


LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN




Materiales Avanzados




Procesos de Transformación de Plásticos



Síntesis de Polímeros



Procesos de Polimerización en Heterofase



Plásticos en la Agricultura

MATERIALES AVANZADOS

Proyectos dirigidos a la preparación de materiales de estructuras en sistemas de reducidas dimensiones (nanosistemas) así como el procesamiento de materiales ya existentes, el desarrollo de nuevos materiales y biomateriales con el fin de mejorar sus propiedades.

CASOS DE ÉXITO

PATENTES

CONGRESOS

ARTÍCULOS CIENTÍFICOS

Caso de éxito

Tratamiento para acelerar la cicatrización del pie diabético, incorporación de nanopartículas metálicas en un parche

Impacto:

La ventaja competitiva que ofrece esta propuesta es el emplear nanopartículas de ZnO modificadas superficialmente en parches de uso común para pie diabético, ya que estas nanopartículas tienen propiedades antimicrobianas en un amplio espectro de microorganismos siendo eficaces en la curación de la piel. El empleo de estos parches permitirá a personas diabéticas las cuales tienen alguna deficiencia en zinc, a reducir los tiempos de curación de las lesiones.

Además la presencia de las nanopartículas permitirá incrementar el tiempo de vida de los parches, favoreciendo una mayor humedad y limpieza de la herida, así como aumentando el tiempo de acción del ZnO contra los microorganismos.



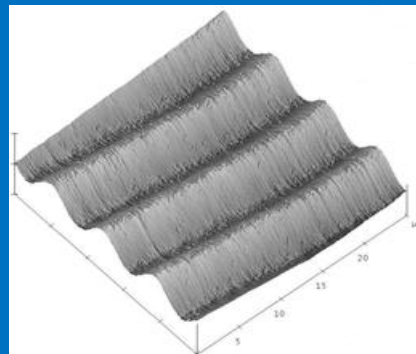
Caso de éxito

Diseño, síntesis y estudio de nuevos polímeros fotoreactivos de tipo azobenceno con propiedades ópticas fotoinducidas y de cristal líquido

Impacto:

Con la realización de este proyecto se han obtenido nuevos polímeros fotosensibles con potencial de aplicación en la industria óptica y opto-electrónica.

Con los cristales líquidos poliméricos fotosensibles se han logrado inducir, con rayo laser, rejillas de relieve de superficie altamente regulares y estables, adecuadas para el grabado holográfico de información. Este tipo de dispositivos superan la capacidad de almacenamiento de información actual.



Rejilla de relieve de superficie

Caso de éxito

Nano-structured copper coatings, based Vitolane technology, for antimicrobial applications” (CUVITO)

Impacto:

Este proyecto está orientado a la aplicación de nanotecnologías para la producción de materiales nano-estructurados (metales, cerámicas, compuestos) con el fin de producir materiales o productos con una mayor actividad biológica, química o propiedades físicas mejoradas (mecánico, óptico, magnético, resistente eléctrico, corrosión, bactericida, etc.) que le permitan ser aplicados en diversas áreas como son en la medicina, en textiles, en recubrimientos, entre otras.

Las infecciones bacterianas son preocupantes frecuentemente en los hospitales, entrando en los pacientes débiles a través de heridas abiertas, o dispositivos médicos como catéteres. El uso excesivo de antibióticos ha aumentado en los últimos años el desarrollo de las superbacterias, que son resistentes a las formas comunes de tratamiento. *Staphylococcus aureus* resistente a metilicina (MRSA) es un tema importante para todos los hospitales de todo el mundo y se cree que es responsable de numerosas muertes.



PATENTES

- Proceso de síntesis de nanocompuestos poliméricos para su aplicación como material antimicrobiano: dispersión de nanopartículas con ultrasonido y activación superficial del nanocompuesto por plasma.
- Síntesis de nanocompuestos poliméricos híbridos por radiación de microondas: polimerización in-situ de nylon-6 y nanotubos de carbono de paredes múltiples.
- Materiales de PVC con propiedades mecánicas y térmicas mejoradas mediante uso de agentes de transferencia y radiaciones ionizantes.

- Materiales híbridos para microgeneradores de electricidad (Energy Harvesting).
- Efecto del tipo de cadena polimérica sobre las propiedades termotrópicas y ópticas fotoinducidas en cristales líquidos poliméricos de cadena lateral.
- Hydrothermal Synthesis of Mesoporous MCM-41 using Commercial Sodium Silicate.
- Desempeño de Nano-ZnO en Materiales Compuestos a Base de ABS.
- Uso del iniciador multifuncional TPDEC en conjunto con extensores de cadena en la modificación del PP; efecto sobre las propiedades reológicas, térmicas y cristalinas



ARTÍCULOS CIENTÍFICOS

- Lactate dehydrogenase immobilized in electrospun poly(vinyl alcohol) nanofibers as biosensor for lactate.
- Preparation, characterization and release of amoxicillin from cellulose acetate and poly(vinyl pyrrolidone) coaxial electrospun fibrous membranes.
- pH- and temperature-sensitive semi-interpenetrating network hydrogels composed of poly(acrylamide) and poly(γ -glutamic acid) as amoxicillin controlled-release system.
- Synthesis and optical properties of double antenna pyrene-OPV-fullerene C60.
- Synthesis, optical and structural properties of sanidic liquid crystal (cholesteryl)benzoate-ethylene oligomers and polymer
- Synthesis of multielement ferrites and their silica composites.
- Liquid-crystalline polymers bearing phenylene(azobenzene) moieties substituted with an electron-donor or electron-acceptor lateral group. Synthesis, mesomorphic behavior and photo-induced isomerization.
- Preparation of spherical MCM-41 molecular sieve at room temperature: Influence on the synthesis conditions in the structural properties



PROCESOS DE TRANSFORMACIÓN DEL PLÁSTICO

Procesos que permiten transformar un polímero en un producto para uso del consumidor final con un alto valor agregado.

La investigación del comportamiento de estos procesos en diferentes condiciones nos permite evaluar su comportamiento y encontrar los procedimientos e indicadores adecuados que la industria requiere.

CASOS DE ÉXITO
PATENTES
CONGRESOS
ARTÍCULOS CIENTÍFICOS

Caso de éxito

Desarrollo de prototipos de empaque bioplástico

Impacto:

Nueva tecnología mexicana basada en desarrollar, producir y comercializar bioplásticos a base de fibras naturales de manera sustentable para reducir la contaminación ambiental, y el consumo de recursos no renovables en la elaboración de plásticos.

Este producto cumple con la norma de FDA para estar en contacto con alimentos y tiene la certificación ASTM 6866 “USDA Biobased”



PATENTES

- Sistema de calentamiento selectivo para moldes usados en moldeo rotacional.
- Materiales de PVC con propiedades mecánicas y térmicas mejoradas mediante uso de agentes de transferencia y radiaciones ionizantes.

- Caracterización de copolímeros cicloolefínicos y su estudio fotooxidativo en presencia de aditivos prodegradantes.
- Linear low density polyethylene oxo-degradation: mechanical and thermal properties



ARTÍCULOS CIENTÍFICOS

- Structural characterization of LDPE/EVA blends containing nanoclay-flame retardant combinations.
- Evolution of the chemical and morphological changes of HDPE when subjected to digestion in a strong acid medium.
- Silver nanoparticles deposition on hydrophilic multilayer film surface and its effect on antimicrobial activity.
- Itaconic acid and amino alcohol functionalized polyethylene as compatibilizers for polyethylene nanocomposites.
- Cast nanostructured films of poly(methyl methacrylate-*b*-butyl acrylate)/carbon nanotubes: Influence of poly(butyl acrylate) content on film evaporation rate, morphology, and electrical resistance.



SÍNTESIS DE POLÍMEROS

Proyectos relacionados con la preparación y aplicación polímeros así como la investigación de las técnicas de polimerización con el fin de obtener materiales con propiedades mejoradas. Estos proyectos están vinculado con los principales productores de resinas en el país y desarrolla proyectos de innovación y de desarrollo de tecnología.

CASOS DE ÉXITO
PATENTES
CONGRESOS
ARTÍCULOS CIENTÍFICOS

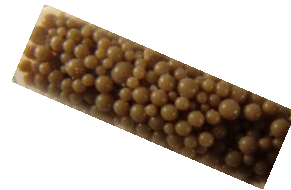
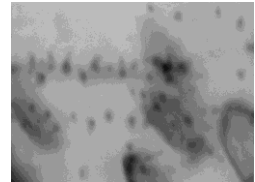
Caso de éxito

Incorporación de nanopartículas de plata a matrices poliméricas

Impacto:

Generación de tecnología que permita a la empresa orientar su negocio a la producción de concentrados poliméricos, base plata, dirigidos a mercados más amplios y de especialidades, dando así satisfacción a un mayor número de clientes.

Con la aplicación de la nueva tecnología propuesta se pretende dar una alternativa para la ampliación de los mercados mediante el desarrollo de nuevos productos y posicionar a la empresa en el el mercado de especialidades tanto a nivel nacional como a nivel internacional, generando nuevas fuentes de trabajo.



Caso de éxito

Desarrollo de mejores inhibidores de corrosión a base de compuestos derivados de fosfo-imidazolinas para equipos e instalaciones que manejen gasóleo de coquización

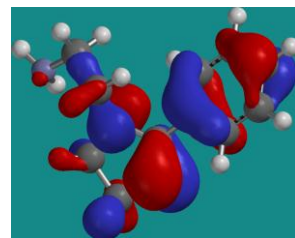
Impacto:

Se lograron obtener una serie de moléculas nuevas que tienen propiedades inhibitorias de corrosión y tienen aplicación potencial en la inhibición de la corrosión en plantas de coquizado y refinerías de petróleo.

Estas moléculas son obtenidas por medio de procesos amigables con el medio ambiente ya que el consumo de energía es bajo.

Las moléculas inhibitorias de corrosión obtenidas, contienen un fragmento que proviene de un producto de origen vegetal.

Evaluación de especímenes metálicos tratados con las moléculas inhibitorias de corrosión



Molécula inhibitoria de corrosión obtenida



- Nuevo método de obtención de copolímeros con éteres vinílicos.

- Uso de peróxidos cíclicos di y trifuncionales como indicadores de procesos de polimerización en masa de metacrilato de metilo.
- Síntesis de nanopartículas de óxido de zinc asistida por microondas.
- Efecto del sistema de iniciación sobre las propiedades finales de HIPS bajo igual concentración de iniciador y/o oxígeno activo.
- Incorporación de nanopartículas de $Mg(OH)_2$ en elastómeros termoplásticos y su estudio como material retardante a la flama



ARTÍCULOS CIENTÍFICOS

- Synthesis of polystyrene oligomers by nitroxide-mediated radical polymerization using diethylketone triperoxide as a multifunctional radical initiator.
- Preparation of biobased polymers derived from isosorbide by means of thiol-ene photopolymerization.
- Novel tetraspiroorthocarbonates as successful anti-shrinking agents for the photopolymerization of epoxy monomers.
- The effect of hydroxyspiro-orthocarbonates on the cationic photopolymerization of an epoxy resin and on the mechanical properties of the final polymer.
- Synthesis of novel hexathiolated squalene and its thiol-ene photopolymerization with unsaturated monomers



PROCESOS DE POLIMERIZACIÓN EN HETEROFASE

En esta línea se realizan proyectos relacionados con técnicas de polimerización con el fin de obtener los polímeros para aplicación industrial, así como su escalamiento; pasando de laboratorio a planta piloto

CASOS DE ÉXITO
PATENTES
CONGRESOS
ARTÍCULOS CIENTÍFICOS

Caso de éxito

Preparación de Nanopartículas de Polímero y su Cargado con Paclitaxel mediante un método de hinchamiento

Impacto:

Fase inicial del desarrollo de un método de preparación de nanopartículas poliméricas con diámetros de entre 20 y 40 nm cargadas con *paclitaxel*, agente anticancerígeno de primera línea en quimioterapia de cáncer de ovario, mama y pulmón, principalmente. Consiste en preparar primero las nanopartículas poliméricas, hincharlas luego con una solución solvente orgánico-paclitaxel y después evaporar el solvente. A diferencia de las nanopartículas de mayor tamaño, éstas podrán atravesar las paredes intestinales para llegar al torrente circulatorio. Su tamaño tan pequeño incrementa la probabilidad de escapar a la acción inmunológica del organismo y continuar su trayectoria hacia los sitios meta.

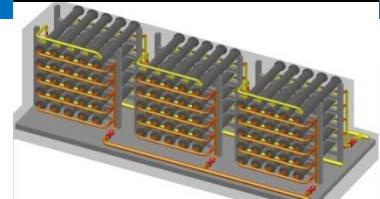
Caso de éxito

Desarrollo de tecnologías alternas para el endulzamiento del gas natural amargo y conversión de los gases resultantes (CO₂/H₂S) en productos de alto valor agregado

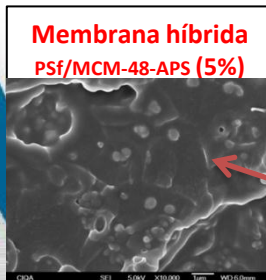
Impacto:

Diseño de un innovador proceso alternativo para el endulzamiento del Gas Natural empleando un dispositivo basado en membranas poliméricas y/o híbridas (polímero-cerámicas) con capacidad de separar los gases ácidos (CO₂ y H₂S) de las corrientes ricas en Metano (CH₄), y cuyo sistema convertirá dichos gases ácidos en productos de alto valor agregado a través de la selección nuevas metodologías de desarrollo nacional. Finalmente, se generaran mini-plantas portátiles con capacidad de procesar volúmenes importantes de gas natural. De esta forma se espera que las mismas puedan alimentar zonas geográficamente remotas y donde la tecnología actual no puede llegar.

Sistema Modular de membranas (1era versión)



Capacidad para procesar 20 – 25 MMPCD de gas natural



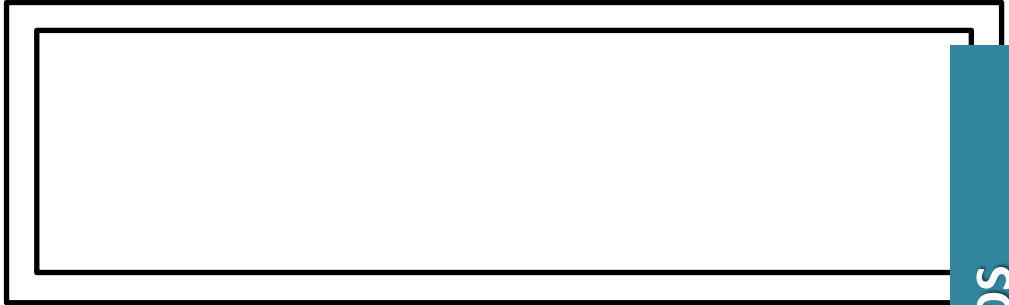
Partículas nanométricas de Sílice mesoporosa dentro de la matriz polimérica.

* MMPCD: Millones de pies cúbicos por día



PATENTES

- Método de obtención de polidienos en presencia de líquidos iónicos
- Método para la obtención de polímeros modificados con hule en presencia de líquidos iónicos.
- Método para preparar nanopartículas de óxido de zinc por precipitación en microemulsiones bicontinuas.
- Método para preparar nanopartículas magnéticas recubiertas con quitosán por precipitaciones en microemulsiones bicontinuas.
- Producción de partículas esféricas con propiedades duales magnéticas y cementantes.



ARTÍCULOS CIENTÍFICOS

- A new, practical formulation of the multicomponent copolymerization equation.
- Influence of hydrophobe fraction content on the rheological properties of hydrosoluble associative polymers obtained by micellar polymerization.
- Plasma assisted novel production process of glass-ceramic spheres in the quaternary system CaO-SiO₂-Al₂O₃-MgO.
- Hydrolysis of dimethyl meta-isopropenylbenzyl isocyanate (TMI) and colloidal stability of latexes during storage: Effect of pH.
- Hydrolysis of Dimethyl Meta-Isopropenylbenzyl Isocyanate (TMI) and Colloidal Stability of Latexes During Storage: Effect of pH.



PLÁSTICOS EN LA AGRICULTURA

Proyectos en el área de la agricultura que involucran el uso de los plásticos y que tiene como finalidad incrementar la productividad del campo, la eficiencia en el uso de agua, fertilizantes, energía y el desarrollo de otras ventajas competitivas con respecto a las técnicas agronómicas tradicionales.

CASOS DE ÉXITO
PATENTES
CONGRESOS
ARTÍCULOS CIENTÍFICOS

Caso de éxito

Promotores de crecimiento a base de quitosán

Impacto:

La quitina y su derivado el quitosán, constituyen después de la celulosa, los polisacáridos más abundantes en la naturaleza. Estos biopolímeros forman parte del exoesqueleto de los insectos, los crustáceos y también constituyen parte de la pared celular de algunos hongos.

El quitosán es un aminopolisacárido natural catiónico formado por unidades de glucosamina, sustancia no tóxica y biodegradable. La presencia de grupos amino libres hacen que sea muy activa biológicamente, como es el caso de su actividad antimicrobiana.

Implementar una técnica para la obtención de oligómeros de quitosán usando complejos enzimáticos celulolíticos donde se tendrían varias ventajas como obtener oligosacáridos de peso molecular definido, distribución de peso molecular más angosta y productos más puros.

El producto resultante no se encuentra actualmente en el mercado, se disuelve fácilmente en medios acuosos y puede ser usado en diferentes áreas entre ellas en la agricultura como aceleradores del crecimiento en plantas. Éste ya ha sido probado en tomate, melón y liliis



PATENTES

- Antifúngico Orgánico para uso agrícola y en poscosecha elaborado con extractos de resina de *Larrea Tridentata* y el biopolímero Quitosán

- Surface energy balance partitioning over a chili bell crop under two types of plastic mulch.
- Formulating of nano-structured films for greenhouse and its effect on the microclimate conditions. Development and cucumber productivity (*Cucumis sativus* L.)



ARTÍCULOS CIENTÍFICOS

- Producción de maíz forrajero (*Zea mays* L.) en tres sistemas de irrigación en la comarca lagunera de Coahuila y Durango, México.
- ¿Afecta el riesgo deficitario a la composición mineral foliar del melocotonero?
- Balance de energía en el cultivo de chile morrón bajo acolchado plástico.
- Intercambio de bióxido de carbono en chile morrón cultivado en acolchado plástico.
- Fisiología y producción de pimiento morrón cultivado con diferentes colores de acolchado.
- Ventilación natural y forzada de invernaderos tipo Almería y su relación con el rendimiento de tomate.
- Inmovilización de *Trichoderma harzianum* en hidrogeles de quitosano y su uso en tomate (*solanum lycopersicum*)

