

SECRETARÍA DE
EDUCACIÓN PÚBLICA



**Dirección General de Educación Superior Universitaria
Proyectos Especiales**

**Programa de Apoyo al Desarrollo de la Educación Superior
(PADES)**

**Listado de información con la que debe contar
el Reporte Académico (Formato A1)**

1. Institución u Organismo: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE PACHUCA
2. Nombre del proyecto: Programa para el fortalecimiento de los programas educativos de posgrado pertenecientes al PNPC
3. No. convenio: 2014-13-010-080
4. No. de proyecto: 2014-01-13-010-173
5. Periodo de vigencia del proyecto: Del 14 de marzo al 19 de diciembre de 2014
6. Reporte de actividades desarrolladas en el proyecto con base en los objetivos y metas:

OBJETIVO

Fortalecer la calidad de los programas educativos de posgrado pertenecientes al PNPC al área de posgrado mediante la aplicación de recursos en el desarrollo de investigación básica y aplicada de los Cuerpos Académicos en proyectos de corta duración que permitan fortalecer los indicadores requeridos para la evaluación en el Programa Nacional de Posgrado de Calidad del CONACYT, contribuyendo a la articulación de la ciencia y tecnología con el desarrollo económico del estado de Hidalgo.

INTRODUCCIÓN

La Universidad Politécnica de Pachuca cuenta con cuatro posgrados acreditados por el Programa Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC) del CONACYT, los cuales han sido evaluados en diferentes momentos por los comités de pares designados por el CONACYT. Como resultado de la evaluación se ha recibido la observación transversal de contar con un programa de apoyo para el desarrollo de proyectos de investigación de corta duración que promueva la participación de los estudiantes de los diferentes posgrados en el desarrollo de los mismos. El contar con el apoyo recibido del presente proyecto, contribuye de gran manera a fortalecer y mantener la calidad de los programas educativos de posgrado de la institución, contribuyendo a la articulación de la ciencia y tecnología con el desarrollo económico del estado de Hidalgo.

7. Descripción de las metas alcanzadas durante el ejercicio del proyecto:

Metas Propuestas

- 1.1. Desarrollar tres proyectos de investigación aplicada de corta duración con la participación de los miembros de los Cuerpos Académicos y de los estudiantes de los diferentes posgrados de la institución.
- 1.2. Lograr la participación del 70% de los Cuerpos Académicos de la Institución en foros y eventos académicos Internacionales dentro de una comunidad global del conocimiento.
- 1.3. Elevar la productividad académica de calidad de los programas educativos de posgrado de la Institución en un 10% con relación al año 2013.

Cabe hacer mención que solamente se recibió apoyo con recurso económico la meta 1.1 y la meta 1.2.

8. Productos:

Con el recurso obtenido del Programa de Apoyo al Desarrollo de la Educación Superior (PADES):

- Se generó un proyecto de corta duración titulado “Generación de reportes con Grails”, presentado por el Cuerpo Académico de Cibernética y Cómputo Aplicado. En este proyecto participaron 3 profesores y una alumna del Programa Educativo de Ingeniería en Software. (Anexo)
- Se logró apoyar la participación de 10 trabajos en 5 Congresos Internacionales (6 en México, 3 en Badajoz, España y 1 en los Ángeles, California, EUA), en estos trabajos se contó con la participación de 17 profesores de 5 Cuerpos Académicos y 9 alumnos de los posgrados de la Maestría en Tecnologías de la Información, Maestría en Biotecnología, Maestría en Mecatrónica y del Doctorado en Biotecnología. Con lo cuál se da cumplimiento a los resultados académicos entregables.
- Se comprometió una publicación de artículo científico en revista académica, sin embargo, se logró que 5 de los artículos de congreso sean publicados, los cuales son:

- *Tecnologías de la información aplicadas a las ciencias de salud, mediante el método de Monte Carlo*, presentado en academia Journals Chiapas
- *Estudio Comparativo De La Ingeniería De Requerimientos Utilizando La Metodología Ágil De Desarrollo De Proyectos Scrum Y Metodologías Tradicionales*, presentado en la Academia Journals Celaya
- Implementación Del Detector Y Descriptor Surf En Dispositivos Móviles Con Sistema Operativo Android, presentado en la Academia Journals Celaya
- *Global Stability of PD+ Controller with Velocity Estimation*, de la 53er Conference on Decision and Control (realizado en los Angeles, California, EUA)
- *Synthesis, characterization and thermal stability of solid solutions Zr(Y, Fe, Mo)O₂*, publicado en el Boletín de la Sociedad Española de Cerámica y Vidrio.

Los cuerpos académicos participantes fueron:

1. Nanotecnología, nuevos materiales y sistemas para la salud y la industria
2. Semiconductores y dispositivos electrónicos para diseños de sistemas mecatrónicos
3. Robótica y electrónica avanzada
4. Biotecnología e ingeniería aplicada a bioprocesos ambientales
5. Cibernética y cómputo aplicado (CICA)

Los congresos y trabajos con los que se participó son los siguientes:

1. Congreso Internacional de Investigación AcademiaJournals (realizado en Chiapas, México):
 - "*Tecnologías de la información aplicadas a las ciencias de salud, mediante el método de Monte Carlo*", el área en la que se participó es ciencias de la salud, ubicado con el número 212C. Estos trabajos tienen la siguiente identificación ISSN 1946-5351 Online 1948-2353 CD ROM. **(Imagen 1)**
2. Congreso Internacional de Investigación AcademiaJournals (realizado en Celaya, México), artículos titulados:
 - "*Estudio Comparativo De La Ingeniería De Requerimientos Utilizando La Metodología Ágil De Desarrollo De Proyectos Scrum Y Metodologías Tradicionales*" ISSN 1946-5351 online y 1948-2353 cd rom. **(Imagen 2)**

- "Implementación Del Detector Y Descriptor Surf En Dispositivos Móviles Con Sistema Operativo Android" ISSN 1946-5351 online y 1948-2353 cd rom. **(Imagen 3)**
3. 4th International Symposium on Environmental Biotechnology and Engineering, (realizado en Cinvestav, México)
- Poster Presentation "*Tratamiento anaerobio de los lixiviados de desechos municipales de tepatepec, hidalgo, para la producción de Biogás*", whit ID 4ISEBE-421-Jimenez-Gonzalez-Abstract. **(Imagen 4)**
 - Poster Presentation "*Aislamiento y análisis cualitativo de biomasa microbiana fúngica degradadora de hidrocarburos nativa de un cenote de Quintana Roo*", whit ID 4ISEBE-431-Lizardi-Jimenez-Abstract. **(Imagen 5)**
 - Poster in the Session Soil and Sediment Remediation "*Evaluación de la actividad emulsificante y surfactante de un consorcio microbiano degradador de hidrocarburos nativo de un cenote*", whit ID 4ISEBE-334-Lizardi-Jimenez-Abstract. **(Imagen 6)**
4. La 53er Conference on Decision and Control (realizado en los Angeles, California, EUA)
- Paper: "*Global Stability of PD+ Controller with Velocity Estimation*". **(Imagen 7,8,9)**
5. El LIV Congreso anual de la sociedad española de cerámica y vidrio (SECV) (realizado en Badajoz, España), **(Imagen 10)**
- Presentación en Poster.- "*Synthesis, characterization and thermal stability of solid solutions Zr(Y, Fe, Mo)O₂*". **(Imagen11)**
 - Presentación en Poster.- "*Eu³⁺ doped HfO₂ nanostructured powders by polyol mediated synthesis*". **(Imagen 12)**
 - Presentación Oral.- "*Influencia de la concentración de x en la síntesis y caracterización de TbxCa_{1-x} MnO₃ obtenida por coprecipitación química*". **(Imagen13)**

A continuación se presentan las imágenes de los eventos:



ACADEMIA JOURNALS

Academia Journals Chiapas 2014

TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN APLICADAS A LAS
CIENCIAS DE SALUD, MEDIANTE EL MÉTODO DE MONTE
CARLO

Universidad Politécnica de Pachuca

Integrantes: **Hugo Alarcón Acosta**

Dr. Francisco Marroquín Gutiérrez (UPP)

Dr. Sergio Vázquez y Montiel (UPT)

C212

Septiembre 2014

Imagen 1. Artículo presentado en el Congreso Internacional de Investigación Academia Journals Chiapas 2014 (realizado en Chiapas, México), Titulado: "*Tecnologías de la información aplicadas a las ciencias de salud, mediante el método de Monte Carlo*"



Imagen 2. Investigadora participante en el Congreso Internacional de Investigación Academia Journals, Celaya, con el artículo titulado: “*Estudio Comparativo De La Ingeniería De Requerimientos Utilizando La Metodología Ágil De Desarrollo De Proyectos Scrum Y Metodologías Tradicionales*”



Imagen 3. Investigador participante en el Congreso Internacional de Investigación Academia Journals, Celaya, con el artículo titulado: "Implementación Del Detector Y Descriptor Surf En Dispositivos Móviles Con Sistema Operativo Android"

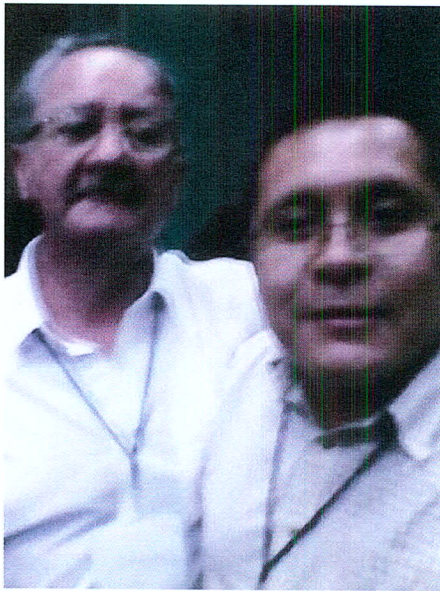




Imagen 4. Investigadores participantes en el 4th International Symposium on Environmental Biotechnology and Engineering (ISEBE) (realizado en Cinvestav, México), presentación en poster "*Tratamiento anaerobio de los lixiviados de desechos municipales de tepatepec, hidalgo, para la producción de Biogás*"




Imagen 5. Reconocimiento de la presentación en poster "*Aislamiento y análisis cualitativo de biomasa microbiana fúngica degradadora de hidrocarburos nativa de un cenote de Quintana Roo*"



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE QUINTANA ROO



The Fourth International
Symposium on Environmental
Biotechnology and Engineering



UNIVERSIDAD
DE QUINTANA ROO

Evaluación de la actividad emulsificante y surfactante de un consorcio microbiano degradador de hidrocarburos nativo de un cenote

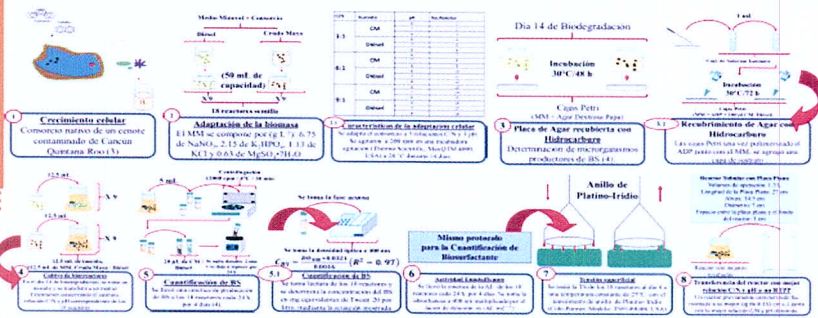
M. A. Lizardi-Jiménez * (1), S. Decler - Carrasco (2), C. Hernández - Flores (2), A. Jiménez - González (1), S. A. Medina - Moreno (1)
(1)Universidad Politécnica de Quintana Roo, Ingeniería en Biotecnología, Quintana Roo, México
(2)Universidad Politécnica de Quintana Roo, Ingeniería en Biotecnología, Cancún, Quintana Roo

Introducción

El petróleo de México, constituye un recurso esencial para el desarrollo del país. Sin embargo, los derrames de petróleo en agua y sus consiguientes precipitaciones impiden la recuperación biológica de los ecosistemas acuáticos, capaces de recuperar estos contaminados por derrames de petróleo. La recuperación de estos ecosistemas acuáticos se realiza para lograr la recuperación completa de los contaminantes resultando en CO₂ y H₂O, ya que de manera individual sólo pueden resolverse determinados tipos de hidrocarburos (1).

La baja solubilidad en medios acuosos de los hidrocarburos genera fases líquidas no acuosas que dificultan al consorcio microbiano. No obstante, ciertos microorganismos productores de biosurfactantes (BS) o biosurfactos (BF) moleculas anfifílicas capaces de disminuir la tensión superficial (TS), BJ pueden facilitar en su medida, disminuir mediante la actividad emulsificante (AE), que en la medida en que el biosurfactante sea compatible hidrofílico el agua. La utilización de biosurfactantes es común para este tipo de procesos biológicos (2).

Materiales y métodos



Resultados y discusión

Identificación de microorganismos productores de biosurfactantes

El estudio de la actividad emulsificante de un consorcio de bacterias de un cenote de Quintana Roo, México, se realizó mediante la técnica de cultivo en medios sólidos, como determinante que en el consorcio hay microorganismos productores de BS, como se muestra en la Figura 1.

Caracterización de BS, AE, y TS de los 18 consorcios

Se llevó a cabo la caracterización de BS, AE y TS de los 18 consorcios microbianos productores de biosurfactantes durante el día de los 18 reactores. En la tabla 1 se muestra la producción de BS, AE y TS de los 18 reactores en el día 4 del cultivo.

C/N	Sustrato	pH	Temperatura (°C)	Producción de BS (mg/L)	Producción de AE (%)	Producción de TS (mN/m)
3:1	CM	7.0	30	1200	15	15
	DM	7.0	30	1200	15	15
	DM	7.0	30	1200	15	15
6:1	CM	7.0	30	1200	15	15
	DM	7.0	30	1200	15	15
	DM	7.0	30	1200	15	15
9:1	CM	7.0	30	1200	15	15
	DM	7.0	30	1200	15	15
	DM	7.0	30	1200	15	15

Conclusiones

El consorcio cuenta con microorganismos productores de biosurfactantes al presentarse un desplazamiento del sistema cuando se usa y cuando se realiza un baño emulsificante.

La producción de biosurfactantes cambia con la variación del pH y relación C/N y consecuentemente, la tensión superficial y la actividad emulsificante.

Se requiere determinar y evaluar el efecto en la producción de biosurfactante por otros factores, como la temperatura, entre otros.



CONACYT



The Fourth International
Symposium on Environmental
Biotechnology and Engineering



Cinvestav

Certificate of Participation to:

**Manuel Alejandro Lizardi-Jiménez, Cesar Hernández-Flores,
Stefano Decler, A. Jiménez-González, S. A. Medina-Moreno**

For the Poster presentation entitled:

EVALUACIÓN DE LA ACTIVIDAD EMULSIFICANTE Y SURFACTANTE DE UN CONSORCIO MICROBIANO DEGRADOR DE HIDROCARBUROS NATIVO DE UN CENOTE

During "The 4th International Symposium on Environmental Biotechnology and Engineering" held on September 9-12, 2014 in Mexico City, Mexico.


 Dr. Fernando Espinoza-García
Honor President


 Dr. Hector M. Poggi Varado
Chair


 Prof. Erika Ruiz Leizaola
Chair


 Dr. Omar Sotomayor-Fernández
Chair

Imagen 6. Poster y reconocimiento recibidos en el ISEBE, Estado de México, Poster in the Session Soil and Sediment Remediation "Evaluación de la actividad emulsificante y surfactante de un consorcio microbiano degradador de hidrocarburos nativo de un cenote"



Figura 7. Profesores participantes en la 53er Conference on Decision and Control (realizado en los Ángeles, California, EUA), Paper: “Global Stability of PD+ Controller with Velocity Estimation”.

Global Stability of PD+ Controller with Velocity Estimation

Patricio Ordaz, Eduardo S. Espinoza and Filiberto Muñoz

Abstract—This paper addresses the demonstration of global asymptotic convergence for the PD+ compensator. The proposed strategy is developed for a Robotic Manipulator process, which is a typical Electro-Mechanical System (when only the joint positions are available to be measured). It is well known that in the case of robot manipulators, the optical incremental encoders are widely used to monitor joints positions information, however, joints velocities can only be measured by processing the position data (by filtering or by state estimation). The proposed feedback strategy is based on nonlinear state estimation with a Luenberger-like observer. The main result is based on the knowledge of the system dynamics for the design of a nonlinear observer in order to conclude with Global Asymptotic Convergence of the system trajectories by using a particular Lyapunov function.

I. INTRODUCTION

The accuracy in position controllers is a crucial prerequisite for robot applications such as assembly operations. For this class of robots, we can find several control strategies in the literature, besides the present generation of robotic manipulators, which use hard control algorithms [11], [13], [18], [19], [14], [20], [25]. Nowadays, the development of high-performance control as well as its physical implementation is one of the main problems in the Theory of Robot Control. Basically, these problems can be grouped into two categories: those performing regulation and those performing trajectory tracking. Several schemes have been proposed for position controllers, when all data or states are available to be measured (via their inverse dynamics or through a passivity-based scheme). In real applications we require a workable instrument to design compensators which be able to operate successfully under the different circumstances of the available states that can be measured. The classical Computed Torque (CT), Proportional Derivative (PD) and the gravity compensator (PD+), under satisfactory gain tuning, provide a workable trajectory enforcement.

It is possible to establish that while the theoretical anal-

differentiation of the quantized position signal. At the present time, several methods have been proposed to improve the accuracy of velocity and acceleration estimations for optical incremental encoders. Polynomial interpolation through the encoder events and extrapolation of the obtained polynomial make it possible to estimate velocity and acceleration at the time of interest [15], [18]. Currently, the output feedback control design is based on two different kinds of controls. The first one is based on linear filter design and the second one is based on state estimation via the error of the estimated state.

On the one hand, it is well known that classical state estimation techniques use the Euler approximation, which uses the last to encoder position measurements to approximate the velocity, nevertheless, this approximation is not considered on the stability analysis, nor the main filters which are based on bandpass or second order filters or even the Kalman filter, see for example [22], [23]. Moreover, when it is used an encoder pulse train, the sampled positions contains numerical errors which results in several noise on velocity estimation [26], [27]. On the other hand, velocity state estimation can be designed via output control design [16], [17]. Even more the most usual output control realization is based on the observer design where the control objective is to bring to zero the error of state estimation [15], [16], [19], [24]. So, the output control problem is to find an energetic or storage function such that this function holds with the classical Lyapunov theory (see for example the Local and Global Asymptotic Stable Theorems [10], [12], [13]).

Returning to classical control in robotics, in order to keep a good performance (in the trajectory point of view) the controller needs to use a full state feedback and some dynamic characteristics, see for example compensators like the CT, PD+ or feedback linearization, among others.

Based on the literature review of feedback control for robot manipulators we can see that there exist some output

Imagen 8. Artículo presentado en la 53er Conference on Decision and Control (realizado en los Ángeles, California, EUA)

53rd IEEE Conference on Decision and Control



December 15-17, 2014
J.W. Marriott, Los Angeles, California
<http://control.disp.uniroma2.it/CDC2014>



Organizing Committee

General Chair

Fayaz Jabbari
University of California, Irvine
fjabbar@uci.edu

Program Chair

Andrew R. Teel
University of California, Santa Barbara
teel@ece.ucsb.edu

Program Vice-Chair

Nuno Martins
University of Maryland
nmartins@isr.umd.edu

Program Vice-Chair

Luca Zaccarian
LAAS-CNRS
University of Trento
zaccarian@laas.fr

Publications co-Chairs

Ann Rundell
Purdue University
rundell@purdue.edu
Andrea Serrani
Ohio State University
serrani@ece.osu.edu

Workshops Chair

Dennice Gayme
Johns Hopkins University
dennice@jhu.edu

Conference Editorial Board Chair

Alessandro Astolfi
University of Rome, Tor Vergata
Imperial College London
a.astolfi@imperial.ac.uk

Student Activities Chair

Cedric Langbort
University of Illinois at Urbana-Champaign
langbort@illinois.edu

Finance Chair

Oscar Gonzalez
Old Dominion University
ogonzale@odu.edu

Registration Chair

Amir Aghdam
Concordia University
aghdam@ieee.org

Local Arrangements Chair

Elisa Franco
University of California, Riverside
efranco@engr.ucr.edu

Exhibits & Sponsorship Chair

Farshad Khorrami
Polytechnic University of NYU
khorrami@smart.poly.edu

Publicity Chair

Sergio Galeani
University of Rome, Tor Vergata
sergio.galeani@uniroma2.it

July 27, 2014

Dr. Eduardo Steed Espinoza Quesada
Polytechnic University of Pachuca
Carr. Pachuca - Cd. Sahagun km 20
Ex Hacienda de Santa Barbara
43830 Zempoala
Mexico

Passport number G09619458
Issued on 06/13/2012
Issued at 06/13/2022

Dear Dr. Eduardo Steed Espinoza Quesada,

On behalf of the Operating and the Program Committees, it gives me great pleasure to invite you to participate in the 2014 IEEE Conference on Decision and Control (CDC-14), which will be held Monday through Wednesday, December 15-17, 2014, at the J.W. Marriott Hotel in Los Angeles, California. Pre-conference Workshops will be held on Sunday, December 14, 2014.

The CDC is recognized as the premier scientific and engineering conference dedicated to the advancement of the theory and practice of systems and control. The CDC annually brings together an international community of researchers and practitioners in the field of automatic control to discuss new research results, perspectives on future developments, and innovative applications relevant to decision making, systems and control, and related areas.

The IEEE CDC is hosted by the IEEE Control Systems Society (CSS) in cooperation with the Society for Industrial and Applied Mathematics (SIAM), the Institute for Operations Research and the Management Sciences (INFORMS), the Japanese Society of Instrument and Control Engineers (SICE), and the European Control Association (EUCA).

Your paper submitted to the 2014 CDC has been accepted for presentation by the conference. As indicated in the notification letter sent to you about your paper's acceptance, at least one author of your paper must attend the conference to present it. We hope that you will participate in this scientific meeting and help to make it a memorable event. Acceptance of your paper for presentation does not, in any way, financially oblige either the CDC or the CSS for the expenses incurred by you to travel and attend the conference. If you have any questions, please contact me.

Please note: Depending on your citizenship, you may require a visa to enter the US. For additional information about visa and travel authorization, please visit the following website:
<http://usvisas.state.gov>

Thank you in advance for your participation. I look forward to seeing you in Los Angeles.

Fayaz Jabbari
General Chair

Patricio Ordaz, Eduardo Steed Espinoza Quesada, Filiberto Muñoz Palacios, "Global Stability of PD+ Controller with Velocity Estimation." Scheduled for presentation on Tuesday December 16, 2014, 10:20-10:40 hrs.

Imagen 9. Carta de aceptación del artículo presentado en la 53er Conference on Decision and Control (realizado en los Ángeles, California, EUA)



Imagen 10. Investigador participante en el LIV Congreso anual de la sociedad española de cerámica y vidrio (SECV) (realizado en Badajoz, España)

SINTESIS, CARACTERIZACIÓN Y ESTABILIDAD TÉRMICA DE LAS SOLUCIONES SÓLIDAS $Zr(Y, Fe, Mo)O_2$

F. LEOORRETA GARCÍA¹, L. E. HERNÁNDEZ CRUZ², M. VILLANUEVA IBÁÑEZ² Y M. A. FLORES-GONZÁLEZ²

¹ Área Académica de Ciencia de la Tierra y Materiales, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Carretera Pachuca – Tulancingo, Km 4.5 s/n, Cnt. Carreteras, Mineral de la Reforma, Pigo, México, C.P. 42384, MÉXICO
² Laboratorio de Nanotecnología y Bio-electromagnetismo Aplicado LaNBIA, Universidad Politécnica de Pachuca, Carretera Pachuca – Cd. Sahagún Km. 23, Rancho Luna, Ex-Hacienda de Sta. Bárbara, Zempoala Pigo., C.P. 42630, MÉXICO

INTRODUCCIÓN
 El óxido de zirconio (ZrO_2) es un material muy importante desde el punto de vista tecnológico, con amplia variedad de aplicaciones debido a sus excelentes propiedades refractarias, buena estabilidad química y alta resistencia mecánica. La ZrO_2 estabilizada tiene muchas aplicaciones químicas, electrónicas, biomédicas y mecánicas. La estabilidad térmica relativamente limitada, ha propiciado la incorporación de otros óxidos de tierras raras de alto punto de fusión o molibdeno en la ZrO_2 , ha sido principalmente para la aplicación como catalizadores. En el presente trabajo, se propone investigar la preparación de una solución sólida $Zr_{1-x}Y_xFe_xMo_xO_{2-x}$, utilizando la ruta de combinación en seco – húmedo.

Método de co-precipitación
 Preparación de soluciones $Y(NO_3)_3 \cdot 6H_2O$, $Zr(NO_3)_4 \cdot 4H_2O$, $Fe(NO_3)_3 \cdot 9H_2O$, $(NH_4)_6Mo_7O_{24} \cdot 4H_2O$ y urea
 Combustión en mufla a 873 K
 Calcificación a 873 K
 Homogenización del cerámico
 Caracterización DRX, MEB, BET
 Análisis de resultados

Cantidades apropiadas de $Y(NO_3)_3 \cdot 6H_2O$, $Zr(NO_3)_4 \cdot 4H_2O$, $Fe(NO_3)_3 \cdot 9H_2O$, $(NH_4)_6Mo_7O_{24} \cdot 4H_2O$ y urea, se pesaron y disolvieron en agua desionizada. Las soluciones se realizaron provocando una reacción exotérmica (combustión), introduciendo un vaso de precipitados a una mufla precalentada a 873 K, con la puerta totalmente abierta. Los productos de combustión (polvos) se calcinaron posteriormente en una atmósfera de aire a 1473 K durante dos horas para eliminar las trazas de carbono y posteriormente se calcinaron en aire aplicando un flujo de 4.8 L/h a 1473K. Se aplicó una velocidad de calentamiento y de enfriamiento de 253K/min⁻¹, sin permanencia.

Caracterización
 Los análisis de los patrones de difracción de rayos X (para la muestra preparada ZrO_2 y $Fe-ZrO_2$). Sin embargo, al introducirse con la muestra Y^{3+} las soluciones sólidas presentan solo la fase tetragonal. Estas observaciones indican que para estabilizar la ZrO_2 es necesaria la presencia de iones Y^{3+} . No se detecta ninguna de las fases de origen del molibdeno ni del hierro, por lo que las posibles observaciones que solo se ven Y^{3+} , Fe^{3+} y Mo^{6+} están incorporadas en la red de la zirconia.
 Los resultados obtenidos de superficie específica BET muestran que los polvos obtenidos por el método de combustión son mayores, lo que podría indicar un menor tamaño de partícula. Esto puede explicarse a que las combinaciones experimentadas con Y , Fe y Mo fueron más vigorosas.

Microscopía Electrónica de Barrido de los polvos ZrO_2 y $ZrFeMo$ obtenidos a 1473K.
 Medición de la superficie específica (S.E.) de los polvos sintetizados (donde f (%) es la proporción de la fase tetragonal obtenida por DRX)

Muestra	Sa (m ² /g)	f (%)	Tamaño de cristal (nm)
ZrO_2	22.0	05	26.2
$ZrFeMo$	32.2	100	19.0
$ZrFeMo2$	54.2	100	14.4

CONCLUSIÓN
 Se realizaron análisis de las soluciones sólidas $Zr_{1-x}Y_xFe_xMo_xO_{2-x}$ y ZrO_2 . Las soluciones obtenidas totalmente estabilizadas en la fase tetragonal. Los polvos se componen de partículas grandes de varios decenas de micrómetros de diámetro. El resultado de la estabilidad térmica en aire durante 272h a 1473K mostró que solo solución sólida en presencia de 1473K, solo se ve que los iones Mo^{6+} y Fe^{3+} están incorporados a la red de la zirconia. La incorporación de molibdeno en el elemento de yitrio ($ZrFeMo$) proporciona una solución sólida de zirconia tetragonal totalmente estabilizada, incluso después de calcinación a 1473K.

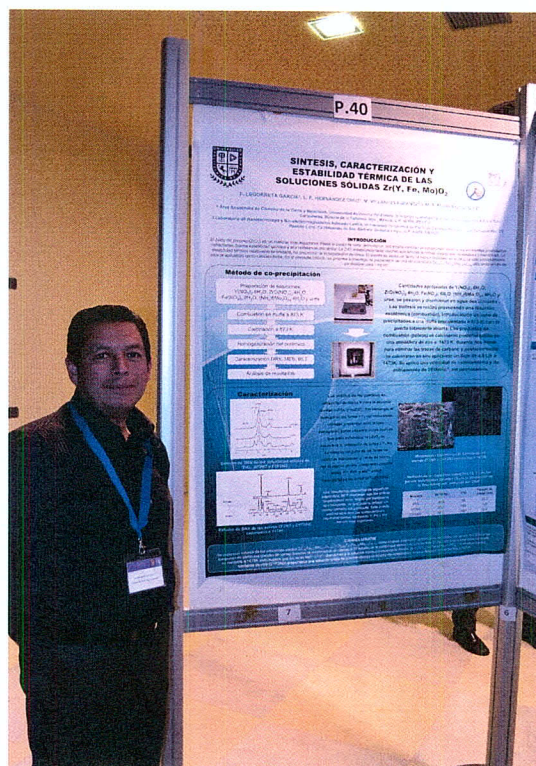


Imagen 11. LIV Congreso anual de la sociedad española de cerámica y vidrio (SECV), Presentación en Poster.- "Synthesis, characterization and thermal stability of solid solutions $Zr(Y, Fe, Mo)O_2$ "

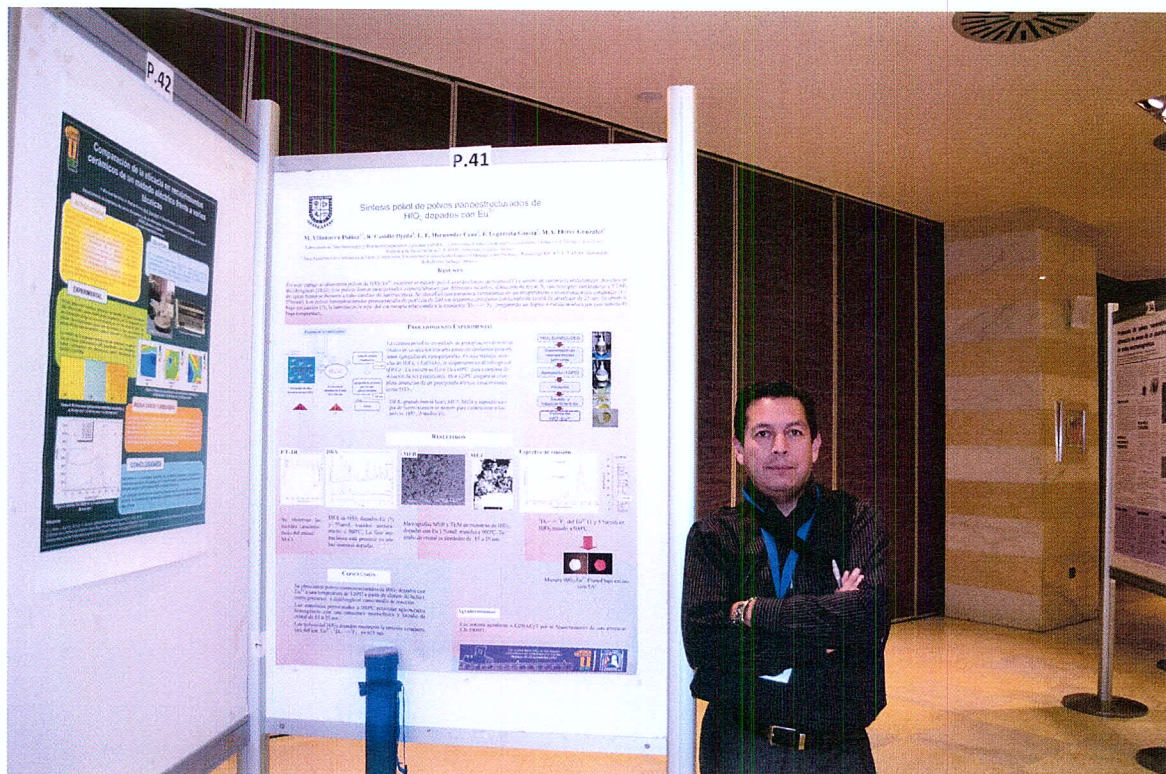
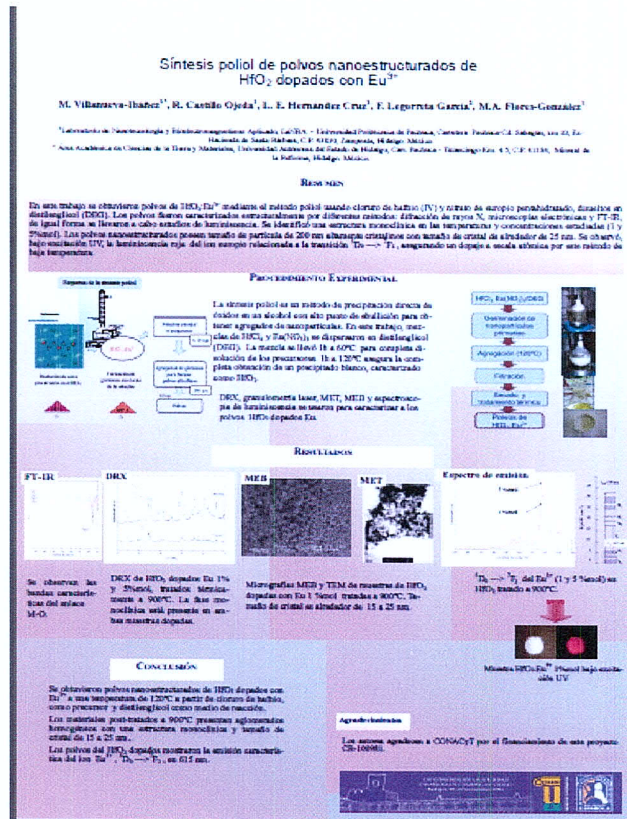


Imagen 12. LIV Congreso anual de la sociedad española de cerámica y vidrio (SECV), Presentación en Poster.- "Eu³⁺ doped HfO₂ nanostructured powders by polyol mediated synthesis"



Imagen 13. Presentación Oral. "Influencia de la concentración de x en la síntesis y caracterización de $TbxCa_{1-x}MnO_3$ obtenida por coprecipitación química".

9. Impacto académico: (El obtenido con la implementación del proyecto)

Se logró apoyar la participación de académicos y alumnos de los diferentes posgrados en eventos académicos que permitieron difundir las investigaciones realizadas en la Universidad Politécnica de Pachuca, para de esta manera impactar directamente en los indicadores de posgrado mediante la difusión del conocimiento.

10. Actividades de apoyo complementarias:

Inicialmente solo se comprometió 1 publicación en evento académico internacional pero se lograron 10 artículos.

Una publicación en revista científica sin embargo, se logró que 5 de los artículos de congreso fueran publicados en revista académica.

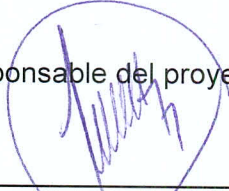
11. Comentarios adicionales:

Se envía una copia de los materiales generados con el apoyo recibido.

La meta "1.1. Desarrollar tres proyectos de investigación aplicada de corta duración con la participación de los miembros de los cuerpos académicos y de los estudiantes de los diferentes posgrados de la institución" solo recibió apoyo para la compra de papelería la cual se distribuyó a los cuerpos académicos para el trabajo de investigación que realizan.

Cabe destacar que la meta "1.3 Elevar la productividad académica de calidad de los programas educativos de posgrado de la Institución en un 10% con relación al año 2013" no recibió apoyo económico para su cumplimiento.

12. Responsable del proyecto:



Dr. Marco Antonio Flores González
Director de Investigación, Innovación y Desarrollo Tecnológico de la UPP

13. Responsable institucional:



M.A.E. Sergio Alejandro Arteaga Carreño
Rector de la UPP



Fecha: 30 de enero de 2015

Notas: El reporte académico deberá ser remitido en versión magnética por el titular y responsable del proyecto, mediante oficio dirigido a la atención de la Dr. Salvador Malo Álvarez, Director General de Educación Superior Universitaria.

Se deberá anexar un ejemplar de la evidencia de los productos obtenidos en el proyecto en el que se incluirá la siguiente leyenda "**Proyecto realizado con financiamiento de la Secretaría de Educación Pública-Subsecretaría de Educación Superior-Dirección General de Educación Superior Universitaria**", como lo señala la cláusula sexta del Convenio.

Una vez revisada la información remitida por las instituciones u organismos de educación superior y emitida la carta de liberación por la Dirección General de Educación Superior Universitaria, la información deberá estar disponible en la página electrónica de la Institución u Organismo (Indicar la ruta de la página WEB institucional)