

**Estudio de biopolímeros, trabajo interdisciplinar
desarrollado en la unidad de ingeniería de la
región Poza Rica-Tuxpan de la Universidad
Veracruzana**

Alejandro Marquina Chávez
Israel Hernández Romero



Universidad Veracruzana

Foro Internacional de Innovación Docente 2013
Proyecto cofinanciado por la Secretaría de Educación Pública-
Subsecretaría de Educación Superior - Dirección General de
Educación Superior Universitaria, México.



Esta obra está bajo la licencia de Reconocimiento-No
comercial – Sin trabajos derivados 2.5 de Creative Commons.
Puede copiarla, distribuirla y comunicarla públicamente,
siempre que indique su autor y la cita bibliográfica; no la utilice
para fines comerciales; y no haga con ella obra derivada.

La Unidad de Ingeniería y Ciencias Químicas de Poza Rica, está constituida por las Facultades de: Ingeniería Mecánica Eléctrica (PE de Ingeniería Mecánica Eléctrica-IME, PE de Ingeniería Mecánica-IM, PE de Ingeniería Eléctrica-IE, PE de Ingeniería Industrial-INN), Ingeniería Civil (PE de Ingeniería Civil-IC), Ingeniería Electrónica y Comunicaciones (PE de Ingeniería en Electrónica y Comunicaciones-IEC, Ingeniería en Tecnologías Computacionales-ITC), Ciencias Químicas (PE de Ingeniería Ambiental-IA, Ingeniería Química-IQ e Ingeniería Petrolera-IP) y Arquitectura (PE de Arquitectura).en la unidad estudian alrededor de 2650 estudiantes y cuenta con 180 académicos aproximadamente.

Antecedentes.

En un estudio innovador realizado por el Dr. Israel Hernández Romero junto con sus tesisistas, el cual consistía en la obtención de un Biopolímero a partir del árbol de hule, requerían para validar sus estudios, determinar los valores de las propiedades mecánicas del material que estaban desarrollando, el motivo es que no existen valores normalizados o estudios previos del material en cuestión por lo cual debían determinarlos mediante ensayo de tensión y de dureza. Es en este punto de su investigación nos piden apoyo. Por las características del material y la elaboración artesanal del mismo, solo se pueden obtener alrededor de un kilogramo de materia prima (lo cual se obtiene a partir del "sangrado" del árbol de hule), por lo cual se toma la decisión de apoyarnos solamente en 10 estudiantes, que recién habían cursado la experiencia educativa de Fundamento de Mecánica de Materiales y que habían adquirido las competencias necesarias para poder realizar dichos ensayos, esto es, ¡una verdadera oportunidad de aplicar lo aprendido!

¿Por qué el estudio de estos materiales?, es necesaria la sustitución de plásticos actuales por plásticos biodegradables. Se sabe que la degradación de objetos elaborados a partir de plásticos sintéticos tardarán décadas en algunos casos para ser degradados por el medio ambiente. Lo que el estudio pretende es proponer materiales biodegradables que se degraden de manera sin generar contaminación.



Los Biomateriales poliméricos o Biopolímeros son materiales permiten adaptar sustituciones in vivo para distintos entornos (esquelético, cardiovascular, válvulas para el corazón, lentes, electrodos, etc) gracias a la selectividad de sus propiedades. Su principal marco de desarrollo se encuentra en los biomateriales estructurales para el sistema músculo-esquelético. El origen de estos materiales puede ser de síntesis Derivados del petróleo (poliesters) o naturales a base de Extractos de plantas (polisacáridos) como es el caso de este estudio, véase la fig.2

Fig. 2. Biopolímero hecho a base de árbol de hule (resina) y mucílago (sabia de nopal).

TRABAJO INTERDISCIPLINARIO.

Primeramente, tanto el académico como la estudiante de la facultad de ingeniería química nos explicaron a un servidor y a los estudiantes que participábamos en qué consistía el Biopolímero y que era lo que requerían de nuestra parte, al mismo tiempo un servidor con mis estudiantes explicábamos en que consistían los ensayos para determinar las propiedades mecánicas del material y es aquí donde tuvimos nuestro primer reto. Nuestro equipo de ensayos universal de 20 kN, está diseñado para que en el ensayo de tensión las probetas son de sección circular y por las características del biopolímero las probetas tendrían que ser planas, como se aprecia en las figs. 3 y 4



Fig. 3. Probetas de diferentes materiales a utilizar en el ensayo de tensión.



Fig. 4. Probetas de biopolímero.

Debido a lo cual, se aplicó la norma DIN 50125 *Test pieces for tensile testing of metallic*, si bien es para metales es la única que nos da una referencia clara para la elaboración de probetas planas. Ya determinados los valores, un equipo de los estudiantes de la FIME ayudaron a la estudiante de IQ a preparar el material en los laboratorios de ciencias químicas para poder realizar las probetas requeridas (ver figura 4), mientras otro equipo nos concentramos en diseñar las mordazas que se ajustarían al equipo de ensayos universal.

En este punto, invitamos a estudiantes de semestres superiores de la FIME para que apoyarán en el maquinado de las mordazas que se habían diseñado, dando como resultado un trabajo en el cual se involucraban más estudiantes. Las mordazas que se utilizaron para todas las pruebas que se realizaron se pueden observar en las figuras 5a y 5b.



Fig. 5. Maquinado de mordazas para probetas planas material de biopolímero.

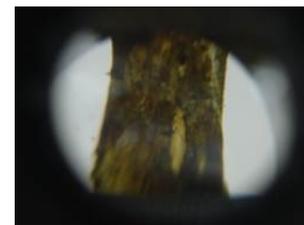
Ya cubiertos los detalles que se fueron presentando en el proceso se fueron resolviendo y se realizaron las pruebas de ensayos a tensión y de Dureza Brinell como se muestra en la figuras 6 y 7 respectivamente.



(a)



(b)



(c)

Fig. 6. Ensayo de Tensión al biopolímero.



(a)



(b)



(c)

Fig. 7. Ensayo de dureza Brinell.

RESULTADOS.

Aunque son fríos los números, son satisfactorios los resultados obtenidos de este trabajo interdisciplinario entre las facultades de la FIME y FCQ: de la 2 tesis de licenciatura, la firma de un convenio de colaboración entre dos cuerpos académicos, 1 artículo en proceso de revisión en revista indexada y con factor de impacto y un artículo en elaboración también para ser publicado. Y por supuesto, la participación de estudiantes en proyectos que pueden resultar en temas de investigación.

Es la primera vez que se realiza un trabajo que permita trabajar proyectos que puedan coincidir la participación de ambas facultades.

CONCLUSIONES.

- Antes que nada, debo reconocer el entusiasmo por todos los estudiantes participantes en este proyecto, el trabajo colaborativo fue muy enriquecedor. Los trabajos que realizaron los estudiantes de la FIME sirvieron para fundamentar valores que se utilizaron en una tesis de licenciatura (IQ) y sirvieron de base para realizar una tesis de licenciatura en (IME).
- Considero que el logro de este trabajo fue que decidimos acabar con las vanidades, egos personales y comprender que se logra más trabajando en equipo no importa que sean trabajos en la misma facultad o en diferentes facultades que de manera individual.
- El impacto que se generó en todos los estudiantes involucrados fue positivo, el ver como integrantes de una carrera se involucraban con otros de una carrera diferente a la suya fue enriquecedor, aunque se debe reconocer que al principio fue un poco complicado.
- El papel de los profesores está cambiando a medida que cambia el énfasis de la enseñanza al aprendizaje y avanzar hacia los métodos centrados en el aprendizaje de los estudiantes. El profesor también debe ser consciente de los nuevos conceptos pedagógicos, nuevas teorías de aprendizaje y nuevos métodos de la enseñanza.
- La parte experimental es importantísima en la ingeniería, por lo que es importante apuntalar y mejorar con laboratorios que permitan reforzar la formación de nuestros estudiantes.
- Considero que innovar no solo es el uso de la tecnología, el uso de las TIC, es cambiar nuestra actitud para formar futuros profesionistas capaces de afrontar las problemáticas más urgentes que la sociedad. demanda y que nuestro medio ambiente requiere. Él o ella debe tener un profundo conocimiento de las cuestiones éticas ambientales, trabajar en equipo, ser tolerante, innovador, imaginativo y creativo, muy versado en humanidades y tener una profunda comprensión de la relación entre la tecnología y el desarrollo social.

REFERENCIAS.

- [1] A. Marquina Ch., "Fundamentos de Mecánica de Materiales, innovando su enseñanza en el aula", Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica. Universidad Veracruzana, Veracruz, México, 2013.
- [2] R. L. Martínez Olea, I. Hernández O., "Obtención de un biopolímero a partir del árbol de hule" Tesis de licenciatura, Facultad de Ciencias Químicas. Universidad Veracruzana, Veracruz, México, 2013.
- [3] N. Solano B., C. Cadena C., A. Marquina Ch., "Ensayos mecánicos en biopolímeros" Tesis de licenciatura, Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica. Universidad Veracruzana, Veracruz, México, 2013.