

Alumnos de Ingeniería Mecánica transforman madera en material más duro que el acero



Juan Estebán Toro y Rodrigo Mena

A partir de madera de haya y pino los estudiantes obtuvieron carburo de silicio (SiC), algo que a la fecha no se había logrado en el país. Filtros de alta temperatura y resistencias eléctricas para hornos son algunas de las aplicaciones para este novedoso material.

Petrificar madera con la tecnología que actualmente existe en Chile parecía un desafío complejo, pero los estudiantes de Ingeniería Mecánica, Rodrigo Mena y Juan Esteban Toro, decidieron asumirlo como parte de su trabajo de titulación.

El reto lo planteó el profesor del Depto. de Ingeniería Mecánica Marco Antonio Béjar: "Andaba buscando una forma de fabricar elementos resistentes a altas temperaturas, con la idea de fabricar un horno que funcionara sobre los 1.200 C° porque normalmente en los hornos que usan calefactor

metálico, cuando la temperatura sobrepasa los 1.200 C°, se produce una oxidación muy acelerada, que provoca la destrucción del calefactor”.

Béjar comenzó a profundizar en el tema hasta dar con el material más adecuado para su objetivo: el carburo de silicio, una cerámica que conduce la electricidad, se puede calentar y es muy estable a la oxidación.

“Lo primero que hice fue trabajar con alumnos de Física para que mostraran la factibilidad de obtener este material a partir de la madera. Esto ya se había hecho a nivel internacional, pero con equipos mucho más sofisticados, que no son los que abundan acá”, señala el académico.

Si bien en Chile ya existían experiencias en el petrificado de madera, aquéllas buscaban crear un material de construcción que retardara la combustión, impregnando la madera en una solución rica en silicio que la hiciera más resistente al fuego.

“Lo que hicieron nuestros alumnos es similar a lo que pasa cuando la lava de un volcán envuelve un árbol y lo petrifica. La lava lo

Si bien este material se ha obtenido con éxito en otros países, los alumnos asumieron el desafío de producirlo en Chile con equipos menos sofisticados sin sacrificar la calidad del producto final.

atrapa y lo quema sin contacto con oxígeno. La madera pierde el hidrógeno, el oxígeno y queda el carbón. Como a su vez la lava es rica en silicio, lo impregna, y al estar a alta temperatura se forma la síntesis del carburo de silicio. Entonces, la madera se transforma en una cerámica. Rodrigo y Juan Esteban hicieron lo mismo, pero de forma controlada”, explica el profesor.

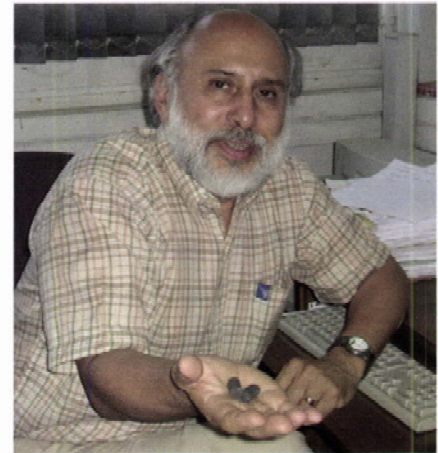
EN BUSCA DEL BAJO IMPACTO AMBIENTAL

La principal motivación que llevó a los alumnos Rodrigo Mena y Juan Esteban Toro a asumir el desafío de petrificar madera fue producir nuevos materiales de ingeniería a partir de desechos para disminuir el impacto ambiental.

“En la actualidad, la naturaleza se ha convertido en un modelo para el diseño de estructuras. Millones de años de evolución han producido estructuras perfectamente adaptadas a las funciones que deben satisfacer y a las cargas que deben soportar. Por ello, el diseño de nuevos materiales cerámicos con estructuras y propiedades funcionales propias de la estructura celular de la madera ha tomado un interés creciente”, dice Rodrigo Mena, y su compañero Juan Esteban agrega: “La madera posee una compleja estructura celular, con una serie de poros tubulares alargados, interconectados y alineados al eje del tronco. Esta configuración ofrece la posibilidad de utilizar varias técnicas de infiltración para transformar su estructura bio-orgánica en un material inorgánico con propiedades físicas y mecánicas adaptadas”.

El proceso de fabricación consistió en transformar la madera en carbón (se trabajó con haya y pino), para luego rellenar su porosidad con silicio y, finalmente, calentarlo a 1600 C°.

Para desarrollar el proyecto de investigación, los estudiantes tuvieron que recurrir a la Comisión Chilena de Energía Nuclear, que les facilitó un horno de alta temperatura para



Profesor Marco Antonio Béjar con balines de material biomórfico.

realizar la experimentación. “La Comisión había intentado hacer carburo de silicio anteriormente y no les había resultado, por eso miraban un poco de reojo a los alumnos”, cuenta Béjar. Por ello, la sorpresa fue generalizada cuando vieron que los alumnos no pudieron cortar el producto final con una sierra para cortar acero y debieron recurrir a una diamantada.

“El SiC biomórfico obtenido posee excelentes propiedades elásticas, alta resistencia mecánica y al choque térmico, y tolerancia al daño, además de un bajo peso. Y el proceso para obtenerlo es bastante simple y barato en comparación con los métodos tradicionales de obtención de SiC, que parten de polvos de alta pureza y cuyas temperaturas y presiones de síntesis son mayores”, apunta Rodrigo Mena.

Los estudiantes ya vislumbran algunas de las aplicaciones para este producto, como filtros de alta temperatura, resistencias eléctricas para hornos y porta catalizadores.

Mena y Toro esperan perfeccionar el proceso de obtención que investigaron con la meta de poder patentarlo a futuro. 📌

Texto: Sofía Otero C.