

Centro de Estudios de Nuevos Materiales

Introducción

Hace un poco más de cincuenta años, los materiales sobre los que se asentaba la tecnología fueron limitados. A ciertos materiales selectos se les dio un uso para aplicaciones de la vida diaria, por sus propiedades físicas, químicas y mecánicas. El diamante se conocía como material duro, mientras que los plásticos sólo eran utilizados como aislantes. Hoy en día, en el mercado tecnológico se cuenta con nuevos materiales como óxidos superconductores, carbono molecular, polímeros conductores e incluso materiales nanoestructurados. En este sentido y continuando en el camino que va de la piedra filosofal a la ciencia y la tecnología del mañana, necesitarán materiales más avanzados. El esfuerzo de los investigadores del Centro de Estudios de Nuevos Materiales creado el 18 de Mayo del 2009, y en colaboración con el cuerpo académico UTMIX-CA-20 cuyo responsable es el Dr. Rafael Martínez M., integrados a la Universidad Tecnológica de la Mixteca (UTM), han propiciado que durante los últimos años el nivel de investigación científica y tecnológica sea comparable con otros centros de investigación del país en su forma básica. El área de la Ciencia de los Materiales, por su propia naturaleza, sirve como puente entre la investigación científica básica y la aplicación industrial, así como desarrollo de proyectos locales que permitan proporcionar tecnología en las comunidades oaxaqueñas.

En la actualidad, gran parte de las inmensas aplicaciones se fundamenta en los constantes desarrollos tecnológicos, donde los nuevos materiales son proporcionados por sistemas de simulación por ordenador

para combinar átomos, calcular estructura molecular y deducir propiedades físicas y químicas. El desarrollo de la tecnología en el planeta, va dejando obsoletas las clasificaciones tradicionales de los materiales (metales, plásticos, cerámica), abriendo múltiples líneas de investigación que son muy prometedoras. Los nuevos materiales con los que se convivirá durante el siglo XXI, se desarrollarán con el fin de obtener propiedades adecuadas para una aplicación de “nanotecnología” inteligente, así como energéticamente más eficientes, reciclables y menos tóxicos a favor del medio ambiente y con desarrollo sustentable.

En la línea de investigación de materiales avanzados en este centro, se estudian materiales nanoestructurados y aquellos con propiedades fotoluminiscentes bajo la excitación de luz UV. Esto con el objeto de entender sus propiedades y aplicaciones ópticas, entre otras. Un ejemplo de ello, se puede distinguir en las pantallas de televisión, donde “pequeños puntos” de emisión color rojo, verde y azul forman la imagen. Estos despliegues visuales han ido evolucionando y hoy en día se emplean compuestos (matrices e impurificantes) con base en tierras raras. Por otro lado, el estudio de las propiedades ópticas de los materiales en forma de películas delgadas es uno de los campos de investigación de intensa actividad. El interés por el estudio de los materiales luminiscentes, es por la gran capacidad de aplicación tanto tecnológica como comercial, además de que esta luminiscencia es producto de la emisión de la radiación electromagnética procedente de una sustancia en la cual ha ocurrido un proceso de absorción de energía provocando estados

excitados de la sustancia, seguido de esto el material se relaja a su estado base emitiendo luz de menor energía que la de excitación. Entre sus aplicaciones tecnológicas, se encuentran como fósforos químicos en las televisiones a color, dispositivos semiconductores, optoelectrónicos, fabricación de láseres entonables de estado sólido, dosímetros y detectores de radiación, como convertidores ópticos de luz (conversión de luz ultravioleta e infrarroja a visible). Y en particular, las películas delgadas también se aplican en superficies como recubrimientos, tales como metales, plásticos, vidrios, por mencionar algunos.

Otra de las líneas de investigación que se desarrollan en este centro, es la recuperación de metales preciosos mediante procesos hidrometalúrgicos, como son oro, plata y platino contenidos en efluentes industriales, puesto que son considerados como fuentes secundarias que provienen principalmente de soluciones agotadas de recubrimientos, componentes electrónicos y eléctricos, catalizadores, joyería, lodos anódicos y escombreras de minerales. Otras fuentes de reciclado de estos metales, son los efluentes generados por los procesos metalúrgicos, hidrometalúrgicos, electrolisis, afino e industria de recubrimientos metálicos, los cuales son atractivos debido a su alto valor económico y porque son catalogados como residuos tóxicos y peligrosos, pero que generalmente están presentes en forma de complejo, ya sea en medio tiosulfato o cianuro, por lo que no pueden ser vertidos en cauces públicos sin un tratamiento previo de detoxificación. El manejo, responsabilidad, seguridad en la generación, colección y distribución de la industria del reciclaje son muy extensas y detalladas, pero el implementar un efectivo sistema de reciclaje no es tan fácil, ya que es un tema que concierne a una tecnología, planificación económica y regulación ambiental. En la actualidad, estos metales son parcialmente recuperados por procesos convencionales, que en general presentan serios problemas, como: técnicos por bajas recuperaciones y metales contaminados; económicos por ser procesos demasiado caros para pequeños y medianos generadores y ambientales ya que generan residuos altamente peligrosos, puesto que no cumplen con las normas internacionales de protección al medio ambiente. De tal manera que en el Centro de Estudios de Nuevos Materiales de la UTM, se realizan investigaciones alternativas a estos procesos mediante la implementación de la precipitación química.

La estrategia, es seleccionar problemas importantes en estas áreas, abordándolas multidisciplinariamente, especialmente relacionándolas con los materiales de tecnología novedosa. De tal manera, que en este centro estamos convencidos de que el descubrimiento de tecnologías de frontera debe estar basado en la comprensión de los conceptos científicos básicos, los cuales a su vez, darán pautas para proponer nuevos conceptos que puedan abrir fronteras nunca antes desarrolladas en la ciencia.

Objetivo

Satisfacer las necesidades del entorno, que identifiquen escenarios para el desarrollo tecnológico derivado de la globalización, cuyas investigaciones aporten conocimientos y soluciones, obteniendo productos útiles, exitosos y desarrollando nuevos métodos, procesos y diseños en Ciencia de Materiales que, de acuerdo con el carácter mixto profesor/investigador permita analizar, plantear y encontrar sólidas respuestas, a través del trabajo multidisciplinario con las áreas afines a los nuevos materiales, dedicados a tareas de investigación bien en el sector público o privado.

Alcances

- Implementar procesos y medidas para el mejor aprovechamiento de los materiales y recursos presentes en la región de forma sustentable.
- Generar y proponer soluciones que contemplen creatividad, innovación y mejora continua de un producto o proceso productivo.
- Dirigir y promover la generación de alternativas tecnológicas que favorezca al desarrollo sustentable, incluyendo factores de reciclado y gestión ambiental.
- Los resultados producto de la investigación, serán difundidos en foros y congresos nacionales e internacionales, además de publicarlos en revistas de alto impacto e Indexadas a CONACYT.

Justificación

El continuo desarrollo de la tecnología industrial durante el siglo pasado, aportó importantes avances para la invención de muchos materiales. Sin embargo, la información relacionada con ellos no era difundida, haciendo que los productos se continuaran desarrollando con materiales que se tenían al

alcance. El desarrollo de nuevos materiales, permitió modificarlos en cuanto a la función y estética del producto y también en las propiedades que un nuevo material pudiera darle a este, dando como resultado productos innovadores.

En Ciencia de los Materiales, se distinguen las características y propiedades que poseen los diferentes materiales utilizados en ingeniería, desde un enfoque microscópico hasta el punto de vista macroscópico, pasando por el estudio de su estructura atómica hasta su comportamiento sometido a diversas prácticas, que es inherente al desarrollo de la humanidad, buscando solucionar las necesidades de conservación hasta los complejos y desafiantes problemas tecnológicos, ecológicos y medio ambientales.

La producción de nuevos materiales, equipos, construcción de vías terrestres, canales navegables, descubrimiento de formas de transporte y medios de comunicación, integran numerosos esfuerzos realizados por investigadores. Las evidencias en obras de ingeniería, son de gran utilidad para el desarrollo de la sociedad, contribuyendo a consolidar el proceso de globalización que permea y se nutre de factores económicos, políticos, sociales y culturales, planteando nuevos retos para la educación en la investigación contemporánea.

Perspectiva

Para el buen desarrollo de los proyectos, se requiere de investigadores altamente calificados en su área de investigación, comprometidos con la Universidad Tecnológica de la Mixteca y con la sociedad en general, conocedores de la problemática que afronta la constante innovación y globalización, así como también colaborar y trabajar en equipo para desarrollar tecnología de punta. Para ello y considerando que la investigación requiere de equipos de alta calidad y respuesta de señal, será necesario contar con un Difractómetro de Rayos X (DRX), Microscopía Electrónica de Barrido (MEB), Microscopía Electrónica de Trasmisión (TEM), Espectrofotometría de Absorción Atómica (EAA), Resonancia Magnética Nuclear (RMN), Infrarrojo por Transformada de Fourier (TFIR), Ultravioleta (UV), Potenciostatos, Analizadores de Tamaño de Partícula y térmicos como Termogravimétrico (TGA) y Conductividad Térmica (DTA); Microcalorímetro de Barrido Diferencial (DSG), equipo para pruebas

físicas como: dureza, microscopio óptico de alta resolución, pulidoras, devastadora, cortadora para aceros, prensa para la fabricación de pastillas, Molino de alta y baja energía, mesa para molino, cristalería grado A y B, parrilla con control de temperatura, horno de 5000 °C, campana de extracción de gases, reactivos ácidos y básicos, entre otras necesidades prioritarias de la investigación. El uso de estos equipos, va depender de las características de cada investigador, además de los equipos específicos para cada uno de ellos. Por lo anterior, se plantea a mediano y largo plazo, cultivar las siguientes líneas de investigación:

- a. Nanotecnología
- b. Materiales magnéticos
- c. Nuevas aleaciones (estado líquido y sólido)
- d. Superficies de los materiales
- e. Cerámicos avanzados (superconductores, capacitores, etc.)
- f. Partículas magnéticas
- g. Dinámica molecular
- h. Materiales optoelectrónicos
- i. Nanomateriales
- j. Biomateriales
- k. Polímeros

Basándose en la organización y funcionamiento del Centro de Estudios de Nuevos Materiales de la UTM, se puede acceder a un servicio y/o utilización de equipos orientado a universidades públicas e industrias de alta tecnología nacionales o extranjeras, interesadas en la atracción de canalizar inversión extranjera hacia el estado. Los centros de investigación y universidades extranjeras de renombre, interesadas en efectuar investigaciones conjuntas pueden también establecer convenios con la UTM. En este centro se pueden desarrollar actividades como: Proyectos de investigación básica y aplicada, innovación tecnológica, transferencia de tecnológica, asesorías técnicas o consultorías, actividades de capacitación y sobre todo se busca la realización de tesis a nivel maestría y doctoral sobre temas de interés para las industrias de alta tecnología y de ciencia básica 

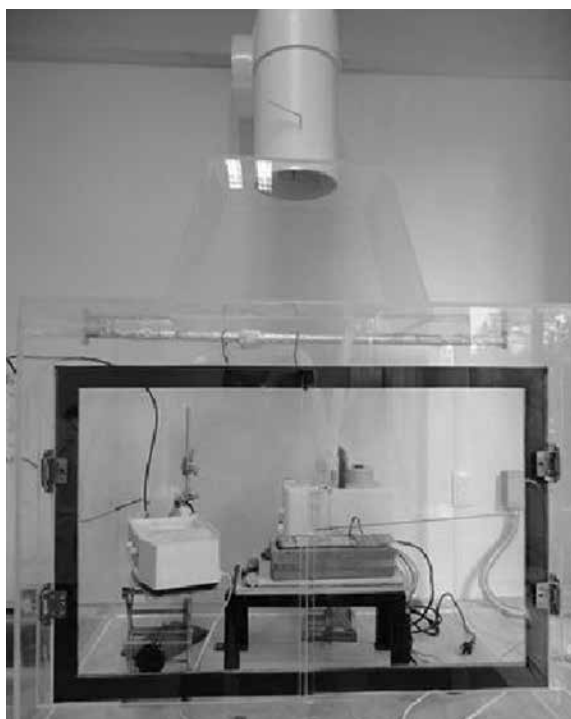
Equipos y materiales utilizados para labor de investigación



(a)



(b)



(c)



(d)



(e)



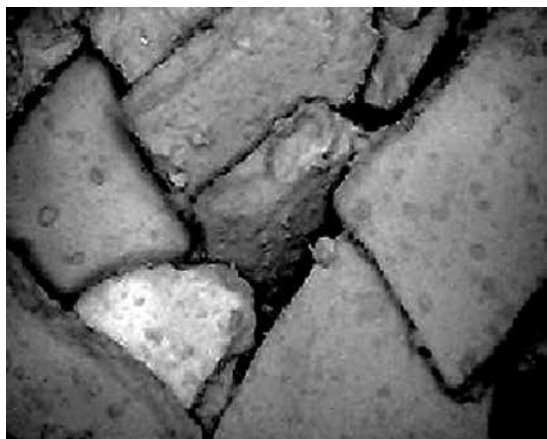
(f)

- (a) Equipo utilizado para investigación: Mufla de 1200 °C, Prensa para empastillar de 20 Mp y Lavadora Ultrasonica.
- (b) Laboratorio para Síntesis de Materiales.
- (c) Cámara para depósito de película por RPU.
- (d) Deionizador con calidad de agua 18.2 mΩ y balanza analítica de 0.0001 mg de precisión.
- (e) Alumna Ma. Guadalupe Archundia realizando depósito de película por RPU.
- (f) Vista del equipo utilizado para la técnica de poliol.

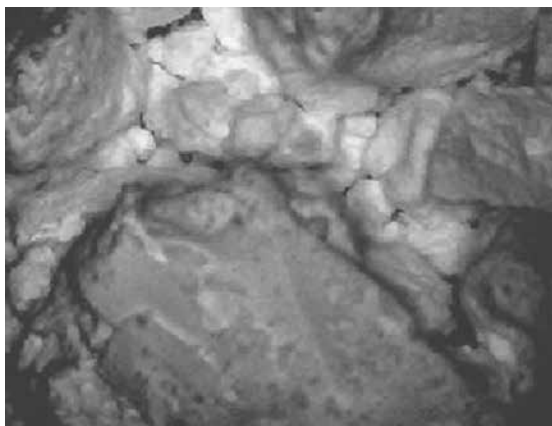
Fotografías obtenidas en un microscopio de baja resolución de un material Nanoestructurado, obtenido por la alumna Ma. Guadalupe Archundia Gutiérrez mediante el método de Poliol, utilizando materiales de ZnO:Cr:Gd y ZnO:Mn:Gd.



ZnO con 1%Cr y 10%Gd



ZnO con 2%Mn y 10%Gd



ZnO al 10%Gd

Dr. Guillermo Juárez López

Jefe del Centro de Estudios de Nuevos Materiales
Universidad Tecnológica de la Mixteca