



XVII encuentro  
Participación de la  
Mujer  
en la Ciencia



## IMAGEN Y SONIDO PARA ANALIZAR LA RIGIDEZ ENTRE BLOQUES DE ANTRACITA-ARENA SÍLICE Y BLOQUES DE MORTERO

Yajaira Concha Sánchez<sup>1</sup>, Eleasar Villa Villa<sup>1</sup>, Itzel Luviano Soto<sup>1</sup>, Gabriel Arroyo Correa<sup>2</sup> y José Vega Cabrera<sup>2</sup>

1 Facultad de Ingeniería Civil, U.M.S.N.H, 2 Facultad de Ciencias Físico Matemáticas de la UMSNH.  
yajaira.concha@umich.mx

La técnica del impacto acústico (IA), es un método no invasivo ampliamente usado en la industria frutícola para caracterizar el grado de firmeza de frutos [1]. En la técnica IA el objeto bajo estudio es impactado por un objeto sólido pequeño, aunque también se puede usar un martillo de impacto. El impacto sobre el objeto produce vibraciones en el rango audible que son captadas por sensores de sonido colocados cerca de la superficie del objeto. Por otro lado, en el campo de la ingeniería civil se emplean técnicas destructivas y no destructivas para caracterizar las propiedades mecánicas de los materiales. Por ejemplo, es posible medir la distribución de esfuerzos sobre la superficie de un sólido de forma prácticamente automática y no invasiva [2-3]. La disponibilidad y capacidades que últimamente se tiene en las cámaras digitales, permite el registro de imágenes para estudiar procesos físicos, biológicos y químicos. Por ejemplo, se puede monitorear el patrón de luz reflejado por la superficie de un objeto antes y después de ser sometido a un esfuerzo mecánico determinado; la diferencia entre las imágenes, usando técnicas básicas de procesamiento de imágenes, permite en principio cuantificar la deformación que experimenta el objeto bajo estudio [2]. En este trabajo estudiamos experimentalmente la rigidez de bloques de antracita-arena sílice (proporción 1:1) y de bloques de mortero (proporción 1:1), preparados de acuerdo a la normativa existente ACI [4]. Se usan la técnica IA y el procesamiento de imágenes obtenidas de los patrones de luz reflejada por los bloques. Los bloques son analizados primeramente sin presión sobre ellos y después cuando son sometidos a una presión baja y a la presión de ruptura del material. Los parámetros medidos de manera no destructiva (frecuencias de resonancia, entropía de imagen e intensidad media de imagen) muestran que la aplicación de las técnicas utilizadas permite identificar características propias de la rigidez y del estado de esfuerzo mecánico al que son sometidos los bloques. Estos parámetros medidos de manera no destructiva son comparados con el módulo de Young de los bloques analizados medidos destructivamente.

1. F. Duprat, et al., "The acoustic impulse response method for measuring the overall firmness of fruit", J. Agric. Eng. Res., Vol. 66, 1997, pp. 251-259.

2. C.A. Sciammarella, F.M. Sciammarella. Experimental Mechanics of Solids, (2012), John Wiley & Sons, p. 207-249.

3. Y.-K. Zhu, G.-Y. Tian, R.-S. Lu, H. Zhang. *Sensors*, (2011), 11, p. 7773-7798.

4. N-CMT-4-05-002/01, CMT. *Características de los Materiales, Materiales para Pavimentos, Materiales Asfálticos, Aditivos y Mezclas*. (2001). p. 1-8.