usuarios que reclaman por recipientes plásticos que, o no son adecuados para el calentamiento en horno de microondas, o son usados en forma incorrecta o no se sabe cómo usarlos, tanto porque no se siguen las instrucciones de uso, como porque el artículo carece de las mismas, o éstas son incompletas. También es importante verificar la aptitud sanitaria de estos recipientes, sobre todo en lo que respecta a los posibles efectos de las microondas sobre la migración de componentes no poliméricos de los plásticos. Por ello, en el marco del Proyecto de aptitud sanitaria de INTI -PLASTICOS, y de un trabajo conjunto con la Universidad Simón Bolívar de Venezuela, se estudió el efecto del uso repetido del horno de microondas en muestras de recipientes alimentarios utilizados en el hogar (tomados del mercado). Se seleccionaron muestras de un mismo material polimérico (polipropileno), rotuladas como aptas para uso en freezer y horno de microondas (**M1**), y muestras sin especificaciones en el rótulo (**M2**). Se evaluó el efecto del uso repetido del horno microondas: —cuantificando la migración de componentes del envase en simulantes de alimentos —estudiando la variación de propiedades mecánicas.

Metodología / Descripción Experimental

1. Cuantificación de la migración total de componentes del envase en simulantes de alimentos según la metodología de la Resolución GMC 36/92 del MERCOSUR, utilizando una solución de etanol al 95% como simulante alternativo^[1] de alimentos grasos. Las condiciones de contacto en los ensayos fueron las siguientes:

contacto breve: 5 minutos en horno de microondas al 40% de la potencia (300 W);

temperatura del simulante: 80 °C.; *uso repetido:* tres determinaciones renovando el simulante en cada una de ellas; *área total de muestra:* 2.5 dm²; *volumen total de simulante:* 340 cm³.

2. Variación de propiedades mecánicas

Las muestras se evaluaron estudiando la variación de la resistencia a la tracción del material^[2] y la dureza Shore D^[3]. Para la realización de estos estudios se llenaron los recipientes con aceite vegetal como simulante de alimentos grasos en las condiciones de contacto descriptas en (1). Estos recipientes se calentaron sucesivamente entre 1 y 40 veces, simulando el uso repetido. Las determinaciones se realizaron en las muestras: sin contactar (blanco) y en las repeticiones 1, 2, 3, 25 y 40.

Los resultados obtenidos se detallan en las Tablas II y III.

Resultados

1. Los resultados de migración total (Ver Tabla I) fueron menores que los límites establecidos por el Código Alimentario Argentino (Cap. IV) y la Legislación MERCOSUR. Los valores de migración total en la muestra M2 disminuyeron con las repeticiones.

Tabla I. Resultados del ensayo de migración total

Muestra		Q (mg/Kg)
M1	Repetición 1	<1
	Repetición 2	1
	Repetición 3	1
M2	Repetición 1	4
	Repetición 2	2
	Repetición 3	1

2. Evaluación de las propiedades mecánicas:

De los resultados obtenidos en el ensayo de tracción (Ver Tabla II) se desprende que si bien

existen para ambas muestras una ligera fluctuación en los valores de resistencia a la tracción, los valores de elongación a rotura se mantienen prácticamente constantes. Debe tenerse en cuenta que es justamente la variación de la elongación a la rotura el parámetro que suele evidenciar en forma más clara los procesos de degradación que ocurren en un material polimérico. En cuanto a los resultados obtenidos de la medición de dureza Shore D (Ver Tabla III) se observa en la muestra (M1) una tendencia a aumentar con el número de repeticiones, lo que indicaría una posible rigidización del material. Esta idea se ve reforzada por el hecho de que los envases presentaron pequeñas fisuras en el punto de inyección (ver Figuras 1 y 2). Los valores de dureza Shore D de la muestra (M2) se mantienen constantes hasta la tercera repetición, pero al aumentar el número de repeticiones este valor disminuye lo que podría ser un indicio de una plastificación del material en la superficie.

Tabla II. Resistencia a la tracción

Muestra		Resistencia a la tracción -M Pa-	Elongación a la rotura -%-
M1	Blanco	26.6	942
	Repetición 1	29.2	930
	Repetición 2	26.7	928
	Repetición 3	29.4	996
	Repetición 25	28.1	959
	Repetición 40	26.6	936
M2	Blanco	29.4	953
	Repetición 1	24.7	959
	Repetición 2	26.9	956
	Repetición 3	29.6	982
	Repetición 25	28.3	948
	Repetición 40	28.2	979

Tabla III. Dureza Shore D

Muestra		Dureza Shore D
M1	Blanco	60
	Repetición 1	60
	Repetición 2	60
	Repetición 3	65
	Repetición 25	70
	Repetición 40	70
M2	Blanco	70
	Repetición 1	70
	Repetición 2	70
	Repetición 3	70
	Repetición 25	60
	Repetición 40	65

Conclusiones

Los valores de migración total hallados cumplen los límites de la Resolución GMC 56/92 del MERCOSUR. La disminución de la migración con el uso repetido concuerda con resultados previos^[4].

En cuanto a la incidencia del uso del microondas en las propiedades mecánicas puede inferirse que al aumentar el número de repeticiones comienzan algunas alteraciones de tipo superficial que no afectan a la totalidad del espesor del envase. No se comprueban en este sentido diferencias entre los envases rotulados comercialmente como microondeables (M1) y los no rotulados (M2).

Es de esperar que con un mayor número de repeticiones, el efecto superficial observado se profundice hacia todo el espesor de la pared, de forma tal que se comiencen a notar variaciones apreciables en los valores de elongación a rotura para ambos materiales.



Figura 1. Estado inicial de la muestra M1



Figura 2. Estado final de la muestra M1

Sobre la base de estas conclusiones se propuso a la Comisión Nacional de Alimentos, que funciona en el ámbito del INAL-ANMAT y al Grupo ad-hoc envases y materiales en contacto con alimentos del MERCOSUR, la necesidad de legislar sobre la rotulación de este tipo de recipientes, en particular, así como de los demás utensilios de uso en el hogar en general, promoviendo además, la capacitación del consumidor en su correcto uso.

Se agradece la colaboración del Tco. Pablo Olarte, responsable de sistemas del Centro, por su apoyo informático en la configuración de los TR-144, TR-145, TR-146 y TR-147.

Referencias

- [1] Standard DD ENV 1186-14:1999 (Unión Europea)
- [2] Norma ASTM D 638
- [3] Norma ASTM D 2240
- [4] A. Ariosti. "Aptitud sanitaria de botellas de PET retornables para bebidas gaseosas". En: "Migración de componentes y residuos de envases en contacto con alimentos", R. Catalá y R. Gavara, eds. Instituto de Agroquímica y Tecnología de Alimentos, Valencia, España, 2002, págs. 233-247.

Para mayor información contactarse con: fernanmr@inti.gov.ar