

MORFOLOGÍA E INTERACCIÓN DE PARTÍCULAS DE BENTONITA CON DIFERENTES MATRICES POLIMÉRICAS

Ana J. Avila (1), M. Gabriela Passaretti (2), Olivia V. López (2), Mario D. Ninago (2),
María J. Yañez (1), Marcelo A. Villar (2).

(1) Laboratorio Microscopía Electrónica (UAT-CCT) Camino “La Carrindanga” Km 7, (8000) Bahía Blanca, Argentina.

(2) Planta Piloto de Ingeniería Química (PLAPIQUI-CONICET) Camino “La Carrindanga” Km 7, (8000) Bahía Blanca, Argentina

Email: aavila@bahia blanca-conicet.gob.ar

La bentonita pertenece a la familia de las arcillas, es un silicato de alúmina hidratado que posee iones intercambiables y diversas coloraciones según las impurezas que contenga. Son ampliamente usadas en la industria alimenticia, farmacéutica y minera, entre otras. Asimismo, debido a su capacidad de intercambiar iones, se han empleado en la obtención de compuestos a base de diversas matrices poliméricas. El objetivo del presente trabajo fue estudiar la morfología de partículas de bentonita de calidad enológica, evaluando la interacción de las mismas con una matriz natural (almidón termoplástico, TPS) y matrices sintéticas (polietileno de alta densidad, HDPE y copolímero tribloque poli(estireno-*b*-butadieno-*b*-estireno), SBS). Todos los compuestos estudiados se obtuvieron a partir de la incorporación de 1 % p/p de bentonita a las diferentes matrices. Los materiales a base de TPS se procesaron por mezclado en fundido con 30 % p/p de glicerol y 45 % p/p de agua (140 °C, 15 min., 50 rpm). El compuesto HDPE-B se procesó por mezclado en fundido a 180 °C a 50 rpm durante 15 min. Las películas de TPS, HDPE y los compuestos se obtuvieron por termocompresión. Para la obtención de los materiales a base de SBS y SBS-B se empleó el método de casting a partir de una disolución del copolímero en cumeno (25 % p/v) y las películas se secaron a 60 °C durante una semana en estufa de vacío. La morfología de las partículas se estudió mediante Microscopía Electrónica de Barrido (SEM), empleando un microscopio electrónico marca LEO EVO 40-XVP, con detector de electrones secundarios a 10 kV. Las muestras fueron previamente dispersadas, empleando un flujo de aire, sobre una cinta adhesiva conductora de aluminio (3M®) y recubiertas con una capa de oro mediante sputtering (~ 30 Å). La distribución de tamaños de las partículas de bentonita se determinó mediante Difracción Laser (LD) empleando un equipo Horiba Partica LA-950. La microestructura de las películas como así también la distribución de las partículas y la interacción de las mismas con las matrices se evaluaron por SEM, empleando el equipo mencionado anteriormente. Para la visualización de las superficies y las secciones transversales, las películas fueron crio-fracturadas y metalizadas. La topografía de las partículas minerales se muestra en la Figura 1a, observándose una microestructura típica conformada por láminas delgadas y la presencia de agregados pseudo-esféricos con bordes irregulares [1]. La superficie de las partículas presenta poros, intersticios y cavidades, responsables de la elevada capacidad de hinchamiento de este mineral [2]. Por otra parte, se evidenciaron dos poblaciones de partículas de diferente tamaño (~3.5 µm y ~13 µm). Asimismo, por LD se distinguió una distribución bimodal presentando partículas de ~5.8 µm y ~35.2 µm (Figura 1b). En la Figura 2 se presentan las micrografías SEM de las matrices y los compuestos estudiados en este trabajo. La superficie de fractura de las películas de TPS resultó homogénea, sin la presencia de gránulos de almidón sin fundir ni la evidencia de migración del plastificante. La sección transversal del compuesto TPS-B mostró una buena distribución y adhesión de las partículas a la matriz, sin la formación de aglomerados. En el caso de la matriz de HDPE, la superficie de fractura resultó suave y homogénea como era de esperarse. Con respecto al SBS, las micrografías SEM evidenciaron una estructura típica asociada a un copolímero con alta proporción de elastómero (70 % p/p de polibutadieno) [3]. Si bien se observó una adecuada distribución de las partículas minerales en ambas matrices sintéticas, se detectó la presencia de algunos agregados de mayor tamaño. Además, se evidenció el fenómeno denominado “pull-out” atribuido a la débil interacción de la bentonita con las matrices de HDPE y SBS. En este trabajo se demostró la factibilidad de emplear partículas de bentonita como relleno de matrices naturales y sintéticas, ampliando así la potencialidad de este mineral en usos no convencionales escalables a nivel industrial.

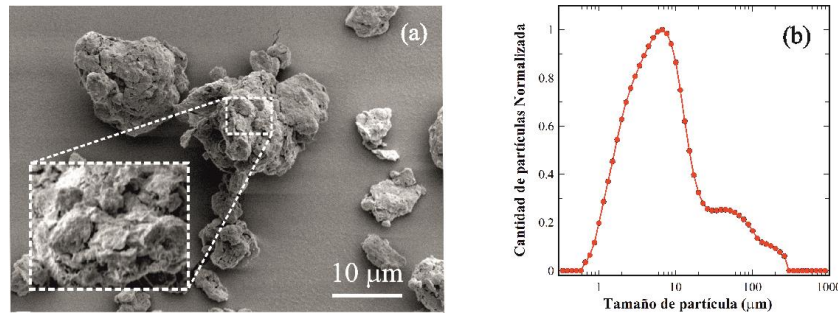


Figura 1. (a) micrografía SEM y (b) distribución de tamaños de partículas de bentonita de calidad enológica.

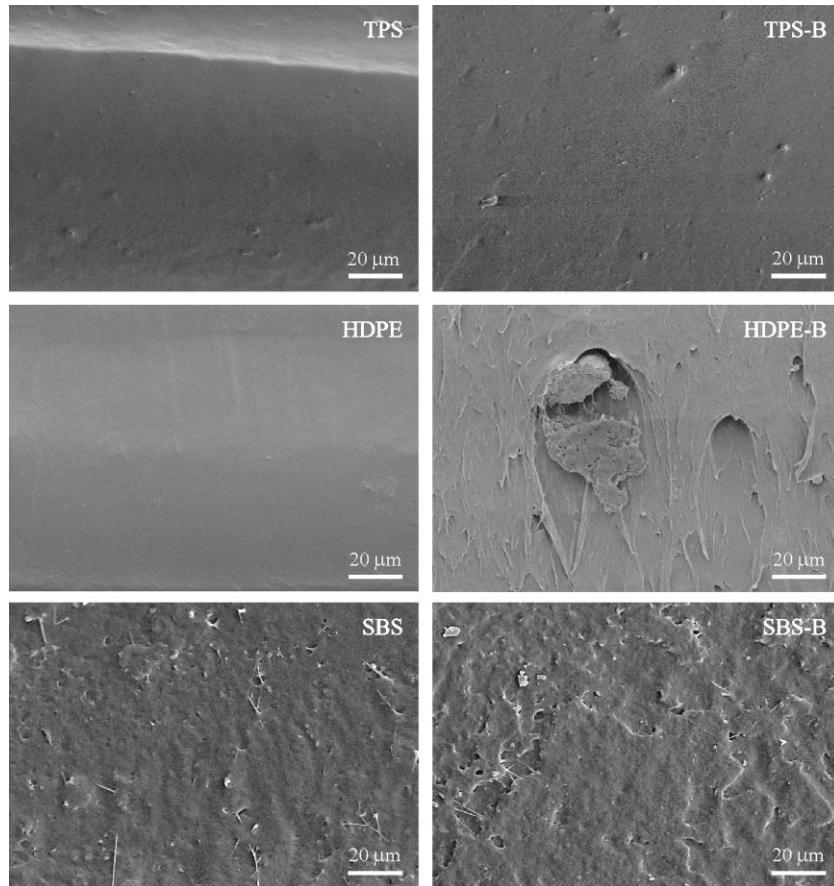


Figura 2. Micrografías SEM de la superficie de fractura de películas de almidón termoplástico (TPS), polietileno de alta densidad (HDPE), poli(estireno-b-butadieno-b-estireno) (SBS) y los compuestos con 1 % p/p de bentonita (TPS-B, HDPE-B y SBS-B).

REFERENCIAS

- [1] Modabberi S., (2015) "Characterization of Iranian bentonites to be used as pharmaceutical materials" *Appl. Clay Sci.* 116-117:193-201.
- [2] Ding M., (2015) "Preparation and characterization of novel composite AlCr-pillared clays and preliminary investigation for benzene adsorption" *Appl. Clay Sci.* 115:9-16.
- [3] Lietz S., (2007) "Improvement of the mechanical properties and creep resistance of SBS block copolymers by nanoclay fillers" *Macromol. Mater. Eng.* 292:23-32.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen al Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas de la República Argentina (CONICET) y a la Universidad Nacional del Sur (UNS), por el apoyo económico brindado.