



## ADHESIVOS SENSIBLES A LA PRESIÓN RENOVABLES BASADOS EN ACEITE DE SOJA EPOXIDADO Y ÁCIDOS DICARBOXÍLICOS

Emiliano M. Ciannamea\*, Pablo M. Stefani, y Roxana A. Ruseckaite

*Instituto de Investigaciones en Ciencia y Tecnología de Materiales (INTEMA), Universidad Nacional de Mar del Plata (UNMdP) – CONICET, Av. J.B. Justo 4302, B7608FDQ-Mar del Plata, Argentina*

\*Correo Electrónico: [emiliano@fi.mdp.edu.ar](mailto:emiliano@fi.mdp.edu.ar)

### RESUMEN

Los adhesivos sensibles a la presión (PSA, “pressure-sensitive adhesives”) son materiales viscoelásticos que se adhieren instantáneamente a una variedad de sustratos bajo ligera presión a temperatura ambiente sin cambios químicos. Los PSA tienen diversas aplicaciones dentro de un gran mercado que abarca desde cintas adhesivas a packaging [1-3]. Dado que los PSA comerciales se basan principalmente en polímeros derivados del petróleo, el desarrollo de PSA a partir de recursos renovables es económicamente atractivo y socialmente responsable. Recientemente se han realizado esfuerzos para desarrollar PSA basados en aceites vegetales. Los derivados de ácidos grasos son unos de los materiales de partida más interesantes debido a su naturaleza renovable, su disponibilidad universal, biodegradabilidad y bajo costo [1-2, 4]. En este sentido, este trabajo describe el desarrollo y caracterización de PSAs renovables con propiedades a medida. Investigamos un enfoque sencillo y libre de solventes para el desarrollo de PSA renovables a partir de aceite de soja epoxidado (ESO) y ácido sebácico (SA). El ESO se entrecruzó y polimerizó directamente con diferentes relaciones molares de  $-COOH/epoxi$  comprendidas entre 0.75-2, en presencia y ausencia de octanoato de estaño como catalizador. ESO y SA se mezclaron inicialmente a 300 rpm por 10 min a 80-130°C, y luego las mezclas se curaron entre dos láminas anti-adherentes a 160°C por 80 min. Las mezclas ESO-SA no curadas y los adhesivos curados se analizaron por espectroscopia infrarroja y calorimetría diferencial de barrido. Los resultados de FTIR revelaron que tuvo lugar la reacción entre los grupos oxirano internos del ESO y los grupos  $-COOH$ , produciendo nuevos enlaces éster y grupos hidroxilo secundarios [1]. La polimerización de las mezclas ESO-SA resultó en un gel muy adherente, con gran potencial para ser aplicado como PSA. Los adhesivos con relaciones  $-COOH/epoxy$  molares entre 1 y 1.5 mostraron el mejor balance entre cohesividad y fuerza adhesiva.

### ABSTRACT

Pressure-sensitive adhesives (PSA) are tacky and viscoelastic materials that adhere instantly to a variety of substrates under light pressure at room temperature without chemical changes. PSAs find wide applications in a huge market ranging from tapes to packaging [1-3]. Since commercial PSAs are mainly based on petrochemical-derived polymers the developing of PSA from renewable resources is both economically attractive and socially responsible. Recent efforts have been made to develop PSAs from plant oils. Fatty acid derivatives are one of the most attractive as starting materials because of their renewable nature, universal availability, biodegradability and low cost [1-2, 4]. In this sense, this work describes the development and characterization of renewable PSAs with tailored properties. We investigated a simple and solvent-free approach for the development of renewable PSAs from epoxidized soybean oil (ESO) and sebacic acid (SA). ESO was crosslinked and polymerized directly at different ratios, ranging from 0.75-2 –  $COOH/epoxy$  molar ratio, in the presence or absence of stannous octanoate as a catalyst. ESO and SA were first mixed at 300 rpm for 10 min and 80-130°C, and then cured between two release sheets at 160°C for 80

*min. ESO-SA un cured mixtures and cured adhesives were analyzed by infrared spectroscopy (FTIR) and differential scanning calorimetry (DSC). FTIR results revealed that the reaction between oxirane internal groups from ESO and –COOH took place, producing new ester linkages and secondary hydroxyl groups [1]. The polymerization of the ESO-SA mixtures gave a tacky gel, with great potential for PSA applications. Adhesives with –COOH/epoxy molar ratio among 1-1.5 showed the best balance between cohesiveness and adhesive strength.*

## **REFERENCIAS**

1. B. K. Ahn, S. Kraft, D. Wang y X. S. Sun, “Thermally stable, transparent, pressure-sensitive adhesives from epoxidized and dihydroxyl soybean oil”. *Biomacromolecules* 12 (2011), p. 1839-1843.
2. B. K. Ahn, J. Sung, N. Kim, S. Kraft y X.S. Sun, “UV-curable pressure-sensitive adhesives derived from functionalized soybean oils and rosin ester”. *Polymer International* 62 (2013), p. 1293-1301.
3. Li y K. Li. Pressure-sensitive adhesives based on epoxidized soybean oil and dicarboxylic acids. *ACS Sustainable Chemistry & Engineering* 2, (2014), p. 2090-2096.
4. Y. Li, D. Wang y X.S. Sun. Copolymers from epoxidized soybean oil and lactic acid oligomers for pressure-sensitive adhesives. *RSC Advances* 5 (2015), p. 27256-27265.

**TÓPICO DEL CONGRESO O SIMPOSIO:** *T12*

**PRESENTACIÓN (ORAL O PÓSTER):** *P (Póster)*