



## 1st. Latin-American Congress of Photocatalysis

Señor:

Virginia Collins

PRESENTE

Tengo el agrado de comunicar a Ud., que el Comité Científico del **1st. Latin-American Congress of Photocatalysis**, ha evaluado su trabajo titulado:

### **Síntesis de Películas Fotocatalíticas en Fase Anatasa vía Sol-Gel/ Hidrotérmica sobre Sustratos Poliméricos para la Degradación de Propano**

**Cuyos autores son:**

***Vanessa Guzman-Velderrain<sup>1,\*</sup>, Salinas-Gutiérrez Jesús Manuel<sup>1</sup>,  
López-Ortiz Alejandro<sup>2</sup>, Collins-Martínez Virginia<sup>3\*</sup>***

Y ha decidido ACEPTARLO en la modalidad ORAL.

Agradeceré confirmarnos a la brevedad que alguno de los autores asistirá para la presentación de este trabajo.

Le saluda muy cordialmente,

**Dr. Alejandro Pérez Larios  
Chairman of LACP 2012**

c.c.: Archivo

**1st. Latin-American Congress of Photocatalysis**

**Morelia, Michoacán, September 25-28, 2012.**



# 1st. Latin-American Congress of Photocatalysis

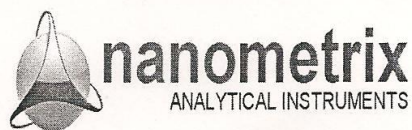
**1st. Latin-American Congress of Photocatalysis**

**Morelia, Michoacán, September 25-28, 2012.**



# Scientific Program

61  
98



**SEPTIEMBRE 26, 2012**

<b>Platica</b>	<b>Autores</b>	<b>Trabajo</b>
Plenaria1	Professor Gianluca Li Puma	Treatment of contaminants of emerging concern by solar photocatalysis
Invitada	Dr. Fiderman Machuca	Nuevo esquema de evaluación de reacciones fotocatalíticas en el modelamiento y simulación de reactores solares.
Invitada	Dr. Agileo Hernández Gordillo	Visible light photocatalytic reduction of 4-Nitrophenol using CdS nanorods
<b>Coffe Break</b>		
1	<u>J.A. Pedraza-Avella</u> , K.L. Rosas-Barrera, M.J. Cardeño-Fernández, J.C. Jaimes-Velandia, D.A. Laverde-Cataño, J.E. Pedraza-Rosas <sup>1</sup>	Photoelectrocatalytic hydrogen production and cyanide oxidation using Bi <sub>2</sub> MnNbO <sub>7</sub> (M = Fe, In) films on stainless steel
2	<u>Félix Galindo-Hernández</u> , Jin-An Wang, Ricardo Gómez, Xim Bokhimi, Alejandro Pérez-Larios	Fe <sup>3+</sup> IONS: ITS IMPORTANCE ON THE HYDROGEN PRODUCTION THROUGH THE PHOTODEHYDROGENATION OF ETHANOL
3	<u>José Colina-Márquez</u> , Fiderman Machuca-Martínez	Strategies for design, mounting and operation of a full-scale commercial solar photocatalytic plant
4	Luis De la Torre S, María Teresa Chaparro, M. Manuel Román A A. Aguilar Elguézabal	Artificial Photosynthesis: Methane production from CO <sub>2</sub> by photocatalytic route
5	<u>Félix Galindo-Hernández</u> , Jin-An Wang, Ricardo Gómez, Xim Bokhimi, Alejandro Pérez-Larios	NUMBER OF NICKEL ATOMS PER CELL UNIT AND ITS IMPORTANCE ON THE HYDROGEN PRODUCTION RATE: PHOTODEHYDROGENATION OF ETHANOL OVER Ni/C CATALYSTS
6	Lozano Sánchez, L. M., <u>García Pérez, A. J.</u> , Rodríguez González, V.	Synthesis and characterization of hexagonal MoO <sub>3</sub> nanobars through a soft chemical process
***	<b>IsAnalitica</b>	
<b>Food</b>		
Plenaria2	Dra. Reyna Natividad	Photo-degradation of 4-chlorophenol in a bubble column downflow parallel
7	<u>Christian Gómez -Solís</u> , Isaias Juárez-Ramírez, M. Leticia Martínez-Torres, Mayra Z. Figueroa Torres*	Synthesis of ZnO-M (Ag, Fe) by ball milling process as antibacterial material
8	<u>López-Ortiz Alejandro</u> , <u>Collins-Martínez Virginia</u>	Síntesis de Películas Fotocatalíticas en Fase Anatasa vía Sol-Gel/ Hidrotérmica sobre Sustratos Poliméricos para la Degradación de Propano
9	<u>Cruz Rodríguez Dora Andrea</u> , Salinas-Gutiérrez Jesús Manuel	Síntesis y Caracterización de Recubrimientos de TiO <sub>2</sub> para la Degradación Fotocatalítica de Tintes



10	J. Iturbe-Ek, B. Prado, V. Rodríguez-González	Nanocompuestos TiO <sub>2</sub> dopado con plata/Grafeno para la fotodegradación del herbicida Ácido 2,4-diclorofenoxiacético
11	Ramos-Delgado NA, Gracia-Pinilla MA, Hinojosa-Reyes L, Guzmán-Mar J, Hernández-Ramírez A.	Evaluación de la Actividad Fotocatalítica Solar del WO <sub>3</sub> /TiO <sub>2</sub> en la Degradación de Malatión
12	Claudia Martínez, Gloria del Ángel	Fotodegradación de p-cresol con materiales de $\gamma$ -Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> -TiO <sub>2</sub>

SEPTIEMBRE 27, 2012

Platica	Autores	Trabajo
Plenaria 5	Dr. Ricardo Gómez Romero	Titania-Ceria Mixed Oxides Semiconductors: applications in organic compounds photo-degradation
Invitada	Dr. Ricardo Rangel	El tamaño importa? Estudio de optimización de las características reactivas y estructurales del TiO <sub>2</sub> preparado a través de síntesis hidrotérmica
Invitada	Colina-Machuca	Evaluation and modeling of a solar TiO <sub>2</sub> -based photoreactor for TOC removal in wastewater polluted with albendazole

Coffe Break

13	<u>Ma. Elvira Zarazúa Morin</u> , Leticia Becerra Lozada, Leticia M. Torres Guerra, Mayra Z. Figueroa Torres.	Fotodegradación del colorante orange G empleando óxidos mixtos MTiO <sub>3</sub> /TiO <sub>2</sub> (M = Ni, Co, Fe)
14	Yanet Piña, <u>Francisco Tzompantzi</u> , Angeles Mantilla, Felix Galindo-Hernández, Arturo Barrera.	Degradation of phenol by using Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> photo-catalysts
INVITADA	Odilón Vázquez	Influencia del método de síntesis en la obtención de nanoestructuras semiconductoras y su actividad fotocatalítica
15	John W. Rodríguez-Acosta, Miguel A. Mueses†, Fiderman Machuca-Martínez.	Fotodegradación Solar de Mezclas de DCA y 4-CP con TiO <sub>2</sub> : Implementación de una Regla de Mezclado
16	Eduardo Pino, María Victoria Encinas	Degradation of organic pollutant using TiO <sub>2</sub> nanomaterials as Heterogeneous Photocatalysis in aqueous suspension. An extended study of Chlorophenols degradation under competitive conditions.
17	Ángeles Mantilla, Rodrigo Rodríguez, Guadalupe Valverde, <u>Karina Tapia</u> , Francisco Tzompantzi and Ricardo Gómez	Influence of Ce in the photo-activity of CoTiO <sub>2</sub> and CeCoTiO <sub>2</sub> catalyst
18	<u>J.A. Pedraza-Avella</u> , R. Gómez, F. Martínez-Ortega, E.A. Páez-Mozo	Spectral dependence on the photocatalytic oxidation of cyanide by transition metal-doped titania nanoparticles

Food

Plenaria 4	Dr. Benito Serrano	Efficiencies of the reactor Photo CREC Water II using six photo catalysts during the degradation of phenol.
19	<u>Méndez-Arriaga Fabiola</u> , <u>Morales Julio</u> , <u>Hernández Perla</u> , <u>Ángeles Lucero</u> , <u>Herrera Gustavo</u> , <u>Martínez Sandra</u> , <u>Quiñones Angélica</u> , <u>Almanza Rafael</u>	Solar photocatalytic remediation of pollutants in water: SPC and CPC pilot plant reactors

SESION DE POSTER

18:00 a 20:00

SEPTIEMBRE 28, 2012

Platica	Autores	Trabajo
Plenaria6	Dra. Carmen Duran	NEW NANOSTRUCTURED MATERIALS IRON DOPED TITANIA, A POSSIBLE OPTION TO IMPROVE THE UTILIZATION OF SOLAR RADIATION IN PHOTOCATALYSIS
Invitada	Dra. Aracely Hernández-Ramirez	Photocatalytic Behaviour of Modified Semiconductors under Solar Radiation
Invitada	<u>J.P. López-Neira</u> , E.G. Villabona-Leal, J.C. Arévalo, G. Torres, F. Martínez-Ortega, J.A. Pedraza-Avella	Effect of the optical and surface properties of lanthanide-doped titania nanoparticles on the photodegradation of dyes
<b>Coffe Break</b>		
20	Kalid Velázquez, E. Martín del Campo, R. Romero, A. Ramírez, G. Roa, <u>R. Natividad</u>	Oxidación foto-Fenton del 4-clorofenol utilizando arcillas pilareadas con hierro
21	<u>David Ramírez-Ortega</u> , Angel M. Meléndez, Próspero Acevedo-Peña, Ignacio González, R. Arroyo.	Photoelectrochemical properties of ZnO nanoparticles included in TiO <sub>2</sub> and their role on the photocatalytic activity
22	<u>Jaime Jiménez-Becerril</u> , Diana Jilote, Ingrid Alejandra Gil	Degradación de líquidos penetrantes por radiocatálisis
23	Arquímedes Cruz López, Odilón Vázquez Cuchillo, Alfredo Aguilar-Elguezabal, Karina del Ángel-Sánchez, Raúl Ochoa-Gamboa, Luis de la Torre-Sáenz	Oxidative power of N-TiO <sub>2</sub> photocatalyst under visible light synthesized by colloidal method
24	A. Suárez, <u>A. López-Vásquez</u> , N. Agudelo	COD removal from lithographic printing industry wastewater by photoelectrocoagulation process
25	<u>Próspero Acevedo-Peña</u> , Angel M. Meléndez, Ignacio González <sup>1</sup>	Modification of anodically formed TiO <sub>2</sub> nanotube arrays by N-doped TiO <sub>2</sub> sol-gel dip-coating
26	<u>FEI</u>	

SESION DE POSTER

18:00 a 20:00



## SEPTIEMBRE 27, 2012

POSTER	Autores	Trabajo
1	Anayeli Yazmin Gallegos Hernández, José Luis Rico Cerda, Manuel Arroyo Albiter, Jaime Espino Valencia	DEGRADACIÓN DEL INDIGO CARMIN MEDIANTE CATALIZADORES $\text{TiO}_2\text{-SiO}_2$ SINTETIZADOS POR SOL-GEL
2	G. Jacome, F. Tzompantzi, R. Gomez.	FOTODEGRADACION DE NAPROXENO SODICO EMPLEANDO HIDROXIDOS DOBLES LAMINARES Mg-Al
3	<u>Félix Galindo-Hernández</u> , and Ricardo Gómez	CHANGES INTO STRUCTURAL AND PHOTOPHYSICAL PROPERTIES OF $\text{TiO}_2$ BY INSERTIONS OF $\text{Ce}^{4+}$ INTO THE ANATASE NETWORK: PHOTODEGRADATION OF THE HERBICIDE 2,4-DICHLOROPHENOXYACETIC ACID
4	<u>Hurtado Lourdes</u> , Natividad Reyna, Torres Enelio, Farias Jorgelina, Li Puma Gianluca	Estudio de las propiedades ópticas del $\text{LiVMoO}_6$ para su aplicación como fotocatalizador en la degradación de colorantes orgánicos
5	<u>Jaime Jiménez-Becerril</u> , Diana Jilote, Ingrid Alejandra Gil	Degradación fotocatalítica de tirosina
6	J. D. García-Espinoza, I. Espitia-Cabrera, M. E. Contreras-García, R. Rangel	ESTUDIO DE NANOESTRUCTURAS ( $\text{N}_y\text{Ti}_{1-x}\text{Ce}_x\text{O}_{2-y}$ ) Y DE SU COMPORTAMIENTO COMO FOTOCATALIZADORES BAJO LUZ VISIBLE
7	Junuelt Lizbeth Bautista Mejía, J. Hernandez-Fernandez, R. Camposeco, S. Castillo' <u>M. Morán-Pineda</u>	Eliminación fotocatalítica de MTBE mediante nanocatalizadores Au- $\text{TiO}_2$
8	J.P. López-Neira, Giovanni, J.A. Pedraza-Avella, Elías Pérez, <u>Octavio Meza</u>	Screening of factors influencing the photocatalysis properties of $\text{TiO}_2\text{:Ln}$ (Ln = La, Ce, Pr, Nd, Sm, Eu and Gd) with different pH conditions
9	Mariana Hinojosa Reyes, Rodolfo Zanella Specia, Vicente Rodríguez González	$\text{Ni}^0/\text{TiO}_2\text{-In}$ aplicado a la degradación fotocatalítica de 4-clorofenol y verde bromocresol
10	<u>Miguel A. Ruiz-Gómez</u> , Leticia M. Torres-Martínez, Mayra Z. Figueroa-Torres, Christian Gómez-Solís, Isaias Juárez-Ramírez	Evaluación fotocatalítica del compuesto $\text{YInO}_3$ sintetizado mediante combustión modificado
11	<u>Carlos Montalvo Romero</u> , Claudia Aguilar Ucan, Julia Ceron Breton, Rosa Ceron Breton, Atl V. Cordova Quiroz, Denis Cantú Lozano, Nayeli Montalvo Romero	Degradación de piridina por dos procesos de oxidación avanzada: ultrasonido y fotocatalisis
12	Y.J. Acosta-Silva, R. Nava, V. Hernández-Morales, S.A. Macías-Sánchez, M.L. Gómez-Herrera	Fotodegradación de azul de metileno sobre $\text{TiO}_2$ soportado en sílice mesoporosa desordenada
13	<u>Xiomara García-Montelongo</u> , Sofia Vázquez Rodríguez, Azael Martínez de la Cruz, Leticia Torres-Martínez	Degradación fotooxidativa de polipropileno mediante la incorporación de $\text{TiO}_2$
14	R. David Martínez-Orozco, Vicente Rodríguez-González	Estabilidad y actividad fotocatalítica del $\text{TiO}_2$ y $\text{ZnO}$ modificados con carbono: un estudio comparativo



15	<u>M.I. Carreño</u> , J.A. Pedraza, V. Rodríguez, M.E. Niño-Gómez	PHENOL PHOTOELECTROCHEMICAL DEGRADATION BY USING TiO <sub>2</sub> -N-GRAPHENE THIN FILMS SYNTHESIZED BY THE SOL-GEL METHOD
16	S.A. Sabinas-Hernández, L.E. García-Díaz, M.P. Elizalde-González	Obtención de composites de Carbón-TiO <sub>2</sub> con actividad fotocatalítica
17	<u>Luis A. May-Ix</u> , Ricardo Gómez, Agileo Hernández-Gordillo	Síntesis y caracterización de TiO <sub>2</sub> - Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub> por vía sol - gel
18	<u>Giovanny Villabona</u> , Octavio Meza, F. Castillo, Elías Pérez	Luminescent properties of TiO <sub>2</sub> nanocrystals decorated with Gd <sup>3+</sup> ions
19	D. Sanchez-Martínez, <u>M.C. Sagala-Galvan</u> , Leticia M. Torres-Martínez, I. Juárez-Ramírez.	Síntesis por ultrasonido de WO <sub>3</sub> asistido con CTAB y su evaluación fotocatalítica
20	<u>José Colina-Márquez</u> , Fiderman Machuca-Martínez	Evaluation and modeling of a solar TiO <sub>2</sub> -based photoreactor for TOC removal in wastewater polluted with acetaminophen
21	Jonatan Andrade, Vicente Rodríguez	Funcionalización de nanoesferas de sílica con TiO <sub>2</sub> y nanopartículas de Cu
22	<u>Lilia M. Bautista-Carrillo</u> , Isaías Juárez-Domínguez <sup>1</sup> and Margarita Sanchez-Domínguez	Synthesis of TiO <sub>2</sub> /ZnO and TiO <sub>2</sub> nanoparticles by a novel oil/water microemulsion reaction method and their use as photocatalyst.
23	V. Hernández-Morales, R. Nava, S. Macías-Sánchez, Y. Acosta-Silva	Adsorción De Pb(II) Usando La Malla Mesoporosa Ordenada SBA-16 Modificada Superficialmente Con Grupos Amino
24	S.M. García-Buitrago, J.C. Osma-Afanador, A.G. Tobo-Niño, D.A. Laverde-Cataño, <u>J.A. Pedraza-Avella</u>	Photo-assisted electrochemical Hg(II) removal and simultaneous CN <sup>-</sup> degradation from synthetic solutions and waste water using TiO <sub>2</sub> film electrodes
25	M.I. Jaramillo-Gutierrez, Y.X. Higuera-Puello, L.J. Trespalacios-León, D.A. Laverde-Cataño, <u>J.A. Pedraza-Avella</u>	Photoelectrochemical hydrogen production from aqueous alcohol solutions using TiO <sub>2</sub> film electrodes
26	<u>Ortega-López Mercedes Judith</u> , Salinas-Gutiérrez Jesús Manuel, Lopez-OrtizAlejandro, Collins-Martínez Virginia	Ferritas Nanoestructuradas de Mn y Co como Fotocatalizadores para Producción de H <sub>2</sub> a partir de la Molécula del Agua y Luz Visible
27	A. Pérez-Larios, R. Zanella, R. Gómez	CoO-TiO <sub>2</sub> as photocatalyst for hydrogen generation using UV-vis light.
28	A. Pérez-Larios, R. Zanella, R. Gómez	Hydrogen production using TiO <sub>2</sub> -NiO as semiconductor
29	A. Pérez-Larios, R. Gómez	UV-Vis light for H <sub>2</sub> production using WO <sub>3</sub> -TiO <sub>2</sub> mixed oxide as photocatalyst
30	A. Pérez-Larios, R. Gómez	H <sub>2</sub> production using semiconductor: TiO <sub>2</sub> /ZrO <sub>2</sub>
31	<u>A. Pérez-Larios</u> , R. Gómez	Photodegradation of 4-CP using TiO <sub>2</sub> -ZrO <sub>2</sub> as mixed oxide: semiconductor
32	A. Pérez-Larios, R. Gómez.	Hydrogen production using MnO <sub>2</sub> -TiO <sub>2</sub> mixed oxide
33	Minerva Villanueva Rodríguez, Ricardo Bello Mendoza	TREATMENT OF PULPING WATER FROM COFFEE HARVEST BY FENTON AND ELECTROFENTON PROCESS
34	Sandra Cipagauta, Hugo Rojas, Ricardo Gómez, Francisco Tzompantzi, Agileo Hernández-Gordillo	Síntesis Sol-Gel de TiO <sub>2</sub> modificando el pH para evaluación fotocatalítica

35	Sandra Cipagauta, Hugo Rojas, Ricardo Gómez, Francisco Tzompantzi, Agileo Hernández Gordillo	Síntesis Sol-Gel de TiO <sub>2</sub> modificando el pH para evaluación fotocatalítica
36	Durvel de la Cruz, Ana Agüera, Sixto Malato Gilberto Torres, Alfredo Águilar-Elguézabal	DEGRADACIÓN FOTOCATALÍTICA DE 17 $\alpha$ -METILTESTOSTERONA UTILIZANDO TiO <sub>2</sub> -Gd <sup>3+</sup> , TiO <sub>2</sub> -Sm <sup>3+</sup> Y SIMULADOR SOLAR SUNTEST CPS+.
37	Sandra Cipagauta, Hugo Rojas, Ricardo Gómez, Francisco Tzompantzi, Agileo Hernández Gordillo	Síntesis y caracterización de fotocatalizadores de TiO <sub>2</sub> dopados con MnOx
38	Gobinda Gyawali, Rajesh Adhikari, Tae Ho Kim, Vicente Rodríguez Gonzalez, Soo Wahn Lee	Sonochemical synthesis of Ag decorated PbMoO <sub>4</sub> with enhanced photocatalytic activity under simulated solar light
39	N. Castillo, E. Luna, M. Galván Arellano, P. Castillo Ocampo, S.O. Flores and M. Trejo.	A Rapid Method for the Synthesis of ZrO <sub>2</sub> Thin Films by Microwave Irradiation and their Photocatalytic Behavior
40	Ramón Gonzalez, Jaime Espino-Valencia, Reyna Natividad.	Materiales Monolíticos Mesoporosos De SiO <sub>2</sub> Sintetizados Vía EISA Para Aplicaciones Fotocatalíticas.
41	Osmín Avilés García, Reyna Natividad Rangel, Jaime Espino Valencia	INFLUENCIA EN LA SÍNTESIS PARA LA FORMACIÓN DE TITANIA MESOPOROSA POR EL MÉTODO EISA
42	Lilia M. Bautista-Carrillo, Isaías Juárez-Ramirez and Margarita Sanchez-Dominguez	Synthesis of TiO <sub>2</sub> /ZnO and TiO <sub>2</sub> nanoparticles by a novel oilinwater microemulsion reaction method and their use as photocatalyst
43	S.A. Macías-Sánchez <sup>1,*</sup> , R. Nava <sup>1</sup> , V. Hernández-Morales <sup>1</sup> , Y.J. Acosta-Silva <sup>1</sup> , L. Gómez-Herrera <sup>1</sup>	Fotocatalizadores de Cd <sub>1-x</sub> Zn <sub>x</sub> S soportados en material mesoporoso SBA-16, sistemas para la producción de Hidrógeno a partir de luz visible
44	Veronice Slusarski-Santana <sup>*</sup> , Aldino N.B. Polo, Angélica M. Benedetti, Fernanda F. Brites, Nádia R.C. Fernandes-Machado	Evaluation of Photocatalytic Activity of Supported Catalysts in Zeolite NaX and Activated Carbon
45	Sung Hun Cho, Gobinda Gyawali, Tae Ho Kim, Tohru Sekino <sup>2</sup> , Soo Wahn Lee <sup>3</sup>	ZnO doped TiO <sub>2</sub> nanotube produced by microwave assisted hydrothermal reaction
46	Rajesh Adhikari, Gobinda Gyawali, Tae Ho kim, Soo Wahn Lee	EDTA mediated microwave hydrothermal synthesis of WO <sub>3</sub> nanostructure and its evaluation of photoactivity under simulated solar light



# Síntesis de Películas Fotocatalíticas en Fase Anatasa vía Sol-Gel/ Hidrotérmica sobre Sustratos Poliméricos para la Degradación de Propano

Vanessa Guzman-Velderrain<sup>1,\*</sup>, Salinas-Gutiérrez Jesús Manuel<sup>1</sup>,  
López-Ortiz Alejandro<sup>2</sup>, Collins-Martínez Virginia<sup>3\*</sup>

<sup>1,2,3</sup> Centro de Investigación en Materiales Avanzados S. C., Laboratorio Nacional de Nanotecnología, Depto. de Materiales Nanoestructurados, Miguel de Cervantes 120, C. P. 31109, Chihuahua, Chih. México. \*e-mail: virginia.collins@cimav.edu.mx

**Palabras clave:** Fotocatálisis, TiO<sub>2</sub>, Polipropileno, Sol-Gel/hidrotérmico.

## Resumen

La fotocatalisis provee un método que permite la oxidación y reducción efectiva de compuestos orgánicos e inorgánicos, lo que ha generado un gran interés en las dos últimas décadas. Entre los semiconductores el TiO<sub>2</sub> es el preferentemente utilizado en fotocatalisis, debido a que es química y biológicamente inerte, no es tóxico, es estable a corrosión fotoquímica y química, exhibe alta fotoactividad, es abundante y barato [1]. El TiO<sub>2</sub> se puede presentar en tres fases cristalinas: brookita, rutilo y anatasa. No obstante que la fase rutilo es la más estable térmicamente, la fase anatasa es la más popular en los sistemas fotocatalíticos, ya que es considerada la más activa [2]. Recientemente se han desarrollado estudios, los cuales buscan obtener esta fase a bajas temperaturas con el objetivo de aplicarla en la descomposición de contaminantes orgánicos para la remediación de agua y aire [3]. En estos sistemas, por lo general el fotocatalizador es utilizado en forma de polvo, por lo que es necesaria la adaptación de un proceso de recuperación elevando el costo del sistema purificador. El incremento en el costo debido a la posterior separación del medio de reacción para la limpieza y reúso del catalizador, ha promovido el desarrollo de estudios relacionados con la inmovilización del TiO<sub>2</sub> sobre diferentes sustratos [4]. Este anclaje del semiconductor se ha logrado mediante la aplicación de una película delgada depositada sobre diversos sustratos ya sea: vidrio, metal, cerámica o polímeros. El uso de materiales poliméricos se encuentra generalizado en la industria para reemplazar materiales tradicionales como metales, fibras, vidrios y cerámicos, debido a sus propiedades de fuerza, menor peso, facilidad de producción, excelente resistencia mecánica y química, tenacidad, amortiguación y alta resistencia al desgaste. Sin embargo, su gran sensibilidad a la temperatura dificulta tanto obtener la fase cristalina como su inmovilización. La síntesis por sol-gel/hidrotérmica para preparar películas de TiO<sub>2</sub> se considera muy prometedora, ya que se obtienen materiales muy estables con alto grado de cristalinidad a bajas temperaturas [5].

Esta investigación tiene como objetivo principal desarrollar y caracterizar películas delgadas de TiO<sub>2</sub> obtenidas mediante el método Sol-Gel asistido con tratamiento hidrotérmico y aplicadas por inmersión (dip coating) sobre un sustrato de polipropileno (PP), además de evaluar las propiedades fotocatalíticas de estas películas para la degradación de propano.

## Proceso Experimental

Los recubrimientos fueron caracterizados por las técnicas de Difracción de Rayos X, Microscopía Electrónica de Barrido y Espectrofotometría UV-Vis. La actividad fotocatalítica fue evaluada haciendo uso de un reactor tipo batch de PP recubierto con la soluciones precursoras, irradiado en su interior con una lámpara de luz negra de 8Watts y monitoreada por cromatografía de gases



## Resultados

De acuerdo a los resultados obtenidos por el patrón de difracción de rayos X, el tratamiento hidrotérmico ayuda a la cristalización del  $\text{TiO}_2$  a fase anatasa [7], la morfología de las películas se encuentra relacionada con la temperatura y tiempo utilizado durante la síntesis de la solución precursora del recubrimiento. Mediante el análisis EDS se observó exclusivamente la presencia de Ti y O en el área del recubrimiento. La técnica de espectroscopia de UV-Vis fue utilizada para determinar el valor de la energía de la banda prohibida (band-gap) de los recubrimientos. Adicionalmente los recubrimientos fueron evaluados fotocatalíticamente mediante la degradación de propano, como molécula modelo de compuestos orgánicos volátiles; en la Figura 1 se puede observar que la película H150/1.5 exhibe una cinética superior comparada tanto contra aquella que presenta el P25 como con respecto a la de las otras películas, alcanzando una degradación de 50% y 95% a 15 min y 120 min de irradiación, respectivamente.

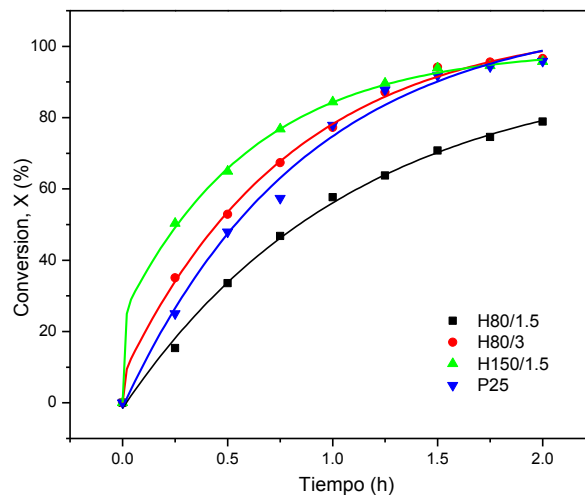


Figura 1. Evaluación fotocatalítica de los recubrimientos sintetizados vía Sol-Gel/Hidrotérmico comparado contra el  $\text{TiO}_2$ -P25.

## Agradecimientos.

Los autores agradecen a: M en C. Enrique Torres Moye, M en C. Karla Campos e Ing. Luis de la Torre, por su colaboración en la elaboración de las pruebas de DRX, SEM y UV-Vis.

## Referencias

- [1] Li W., Ni C., S. Shah I., Lin H., Huang C., Size dependence of thermal stability of  $\text{TiO}_2$  nanoparticles, Journal of Applied Physics (2004) vol. 96 num. 11
- [2] Arnal P., Corriu R., Leclercq D., Mutin P., Vioux A. Preparation of anatase, brookite and rutile at low temperature by non hydrolytic sol-gel methods, Journal of Materials Chemistry (1996) Vol. 6, Issue: 12, Pag: 1925.
- [3] Ashimoto K. H, Irie H., Fujishima A.  $\text{TiO}_2$  Photocatalysis: A Historical Overview and Future Prospects AAPPS Bulletin December 2007, Vol. 17, No. 6.
- [4] Vera m., Fijación del  $\text{TiO}_2$  a sustratos de vidrio por Sol-Gel combinado con  $\text{TiO}_2$  comercial., Asociación Argentina de Materiales (2008).
- [5] Nam W., and Han G., A Photocatalytic Performance of  $\text{TiO}_2$  Photocatalyst Prepared by the Hydrothermal Method Korean J. Chem. Eng., (2003) 20(1), 180-184
- [6] Sheng. Y., Liang L., Xu Y. Wu D. Low -temperature deposition of the high-performance anatase-titania optical films via modified Sol-Gel route. Optical Materials 30 (2008) 1310-1315.
- [7] Parra R., Góes M. S., Castro M. S., Longo E., Bueno P. R., and Varela J. A. Reaction Pathway to the Synthesis of Anatase via the Chemical Modification of Titanium Isopropoxide with Acetic Acid Chem. Mater. (2008), 20, 143-150.