

## **Nombre del Posgrado**

DOCTORADO EN CIENCIAS EN INGENIERÍA FÍSICA

§

**Grado a Otorgar**

Doctor en Ciencias

§

**Orientación del Programa**

Investigación

§

**Campos del Conocimiento que Comprenderá el Programa**

- 1.- Modelado
- 2.-Ciencia e ingeniería de materiales
- 3.-Estructura de la materia

§

**Dependencia que presenta el programa**

Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas “Mat. Luis Manuel Rivera Gutiérrez”. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.

§

**Responsables:**

Dr. Rafael González Campos, Director de la Facultad,  
Dr. Eduardo Salvador Tututi Hernández, Jefe de la División de Estudios de Posgrado de la Facultad.

## CONTENIDO

<b>1. Introducción</b>	3
<b>2. Fundamentación Académica del Programa</b>	4
2.1 Pertinencia del programa	
2.2 Demanda de alumnos	
<b>3. Objetivos del Programa</b>	6
3.1 Objetivo general	
3.2 Objetivos particulares	
<b>4. Perfiles de Ingreso y Egreso</b>	6
4.1 Perfil de ingreso	
4.2 Perfil de egreso	
<b>5. Estructura del Plan de Estudios</b>	7
5.1 Duración del plan de estudios	
5.2 Estructura curricular	
5.3 Líneas de investigación o de trabajo profesional	
5.4 Programas de las actividades académicas	
<b>6. Personal Académico que Participará en el Programa</b>	14
<b>7. Infraestructura y Recursos Financieros</b>	17
<b>8. Normas Complementarias para la Operación del Programa</b>	19
8.1 Ingreso de estudiantes	
8.2 Permanencia y seguimiento de estudiantes	
8.3 Obtención del grado	
8.4 Personal académico	
8.5 Tutor	
8.6 Flexibilidad del plan de estudios	
8.7 Investigación	
<b>9. Plan de Desarrollo del Programa</b>	29
9.1 Introducción	
9.2 Objetivos	
9.3 Estrategias y Metas a mediano y largo plazo	
<b>ANEXOS</b>	33
Anexo I: Contenido de las asignaturas	34
Anexo II: Reglamento del Protocolo de Tesis y Avance de Tesis	90
Anexo III: Declaración explícita de principios	94
Anexo IV: Actas de los Consejos Técnicos e Interno de Posgrado	95
Anexo V: Oficios de participación	103
Anexo VI: Estudio de Pertinencia	119
Anexo VII: Currículos	135

## **1.- Introducción:**

Las Ciencias Físico-Matemáticas y la Ingeniería desempeñan un papel sumamente importante en el desarrollo de la alta tecnología, así como en la mayoría de las áreas del conocimiento científico como por ejemplo, en las Ciencias Biológicas, de la Salud y las Ciencias de Materiales. La conjunción de todas estas disciplinas es requerida por los problemas que se presentan dentro del Estado y del País. Por ello es muy importante la formación y futura consolidación de grupos de investigación interdisciplinaria así como la formación de recursos humanos y aumentar la madurez académica que logren alcanzar en esas líneas de generación de conocimientos. Esto exige la creación de un programa de posgrado adecuado, que forme recursos humanos especializados, fortalezca y consolide estas ramas de la ciencia aplicada, que son prioritarias para México. Por otra parte, de los datos proporcionados por ANUIES (<http://www.anuies.mx>) se puede ver que un porcentaje importante de los egresados de licenciatura busca como opción programas de maestría que se encuentren en su entidad (arriba del 70 %), por lo que la implementación de este programa de posgrado aumentará la oferta a nuestros egresados en el estado y a egresados de otros estados.

La Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas de la UMSNH (FCFM) se ha preocupado por establecer programas de posgrado tanto en las áreas teóricas como aplicadas y experimentales. Tomando en cuenta que uno de los objetivos con los que fue creada la FCFM es el de formar profesionales que apliquen su conocimiento al desarrollo tecnológico en nuestra sociedad y que este objetivo es común en las áreas de la Ingeniería, se consideró la posibilidad de establecer un posgrado que uniera estas áreas que actualmente se trabajan en la UMSNH y que estuviera dirigido a egresados de ciencias e ingeniería. Así, en el año de 2004 se empezó a gestar este proyecto que después de múltiples discusiones y consultas con profesores de diversas Facultades de la UMSNH, se llegó a integrar en su forma actual en el año de 2008.

En el 2009 el H. Consejo Universitario aprobó la apertura del programa de la Maestría en Ciencias en Ingeniería Física, iniciando la primera generación en 2010 con un total de 6 alumnos aceptados en el programa. En este año de 2012 egresará la primera generación con un total de 3 estudiantes, los cuales se integrarán al sector laboral o tendrán la necesidad de buscar otras instituciones donde completar su formación hacia a la investigación científica. En este mismo año se inicia la tercera generación, con 8 alumnos de nuevo ingreso. El programa fue aceptado, a partir de julio de 2011, en el PNP del CONACYT.

En un principio se procedió a revisar los planes de estudio de programas tanto de licenciatura en Ingeniería Física como de ingeniería en diferentes áreas que existen en el país, así como planes de estudio de programas de maestría y doctorado en áreas afines a la Ingeniería Física. Debido a que estos programas están orientados hacia otras líneas de investigación diferentes de las planteadas en este proyecto, sólo se tomaron ideas sobre la estructura curricular de esos planes de estudio. También se tomaron cuenta los criterios establecidos por el CONACYT para la incorporación de programas de posgrado al PNP. Además se revisaron planes de estudio de programas de posgrado en Ingeniería Física extranjeros. A pesar de que cada programa está orientado a sus propias líneas de

investigación, se observa que en todos ellos se hace énfasis en el desarrollo experimental y en la aplicación de los conocimientos teóricos hacia solución de problemas específicos, lo que se ha incorporado a este proyecto.

Se ha visto la necesidad de poder ofrecer soluciones a problemas concurrentes en varias disciplinas técnicas que enfrenta una sociedad moderna como la nuestra y la necesidad de que estudiantes egresados de ciencias e ingeniería cuenten con una opción regional para estudiar un posgrado interdisciplinario que les proporcione las herramientas necesarias para coadyuvar a la solución de esos problemas que surgen en la industria y en la sociedad en general.

## **2.- Fundamentación Académica del Programa:**

Este programa de Doctorado en Ciencias en Ingeniería Física es la continuación natural hacia una carrera de investigación científica del programa de la Maestría en Ciencias en Ingeniería Física que se imparte en la FCFM-UMSNH. Como tal, es un programa de continuación del Programa de la Maestría en Ciencias en Ingeniería Física, sin embargo, es un programa independiente, ya que al mismo podrán ingresar estudiantes provenientes de otros programas de posgrado. En este año de 2012, egresa la primera generación del programa de la Maestría en Ciencias en Ingeniería Física con un número de tres graduados, para la siguiente generación en 2013 se calcula que egresarán tres maestros del programa. De acuerdo al número de estudiantes aceptados para la tercera generación, ocho en total, se espera que en dos años egresen la misma cantidad de estudiantes aceptados este año, por lo que se tendrá un número relativamente grande de potenciales estudiantes del programa de Doctorado en Ciencias en Ingeniería Física, para el 2014.

### **2.1 Pertinencia del Programa:**

En el anexo VI se muestra un estudio completo de pertinencia del programa de Doctorado en Ciencias en Ingeniería Física.

#### ***a) Aspecto social***

El desarrollo tecnológico de los últimos años ha provocado grandes cambios y nuevas tendencias en lo que se refiere a la evolución de las ciencias interdisciplinarias aplicadas a la solución de problemas de la sociedad moderna tales como el deterioro del medio ambiente y algunos problemas urbanos y de comportamiento poblacional.

Encuestas realizadas entre los estudiantes de las licenciaturas de ciencias e ingenierías, muestran que éstos buscan una alternativa para encausar sus inquietudes de superación académica para especializarse en la aplicación de sus conocimientos adquiridos con el objeto de coadyuvar a la solución de problemas como los anteriormente planteados. Desafortunadamente, en Michoacán no existe un Doctorado que cubra sus expectativas. Lo anterior obliga a que algunos de ellos emigren o, peor aún, interrumpan su crecimiento académico, trayendo como consecuencia la falta de recursos humanos adecuadamente preparados y la consiguiente necesidad de importarlos.

La UMSNH, como parte integrante de nuestra sociedad, no es ajena a las transformaciones que ella experimenta, más aún, es responsable de estar en permanente alerta a estos cambios con el fin de formar cuadros especializados, capaces de enfrentarlos y aprovecharlos en beneficio de la mayor cantidad de gente posible. Para esto, se hace necesario que se fomente la creación de un programa de posgrado como el que proponemos.

La Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas de la UMSNH puede dedicar mayores recursos al desarrollo y aplicación de la ciencia y la tecnología a la innovación con este posgrado. Este programa de Doctorado generará proyectos de innovación tecnológica que logren impactar en las actividades sociales y económicas del país.

Es indudable que este Programa de Doctorado permitirá a nuestra Universidad incrementar su calidad académica, y su vinculación (extensión universitaria) con los sectores productivos y de servicios y, en general, tener un mayor impacto social y una más amplia proyección hacia el futuro.

***b) Aspecto institucional***

En los últimos 35 años, la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo ha logrado consolidar programas de licenciatura, como Físico-Matemáticas, Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Química, Ingeniería Civil, Ingeniería Mecánica y Biología, los cuales están considerados como de excelencia. Esto se demuestra con la aceptación de los egresados a posgrados en otras instituciones, nacionales e internacionales o en su incorporación a instituciones de otra índole, tales como la industria o el sector gobierno. Algunos de los egresados, al concluir sus posgrados, se han colocado como profesores o investigadores en instituciones de prestigio, tanto en universidades como en instituciones de los sectores público o privado. En el período mencionado, la planta docente de las dependencias mencionadas y otras, han conformado grupos de investigación en las áreas de Ingeniería, Física, Matemáticas Aplicadas y Biotecnología. La madurez académica de los profesores-investigadores que conforman estos grupos permite y demanda la existencia de un programa de posgrado cuya finalidad sea la de formar recursos humanos especializados. Las condiciones para poner en marcha este programa de Doctorado son adecuadas y apropiadas pues se cuenta con el número de profesores-investigadores suficiente así como con la infraestructura adecuada, tal como se muestra en las secciones **6** y **7** de este documento.

Con respecto a la existencia de otros posgrados similares, podemos decir que en los estados de Michoacán, Guanajuato, Jalisco, Colima, Guerrero y Estado de México no existe un programa de posgrado que sea similar al que proponemos, solo la Universidad de Nuevo León ofrece un programa de posgrado de Maestría y Doctorado en Ingeniería Física Industrial. Por otro lado, a la fecha se ofrecen Licenciaturas en Ingeniería Física en Guanajuato, San Luis Potosí, DF, Yucatán, Chihuahua, Nuevo León y en Puebla. De los posgrados existentes, solo el que ofrece la Universidad Autónoma de Nuevo León tiene una estructura similar pero no igual a la planteada en este proyecto. Es importante mencionar que los distintos Programas Integrales de Desarrollo Institucional (PIFI) dentro del Plan Integral de Desarrollo del Posgrado Nicolaita, han programado (y aprobado) la creación de

posgrados similares al de este proyecto. De esta forma consideramos que el posgrado que se propone en este proyecto está dentro de los planes de desarrollo de la UMSNH.

## **2.2.- Demanda de alumnos.**

De los estados que colindan con Michoacán, o cercanos a él y exceptuando el DF, puede observarse que solo Querétaro, Jalisco y Guanajuato cuentan con centros de investigación en los que se desarrollan actividades similares a las del Doctorado en Ciencias en Ingeniería Física. En Querétaro se encuentran el Laboratorio de Investigación en Materiales, CINVESTAV (CINVESTAV-IPN-UQ), y de la UNAM el Centro de Física Aplicada y Tecnología Avanzada (CFATA), Juriquilla, Qro. En Jalisco se encuentra el Centro de Investigación en Materiales y en Guanajuato el Instituto de Física (IFUG), en León, GTO. Todas estas instituciones cuentan con programas en el PNPC y reconocido prestigio Nacional. Por lo que es probable que de estos estados no se cuente con una afluencia de estudiantes que hayan estudiado Maestría en el área de Física o Física Aplicada considerable. Estados como Colima y Guerrero no cuentan con Posgrados similares al propuesto, y es probable que algunos de los estudiantes de estos estados que deseen desarrollarse en el campo de la Ingeniería Física a Nivel Doctorado seleccionen al aquí propuesto como su mejor opción.

En el campo de la Física, prácticamente el total de los estudiantes que estudian Maestría continúan sus estudios de doctorado, mientras que en el campo de la ingeniería estadísticamente se estima que más del 50% de los estudiantes que cursan una maestría, al concluir ésta, optan por estudiar un doctorado en una disciplina similar o complementaria a la desarrollada en su maestría.

De acuerdo a los datos registrados en la Maestría en Ciencias en Ingeniería Física de la UMSNH, en la primera generación se graduaron 3 estudiantes (todos inscritos ahora a programas de doctorado), en la segunda están por graduarse 4 estudiantes, la tercera generación consta de 8 estudiantes y la generación que está por comenzar cuenta con 10 estudiantes tomando sus cursos Propedéuticos que cuentan con perfil CONACyT para obtener beca. Se observa que el ingreso a partir de que la Maestría fue aceptada en el PNPC (segunda generación) el aumento del ingreso es notorio y va en aumento. De la Maestría en Ingeniería Física se espera graduar en generaciones futuras un promedio de 8 a 10 estudiantes, que de forma natural continuarán sus estudios a nivel doctorado según la experiencia en el campo. A estos estudiantes provenientes de la Maestría en Ingeniería Física es razonable estimar que se les unirán por lo menos un número igual de estudiantes provenientes de Maestrías en diversas áreas de la Ingeniería de todo Michoacán y estados vecinos, por lo que se estima una matrícula razonable una vez que el Doctorado en Ciencias en Ingeniería Física esté dentro del PNPC, un promedio de ingreso de 15 a 20 estudiantes. La experiencia demuestra que un Doctorado que no está dentro del PNPC cuenta con un número de estudiantes que fluctúa entre 2 y 4, ya que los estudiantes optan por opciones alternativas que si lo estén, por lo que inmediatamente se procederá a realizar todos los trámites necesarios para ingresar al Doctorado en Ciencias en Ingeniería Física propuesto al PNPC del CONACyT

La estimación de ingreso anual está basado en el estudio de pertinencia que se presenta en el anexo VI.

### **3.- Objetivos del Programa**

Se pretende que a nivel nacional y regional, este programa llegue a tener presencia y llegue a impactar en la solución a los problemas relacionados con desarrollos tecnológicos y científicos que puedan surgir tanto ciencia y la industria como en la sociedad en general. También se busca que los egresados del programa lleguen a incidir en la solución de problemas mediante propuestas innovadoras en donde la interdisciplinariedad es un requisito indispensable.

Con este programa de doctorado se pretende además que la Universidad Michoacana incremente su vinculación con los sectores productivos y de servicios para alcanzar un mayor impacto social.

#### **3.1.- Objetivo General:**

Formar científicos con conocimientos sólidos para que participen en labores de investigación, de desarrollo e innovación de nuevas tecnologías y de formación de recursos humanos empleando los conocimientos de la física, las matemáticas y la ingeniería.

#### **3.2.- Objetivos Particulares:**

1.-Formar doctores con conocimientos especializados, habilitados para la aplicación y para la solución de problemas en ciencia e ingeniería y para la innovación en alguna de las siguientes áreas:

- a).- Modelado.
- b).- Ciencia e ingeniería de materiales.
- c).- Estructura de la materia.

2.-Formar científicos especializados que puedan incorporarse al mercado laboral y a instituciones de investigación y de enseñanza superior, capaces de generar nuevos conocimientos y de transmitirlos.

3.- Formar doctores cuyo desempeño contribuya al desarrollo social, industrial o ambiental de su entorno mediante el desarrollo de proyectos interdisciplinarios y/o vinculados con la industria del país.

### **4.- Perfiles de Ingreso y Egreso.**

#### **4.1.- Perfil de Ingreso**

##### **Conocimientos:**

- El aspirante a ingresar al programa de Doctorado en Ciencias en Ingeniería Física deberá contar con conocimientos y habilidades suficientes adquiridos en algún programa de posgrado con el nivel de maestría en alguna de las áreas de la Ingeniería (Civil, Química, Eléctrica, Mecánica, Tecnología de la Madera, Electrónica) o en Ciencias Básicas (Ingeniería Física, Física, Física Aplicada, Matemáticas, Química).
- Deberá tener conocimiento sobre la elaboración de reportes técnicos y científicos.
- El aspirante deberá mostrar un nivel del inglés, oral y escrito, equivalente por lo menos, al nivel 6 de inglés del departamento de idiomas de la UMSNH o 450 puntos en el TOEFL.

#### **Habilidades y Cualidades:**

- El aspirante deberá mostrar interés en el conocimiento fundamental de las leyes físicas así como un interés en las aplicaciones prácticas de dichas leyes.
- Tener facilidad para el desarrollo de la física, las matemáticas y la ingeniería.
- Deberá tener capacidad para el trabajo individual y en equipo y ser disciplinado en sus estudios.
- El aspirante deberá practicar valores éticos profesionales, así como un respeto a su entorno social y profesional

#### **4.2.- Perfil de Egreso:**

##### **Conocimientos:**

- El egresado contará con conocimientos científicos sólidos y tecnológicos de frontera para proponer soluciones innovadoras a problemas de su especialidad.
- Los conocimientos adquiridos le permitirán modelar fenómenos y resolver problemas diversos ya mencionados en los objetivos de este programa que surjan dentro de su desarrollo profesional tanto en el sector productivo como en el académico.

##### **Habilidades:**

- Contará con una sólida formación que lo habilitará para proponer y dirigir proyectos de investigación dentro de su área de conocimiento, así como para dirigir e integrarse a grupos de investigación de su especialidad e interdisciplinarios. Así como para desarrollarse en actividades de docencia e investigación.
- Para participar en grupos interdisciplinarios en la solución de problemas en la industria (por ejemplo en energías alternativas, eólicas, geotermia, etc.) y en la sociedad (por ejemplo en medicina, en el desarrollo de prototipos de aparatos de rayos x entre otros).
- Para elaborar reportes técnico y científicos, así como para comunicar resultados de trabajos técnicos y científicos en foros nacionales e internacionales.



- Será capaz de identificar, evaluar y proponer estrategias de solución de problemas relacionados con la ciencia y la técnica.

**Cualidades:**

- Practica de valores éticos y profesionales.
- Respeto por su entorno social y profesional.
- Actitud positiva para enfrentar nuevos retos.

**5.- Estructura del Plan de Estudios**

El objetivo de este programa es el de formar investigadores independientes con el grado de doctor. El grado de doctor lo otorgará la UMSNH a través de la Facultad de Ciencias Físico Matemáticas. Para obtener el grado de doctor, el estudiante deberá cumplir con las asignaturas que el Comité Tutorial le señale durante el primer año del doctorado y que deberán estar encaminadas hacia la realización del trabajo de investigación. Deberá además realizar un trabajo de investigación cuyos resultados deberán ser originales y que sean publicados en revistas de circulación internacional indexadas de alto impacto y presentados mediante una tesis. Los avances del trabajo de investigación estarán supervisados mediante los avances de tesis a los que el estudiante se debe inscribir y aprobar semestralmente. El ingreso al programa es semestral. Los estudiantes podrán iniciar su programa de estudios en el ciclo escolar que empieza en marzo o en el ciclo escolar que empieza en septiembre.

Las asignaturas que el estudiante deberá cursar y aprobar solo durante el primer año del programa quedarán determinadas de común acuerdo entre el Tutor o Director de Tesis y el Comité Tutorial, pudiendo eximir de esta responsabilidad al estudiante. Dependiendo del resultado del examen de diagnóstico, el estudiante deberá cursar y aprobar de manera obligada hasta tres asignaturas de entre la lista:

- 1.-Matemáticas Avanzadas.
- 2.-Electromagnetismo.
- 3.-Estructura de la Materia.
- 4.-Mecánica Clásica y del Medio Continuo.
- 5.-Termostadística.

El Director de Tesis y el Comité tutorial deberán indicar hasta un máximo de tres asignaturas optativas clave O de la **tabla 5.2** que el estudiante deberá cursar y aprobar durante el primer año. Estas asignaturas deberán estar encaminadas a la realización de la tesis.

**5.1.- Duración del Plan de Estudios:**

La duración del Programa del Doctorado en Ciencias en Ingeniería Física será de ocho semestres como máximo, en los que deberán realizar la tesis de doctorado y la defensa de la misma, pudiendo concluir el programa de manera anticipada. Los alumnos inscritos en el

programa deberán dedicarse de tiempo completo a sus estudios. En caso de interrupción de los estudios, el alumno deberá solicitar por escrito su reincorporación al Programa al Consejo Interno de Posgrado de la Facultad, siempre y cuando se cumpla con las disposiciones en los artículos 45, 46, 47 y 48 del Reglamento General de Estudios de Posgrado de la UMSNH.

## **5.2.- Estructura Curricular.**

El mapa curricular del Doctorado en Ciencias en Ingeniería Física contiene asignaturas optativas y actividades de investigación bajo la dirección de un tutor del programa.

En la tabla siguiente se indican las actividades académicas que el estudiante debe cumplir como requisito para obtener el grado. En caso de que el Comité Tutorial considere pertinente y con el fin de obtener el grado antes de los 8 semestre del programa, el estudiante solo estará obligado a aprobar los avances de tesis que el Comité tutorial le indique.

***Tabla 5.1 Mapa curricular.***

Primer semestre	1.- Asignatura I	A/L
	2.- Asignatura II	A/L
	3.- Avance de tesis I	A/L
Segundo semestre	1.-Asignatura III	A/L
	2.-Avance de tesis II	A/L
Tercer semestre	1.-Avance de tesis III	A/L
	2.- Examen Predoctoral	
Cuarto semestre	Avance de tesis IV	A/L
Quinto semestre	Avance de tesis V	A/L
Sexto semestre	Avance de tesis VI	A/L
Séptimo semestre	Avance de tesis VII	A/L
Octavo semestre	Escritura de tesis	

(\*) A= Aula, L=Laboratorio

En el transcurso del tercer semestre el estudiante deberá tener aprobado el Examen Predoctoral. El Examen Predoctoral será un examen general de conocimientos sobre las asignaturas básicas y tiene la finalidad de asegurar un dominio del material básico general.

En la siguiente tabla se muestra la información detallada correspondiente a las asignaturas del Programa.

***Tabla 5.2 Asignaturas***

**Proyecto de Doctorado en Ciencias en Ingeniería Física. FCFM UMSNH.**

ASIGNATURAS	CLAVE	HORAS/SEMANA		INSTALACIONES
		TEORÍA	PRACTICA	
Matemáticas Avanzadas	B	4	0	A
Electromagnetismo	B	4	0	A
Estructura de la Materia	B	4	0	A
Mecánica Clásica y del Medio Continuo	B	4	0	A
Termostadística	B	4	0	A
Mecánica de Fluidos	O	4	0	A
Ecuaciones Diferenciales Aplicadas	O	4	0	A
Métodos Numéricos	O	2	2	A y L
Fenómenos de Transporte	O	4	0	A y/o L
Óptica	O	4	0	A
Laboratorio de Óptica	O	0	4	L
Estadística Aplicada	O	4	0	A
Elementos Finitos	O	2	2	A y/o L
Elementos de Frontera		2	2	A y/o L
Física del Estado Sólido	O	4	0	A
Propiedades Físicas de Materiales	O	4	0	A
Fenómenos Interfaciales	O	2	2	A y/o L
Electroquímica	O	2	2	A y/o L
Instrumentación	O	2	2	A y/o L
Detectores de Radiación Ionizante	O	2	2	A y L
Interacción de Radiación-Materia	O	2	2	A y/o L
Fenómenos Críticos	O	4	0	A
Dinámica no-Lineal y Caos	O	2	2	A y/o L
Simulación de Interacción de Muchos Cuerpos	O	4	0	A
Introducción al Magnetismo y Materiales Magnéticos	O	3	1	A y/o L
Cristales Fotónicos y Metamateriales	O	4	0	A
Técnicas de Síntesis de Nanoestructuras	O	3	1	A y/o L
Física de Medios Elásticos	O	4	0	A
Física de Medios Porosos	O	4	0	A
Curso Especial I	O	4-0 (*)	0-4 (**)	A/L
Curso Especial II	O	4-0	0-4	A/L
Curso Especial III	O	4-0	0-4	A/L
Curso Especial IV	O	4-0	0-4	A/L

(\*)Intervalo de 4 a 0 hrs en el aula, (\*\*) intervalo de 0 a 4 hrs. en el laboratorio. La suma de horas en el aula+horas debe ser igual a 4hrs/sem.

Las asignaturas de Curso Especial I, II, III y IV así como los programas y los requisitos de los mismos deberán ser aprobados por el Consejo Interno de Posgrado, previa solicitud del interesado en impartir dicha asignatura.

El Consejo Interno de la División de Estudios de Posgrado (\*) determinará las asignaturas optativas que se ofrecerán cada semestre tomando en cuenta la opinión de los tutores y los intereses de los alumnos.

\*Cuerpo Colegiado del programa de posgrado (ver **8**) (abreviado como Consejo Interno de Posgrado cuando no haya confusión)

El estudiante se reunirá con su Comité Tutorial al menos una vez por semestre para mostrar avances en el programa de estudios. El seguimiento que el Comité Tutorial hará sobre el estudiante queda descrito en la sección 8.2: Permanencia y seguimiento de estudiantes. Para inscribirse a un semestre superior, el alumno deberá tener avalado por su Comité Tutorial su plan de trabajo semestral correspondientes al semestre cursado. El alumno desarrollará su tesis que presentará en forma escrita y defenderá ante una mesa de sinodales designada por el Consejo Interno de Posgrado en un examen de grado. Para obtener el grado de Doctor en Ciencias en Ingeniería Física, el alumno deberá haber cubierto y/o

cumplido las asignaturas y las actividades de investigación que el Comité Tutorial se señale y haber aprobado el examen de grado correspondiente.

### **5.3.- Líneas de investigación o de trabajo profesional**

**5.3.1. Líneas de Generación y Aplicación del Conocimiento Asociadas al Programa y Profesores que las sustentan** (Las LGAC que sustentan los profesores que participan en este programa y que están registradas en el PROMEP, tienen objetivos en parte comunes que se traslapan con las líneas de este programa).

#### **CIENCIA E INGENIERÍA DE MATERIALES**

En esta línea se investiga propiedades físicas de materiales (líquidos, sólidos, superconductores, cuasicristales, nanomateriales, películas delgadas, metamateriales, nanoestructuras) tales como la superconductividad, propiedades dieléctricas, magnetismo, absorción de micro-ondas, transporte eléctrico, fenómenos interfaciales, propagación y esparcimiento de luz y sus potenciales aplicaciones en la ingeniería. También se investiga sobre desarrollo de dispositivos ópticos para el monitoreo de procesos físicos, químicos y biológicos.

Los investigadores involucrados en esta línea de investigación son:

Dr. Luis Mariano Hernández Ramírez  
Dr. Gonzalo Viramontes Gamboa  
Dr. Joaquín de la Torre Medina  
Dr. Oracio Navarro Chávez  
Dra. Guadalupe Garnica Romo  
Dra. Mary Carmen y Moserrat Peña Gomar  
Dr. Alberto Mendoza Suárez  
Dr. Javier Cruz Mandujano  
Dr. Héctor Igor Pérez Aguilar

Laboratorios asociados a esta LGAC

- Laboratorio Interinstitucional de Superconductividad y Magnetismo
- Laboratorio de Sensores Ópticos
- Laboratorio de Físicoquímica y Fluidos
- Laboratorio de Síntesis y Caracterización de Nanomateriales
- Laboratorio de Películas Delgadas
- Laboratorio de Magnetismo y Nanoestructuras (proyectado)

#### **MODELADO**

En esta línea de investigación se estudian modelos de sistemas complejos, flujos de masa y energía en reservorios acuíferos y geotérmicos, propagación de ondas, propiedades elásticas de sólidos, análisis de señales así como modelos descritos por ecuaciones

diferenciales parciales. También se estudian sistemas dinámicos y caos y sus aplicaciones tanto en sistemas biológicos como en la ingeniería y la sociedad.

Los investigadores involucrados en esta línea de investigación son:

Dr. Francisco Javier Domínguez Mota  
Dr. Rafael González Campos  
Dr. Petr Zhevandrov  
Dr. Mario Cesar Suárez Arriaga  
Dr. Eduardo Salvador Tututi Hernández

Laboratorios asociados a esta LGAC:

- Laboratorio de Vibración y Acústica
- Laboratorio de Cómputo

#### ESTRUCTURA DE LA MATERIA

La investigación se centra en el estudio de la interacción de la radiación con la materia. En particular, interesa el estudio de interacción de rayos X altamente energéticos con la materia, donde tal radiación se puede dirigir sobre blancos de materia susceptibles a ser traspasados por éstos generando patrones de difracción e interferencia los cuales son empleados por técnicas de reconstrucción de imágenes para explorar en tres dimensiones la estructura interna de los materiales usando la propiedad del contraste de fase. Una de las aplicaciones de esta línea de investigación consiste en la mejora de radiografías alcanzándose una mayor resolución de imagen con menores dosis radiación. En esta línea de investigación también se estudian las estructuras fundamentales de la materia y sus interacciones a bajas y altas energías y sus aplicaciones tanto en la ingeniería como en la medicina.

Los investigadores involucrados en esta línea de investigación son:

Dr. Eduardo Salvador Tututi Hernández  
Dr. Jorge Isidro Aranda Sánchez  
Dr. Fernando Iguazú Ramírez Zavaleta  
Dr. Luis Villaseñor Cendejas

Laboratorios asociados a esta LGAC:

- Laboratorio de Rayos X (proyectado)
- Laboratorio de Instrumentación (proyectado)

#### **5.4.- Programas de las actividades académicas**

En el Anexo I se muestran los contenidos de cada asignatura del programa. Cada asignatura especifica los contenidos de enseñanza-aprendizaje que habrán de desarrollarse. Se señalan también los métodos de evaluación y la bibliografía mínima recomendada para

cada una de las asignaturas que componen el mapa curricular del programa de Doctorado en Ciencias en Ingeniería Física.

**6.- Personal académico que participará en el programa**

El personal académico que participa en el programa está constituido por Profesores-Investigadores adscritos a las siguientes Dependencias e Instituciones: Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas, Facultad de Ingeniería Civil, IFM-UMSNH, Universidad Nacional Autónoma de México. Dentro estos distinguimos a los que son Profesores Invitados del programa y los que pertenecen al Núcleo Académico Básico. En la siguiente tabla se muestran los nombres e información académica del personal académico:

**TABLA 6.1**

NOMBRE	GRADO E INSTITUCIÓN	NOM-BRA-MIENTO	SNI	PERFIL PROMEP	TIPO DE PARTICIPACION	ASIGNATURAS A IMPARTIR	HORAS DEDICADAS	CUERPO ACADEMICO	LGAC
Jorge Isidro Aranda	Doctor (CINVESTAV)	Prof. Inv. TC Tit. C	I	Si	Tutor	Matemáticas Avanzadas Electromagnetismo, Simulación de Interacción de Muchos cuerpos, Termodinámica, Estructura de la Materia, Mecánica Clásica y del Medio Continuo, Interacción de Radiación-Materia, Detectores de Radiación Ionizantes, Curso Especial.	10	FISICA TEORICA Y APLICADA	PROCESOS DE DISPERSIÓN DE PARTÍCULAS ELEMENTALES /MODELADO DE PROCESOS FÍSICOS
Mario César Suárez Arriaga	Doctor (UNAM)	Prof. Inv. TC Tit. C	I	Si	Tutor	Física de Medios Elásticos, Física de Medios Porosos, Elementos Finitos, Elementos de Frontera, Mecánica de Fluidos, Fenómenos de Transporte, Curso Especial.	10	MATEMÁTICAS APLICADAS	ANÁLISIS NUMÉRICO Y OPTIMIZACIÓN
Rafael González Campos	Doctor (UAM)	Prof. Inv. TC Tit. C	II	Si	Tutor	Matemáticas Avanzadas, Ecuaciones Diferenciales Aplicadas, Fenómenos de Transporte, Electromagnetismo, Mecánica de Fluidos, Estadística Aplicada, Dinámica no-Lineal y Caos, Estructura de la Materia, Curso Especial.	10	ANÁLISIS MATEMÁTICO	ANÁLISIS DE MODELOS DISCRETOS
Javier Cruz Mandujano	Doctor (CIO)	Prof. Inv. TC Tit. C	No	Si	Profesor Invitado	Laboratorio de Óptica, Óptica, Electromagnetismo, Matemáticas Avanzadas, Física del Estado Sólido, Instrumentación, Curso Especial.	10	PENDIENTE	TÉCNICAS ÓPTICAS PARA LA DETERMINACIÓN DE ESFUERZOS EN SÓLIDOS Y ESPECTROSCOPIAS ÓPTICAS
Francisco Domínguez Mota	Doctor (UNAM)	Prof. Inv. TC Tit. B	I	Si	Tutor	Matemáticas Avanzadas, Estadística Aplicada, Elementos Finitos, Elementos de Frontera, Dinámica no-Lineal y Caos, Ecuaciones Diferenciales Aplicadas, Curso Especial.	10	MATEMÁTICAS APLICADAS	ANÁLISIS NUMÉRICO Y OPTIMIZACIÓN
Gonzalo Viramontes Gamboa	Doctor (UASLP)	Prof. Inv. TC Tit. B	I	Si	Tutor	Fenómenos de Transporte, Electromagnetismo, Mecánica de Fluidos, Fenómenos Interfaciales, Electroquímica, Estructura de la Materia, Termodinámica, Mecánica Clásica y del Medio Continuo, Fenómenos Críticos, Curso Especial.	10	FISICA EXPERIMENTAL	ESTUDIO ÓPTICO DE FENÓMENOS DE INTERFASE, CARACTERIZACIÓN ÓPTICA Y QUÍMICA DE MATERIALES
Guadalupe Garnica Romo	Doctor (UAQ)	Prof. Inv. TC Tit. C	I	Si	Profesor Invitado	Propiedades Físicas de Materiales, Introducción al Magnetismo y Materiales Magnéticos, Técnicas de Síntesis de Nanoestructuras, Electromagnetismo, Curso Especial.	10	INGENIERIA AMBIENTAL Y MATERIALES AVANZADOS	TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS EN MATERIALES REACTIVOS Y NO REACTIVOS, SÍNTESIS Y CARACTERIZACIÓN DE MATERIALES AVANZADOS, FOTOCATALISIS

**Proyecto de Doctorado en Ciencias en Ingeniería Física. FCFM UMSNH.**

Alberto Mendoza Suárez	Doctor (CICESE)	Prof. Inv. TC Tit. C	I	No	Tutor	Óptica, Física del Estado Sólido, Electromagnetismo, Propiedades Físicas de Materiales, Matemáticas Avanzadas, Mecánica de Fluidos, Fenómenos de Transporte, Mecánica Clásica y del Medio Continuo, Cristales Fotónicos y Metamateriales, Curso Especial.	10	FISICA TEORICA Y APLICADA	CRISTALES FOTONICOS, METAMATERIALES Y ESPARCIMIENTO DE LUZ
Oracio Navarro Chávez	Doctor (BUAP)	Prof. Inv. TC Tit. C (adscrito al IIM-UNAM)	III	No	Tutor	Óptica, Física del Estado Sólido Propiedades Físicas de Materiales, Electromagnetismo, Termostadística. Propiedades Físicas de Materiales, Introducción al Magnetismo y Materiales Magnéticos, Técnicas de Síntesis de Nanoestructuras, Curso Especial.	10	INSTITUCION EXTERNA	PROPIEDADES DE MATERIALES
Mary Carmen Peña Gomar	Doctor (INAOE)	Prof. Inv. TC Tit. B	No	Si	Profesor Invitado	Instrumentación, Óptica, Electromagnetismo, Laboratorio de Óptica, Física del Estado Sólido, Curso Especial.	10	FISICA EXPREIMENTAL	ESTUDIO ÓPTICO DE FENÓMENOS DE INTERFASE, CARACTERIZACIÓN ÓPTICA Y QUÍMICA DE MATERIALES
Eduardo Salvador Tututí Hernández	Doctor (UNAM)	Prof. Inv. TC Tit. C	I	Si	Tutor	Mecánica de Fluidos, Mecánica Clásica y del Continuo, Electromagnetismo, Fenómenos de Transporte, Termostadística, Simulación de Interacción de Muchos Cuerpos, Estructura de la Materia, Dinámica no-Lineal y Caos, Interacción de Radiación-Materia, Detectores de Radiación Ionizante, Fenómenos Críticos, Instrumentación, Curso Especial.	10	FISICA TEORICA Y APLICADA	SISTEMAS DINÁMICOS Y CAOS, INTERACCIONES FUNDAMENTALES
Luis Mariano Hernández Ramírez	Doctor (CINVESTAV)	Prof. Inv. TC Tit. B	No	Si	Profesor Invitado	Fenómenos de Transporte, Propiedades Físicas de Materiales, Introducción al Magnetismo y Materiales Magnéticos, Técnicas de Síntesis de Nanoestructuras, Electromagnetismo, Estructura de la Materia, Curso Especial.	10	FISICA EXPREIMENTAL	ESTUDIO ÓPTICO DE FENÓMENOS DE INTERFASE, CARACTERIZACIÓN ÓPTICA Y QUÍMICA DE MATERIALES
Joaquín de la Torre Medina	Doctor (Universidad de Lovaina, Bélgica)	Prof. Inv. TC Tit. A	I	En trámite	Tutor	Propiedades Físicas de Materiales, Introducción al Magnetismo y Materiales Magnéticos, Técnicas de Síntesis de Nanoestructuras, Electromagnetismo, Física del Estado Sólido, Matemáticas Avanzadas, Curso Especial.	10	FISICA EXPREIMENTAL	ESTUDIO ÓPTICO DE FENÓMENOS DE INTERFASE, CARACTERIZACIÓN ÓPTICA Y QUÍMICA DE MATERIALES
Héctor Igor Pérez Aguilar	Doctor (CICESE)	Prof. Inv. TC Tit. A	Candidato	En trámite	Tutor	Física del Estado Sólido, Cristales Fotónicos y Metamateriales. Óptica, Laboratorio de Óptica, Matemáticas Avanzadas, Electromagnetismo, Mecánica Clásica y del Medio Continuo, Curso Especial.	10	FÍSICA TEÓRICA Y APLICADA	ÓPTICA, CRISTALES FOTONICOS, METMATERIALES, ESPARCIMIENTO DE LUZ
Fernando Iguazú Ramírez Zavaleta	Doctor (CINVESTAV)	Prof. Inv. TC Tit. A	I	Si	Tutor	Fenómenos Críticos, Mecánica Clásica y del Continuo, Termostadística, Estructura de la Materia, Electromagnetismo, Simulación de Interacción de Muchos Cuerpos, Interacción de Radiación-Materia, Fenómenos Críticos, Instrumentación, Detectores de Radiación Ionizante, Curso Especial.	10	FÍSICA TEÓRICA Y APLICADA	PROCESOS DE DISPERSIÓN DE PARTICULAS ELEMENTALES /MODELADO DE PROCESOS FÍSICOS
Petr Zhevandrov Bolshakova	Doctor. Universidad Estatal de Lomonosov, Moscú.	Prof. Inv. TC Tit. C	En trámite	En trámite	Tutor	Matemáticas Avanzadas, Ecuaciones Diferenciales Aplicadas, Mecánica de Fluidos, Mecánica Clásica y del Medio Continuo, Dinámica no-Lineal y Caos, Curso Especial.	10	PENDIENTE	ECUACIONES DIFERENCIALES
Luis Manuel Villaseñor Cendejas	Doctor. (CINVESTAV)	Prof. Inv. Tit. "C"	III	Si	Tutor	Electromagnetismo, Estadística Aplicada, Instrumentación, Interacción Radiación-Materia, Detectores de Radiación Ionizante, Curso Especial.	10	TEORÍA DE CAMPOS Y FÍSICA DE ALTAS ENERGÍAS	FÍSICA DE ALTAS ENERGÍAS EXPERIMENTAL, RAYOS CÓSMICOS

TABLA 6.2

<b>Nivel Educativo de Posgrado</b>	<b>Tipo de Posgrado</b>	<b>Núcleo Académico Básico</b>	<b>Grado Académico Mínimo de los Profesores</b>
Doctorado	Investigación	<p align="center">13 Profesores</p> <p>Dr. Jorge Isidro Aranda Sánchez,                      Dr. Francisco Domínguez Mota,                      Dr. Rafael González Campos,                      Dr. Alberto Mendoza Suárez,                      Dr. Mario Cesar Suárez Arriaga                      Dr. Eduardo Salvador Tututi Hernández,                      Dr. Gonzalo Viramontes Gamboa,                      Dr. Oracio Navarro Chávez,                      Dr. Joaquín de la Torre Medina                      Dr. Fernando Iguazú Ramírez Zavaleta,                      Dr. Petr Zhevandrov Bolshakova,                      Dr. Luis Manuel Villaseñor Cendejas.                      Dr. Hector Pérez Aguilar</p>	Doctorado (100%)

**Características del personal académico participante en este programa.**

- Los profesores que integran este programa tienen su formación académica en las Líneas de Generación y Aplicación del Conocimiento (LGAC) como se describe en la sección 5.3.1.
- Como se observa en la tabla 6.1 todos los profesores de este programa han obtenido su grado más alto en instituciones distintas a la UMSNH.
- Todos los profesores de este programa están integrados en cuerpos académicos y realizan investigación congruente con el área de su especialización.
- Más del 90% de los profesores de este programa han publicado en los últimos tres años en revistas del índice de CONACYT o incluidas en el CITATION INDEX.
- El 76 % de los profesores de este programa pertenecen al SNI (Dos con nivel III, dos con nivel II).
- Todos los profesores de este programa están vinculados a programas de licenciatura en sus respectivas Facultades.
- Todos los profesores del Núcleo Académico Básico son de tiempo completo y realizan actividades de investigación y docencia y pertenecen al SIN.
- Los profesores del Núcleo Académico Básico pertenecen a Cuerpos Académicos Consolidados (Física Teórica y Aplicada, Matemáticas Aplicadas, Análisis Matemático, Teoría de Campos y Física Altas Energías) o en Consolidación (CA Física Experimental).

Se anexan las cartas compromiso de los profesores de este programa en donde se comprometen a atender las actividades académicas por desarrollar en este programa.



## **7.- Infraestructura y Recursos Financieros.**

Las actividades de planeación, organización, promoción, supervisión, coordinación y evaluación de los estudios de posgrado estarán a cargo de la Facultad de Ciencias Físico Matemáticas “Mat. Luis Manuel Rivera Gutiérrez”. Adicionalmente se cuenta con el apoyo de algunos profesores de la Facultad de Ingeniería Civil. Este apoyo consiste en el uso de laboratorios y eventualmente en espacios físicos para alumnos.

La dependencia responsable de este programa de posgrado, es decir, la Facultad de Ciencias Físico Matemáticas “Mat. Luis Manuel Rivera Gutiérrez”, cuenta con los siguientes recursos para la operación del programa avalados por el H. Consejo Técnico de la Facultad:

Cuatro aulas de 4x8 metros c/u, dotadas con mobiliario apropiado para los cursos del posgrado, número que crecerá en la medida en que la población estudiantil se incremente. También se cuenta con seis cubículos para 4 estudiantes cada uno.

Un auditorio con capacidad de 100 personas para usos múltiples que puede destinarse a la realización de seminarios, conferencias y reuniones académicas.

Un cubículo de 3x3 metros para cada profesor del núcleo básico equipado con escritorio, pizarrón, libreros, computadora y acceso a internet.

Un Laboratorio de cómputo con 20 computadoras conectadas a Internet con capacidad de cómputo numérico. Además se cuenta con dos estaciones de trabajo para realizar cálculos científicos. También se cuenta con software como *Fortran90*, *Matlab*, *FemLab-Comsol*, para hacer simulaciones numéricas con elementos finitos, así como software para hacer cálculos con elementos de frontera y para métodos sin malla.

Seis Laboratorios de investigación: de Óptica, de Caracterización y Crecimiento de Películas Delgadas, Laboratorio de Sensores Ópticos, Laboratorio de Físicoquímica y Fluidos, Laboratorio de Vibraciones Mecánicas, y Laboratorio de Pruebas No-destructivas, equipados con kits básicos de óptica, 3 mesas holográficas, una campana de vacío, tres microscopios de fuerza atómica, un elipsómetro 5, láseres de He-Ne, un espectrómetro y componentes mecánicas adicionales, shakers, etcétera (Para mayor información ver <http://mcif.umich.mx>). Se han equipado siguiendo la Planeación de la DES de Ciencias Exactas, Metalurgia y Materiales del Programa Integral de Fortalecimiento Institucional (PIFI) 3.0, 3.1 y 3.2.

Dos Laboratorios de enseñanza: uno de Electromagnetismo y otro de Física General los cuales cuentan con equipo necesario para el área de Instrumentación, como 5 computadoras para adquisición de datos, 6 osciloscopios de 2 y 4 canales, 6 fuentes de poder, 6 generadores de onda, 3 kits demostrativos para el área de electromagnetismo, rieles de aire, sensores ópticos, y componentes adicionales.

Una biblioteca que cuenta con más de 7,000 volúmenes especializados y revistas científicas para satisfacer las necesidades bibliográficas al inicio del programa. Las revistas científicas de las que cuenta con suscripción son:

Journal of Dynamics and Differential Equations

Journal of Engineering Mathematics

Advances in Computational Mathematics

Annals of Mathematics and Artificial Intelligence

Journal of Applied and Industrial Mathematics  
Applied Mathematics and Mechanics  
Computational Mathematics and Mathematical Physics  
Applied Mathematics and Optimization  
Mathematics of Control, Signals, and Systems (MCSS)  
Applications of Mathematics  
Journal of Numerical Mathematics  
Computational Mathematics and Modeling  
NoDEA : Nonlinear Differential Equations and Applications  
Differential Equations  
Calculus of Variations and Partial Differential Equations  
Applied Physics B: Lasers and Optics  
Meteorology and Atmospheric Physics  
Acoustical Physics  
Physics of Wave Phenomena  
Computational Mathematics and Mathematical Physics  
Izvestiya Atmospheric and Oceanic Physics  
Central European Journal of Physics  
Plasma Physics Reports  
Journal of Applied Mechanics and Technical Physics  
Applied Physics A: Materials Science & Processing  
Magnetic Resonance Materials in Physics, Biology and Medicine  
Journal of Experimental and Theoretical Physics  
Technical Physics  
Journal of Engineering Physics and Thermophysics  
Journal of Biological Physics  
Physics of the Solid State  
Laser Physics

Además, se cuenta con las bibliotecas de las instituciones participantes, la biblioteca central de la UMNSH y la FCFM mantiene convenios de servicios bibliotecarios recíprocos (préstamo mutuo del acervo) con otras instituciones. La UMSNH pertenece al Consorcio de Universidades para el Acceso a la Información Científica y Tecnológica, con lo cual se tiene garantizado el acceso a un número importante de revistas especializadas de Física, Matemáticas e Ingeniería.

En términos de la solidez académica y la factibilidad del programa, este se someterá a consideración de PNPC del CONACYT con el fin de que el mismo sea incluido en el padrón de excelencia del CONACYT. Consecuentemente, los estudiantes de posgrado aceptados en el programa podrán contar con una beca de dicho organismo para la realización de estudios de posgrado.

El acervo bibliográfico y el acceso a las instalaciones (cubículos, centros de cómputo, etc.) y el apoyo a las actividades académicas por parte de las instituciones participantes se dará de acuerdo a las líneas de generación y aplicación del conocimiento de cada una de ellas. Los apoyos específicos necesarios para la consecución de acervo complementario se incluirán en el proyecto de egresos de la FCFM de los próximos años; adicionalmente, se

buscará apoyo para este fin ante instancias como los PIFI's así como apoyos adicionales ofrecidos por CONACYT.

## **8.- Normas Complementarias para la Operación del Programa.**

Dentro de la División de Estudios de Posgrado de la Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas se tienen como autoridades al Consejo Interno de la División de Estudios de Posgrado y al Jefe de esta División.

El Consejo Interno de la División de Estudios de Posgrado (CIDEP) (\*) de la Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas está constituido por:

- a) El Director de la Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas.
- b) El Jefe de la División de Estudios de Posgrado de la misma.
- c) El Coordinador de cada programa de posgrado que tenga la Facultad.
- d) Un representante alumno propietario por todos los alumnos de la división.
- e) Un representante profesor propietario por todos los docentes de la división.

Son atribuciones del Consejo Interno:

- a) Elaborar y actualizar las normas complementarias de la División de Estudios de Posgrado.
- b) Analizar los nuevos planes y programas de estudio y las modificaciones a los ya existentes.
- c) Atender al desarrollo de cada uno de los programas de la división y supervisar su cumplimiento.
- d) Dictaminar sobre los problemas que surjan en el área de posgrado.
- e) Elaborar el presupuesto anual de la División de Estudios de Posgrado.
- f) Nombrar al Comité de Admisión que realizará los exámenes a los aspirantes a ingresar al posgrado.
- g) A través de la Academia Tutorial(\*\*) designar un Tutor a los aspirantes aceptados para ingresar al programa de posgrado.
- h) Nombrar a los comités de profesores para diseñar y calificar los exámenes básicos.
- i) Asignar el Comité Tutorial(\*\*\*) de cada estudiante para dar seguimiento a su desarrollo académico durante sus estudios dentro del posgrado.
- j) Asignar el Jurado para los exámenes de grado.

(\*) Consejo de Interno de Posgrado cuando no haya lugar a confusión.

(\*\*)Cuerpo Colegiado conformado por todos los tutores del programa del posgrado (ver **8.5**)

(\*\*\*)Cuerpo Colegiado conformado por tutores del programa del posgrado con la posible participación de tutores externos

El Director de la Facultad de Ciencias Físico Matemáticas designará al Coordinador del Programa del Doctorado en Ciencias en Ingeniería Física a propuesta del Jefe de la División de Estudios de Posgrado. El Coordinador se elegirá de entre los profesores del Núcleo Académico Básico con adscripción a la FCFM y durará en este puesto un periodo

de dos años, pudiendo ser reelecto. Son funciones del Coordinador del Programa del Doctorado en Ciencias en Ingeniería Física:

- 1.- Organizar todas las actividades relacionadas con el desarrollo del programa.
- 2.-Organizar los cursos propedéuticos y curriculares que se ofrecerán en cada ocasión.
- 3.- Ser el responsable académico del Programa ante el CONACYT.
- 4.- Fijar las fechas para la presentación de los avances de tesis.
- 5.- Atender las necesidades académicas y burocráticas al interior de la Universidad de los estudiantes.
- 6.-Coadyuvar en la difusión del programa.
- 7.- Coordinar los exámenes predoctorales.

### **8.1.-Ingreso de estudiantes**

El aspirante podrá solicitar ingreso al programa de Doctorado en Ciencias en Ingeniería Física siempre y cuando ostente el grado de Maestría en alguna rama de Ingeniería (Civil, Química, Eléctrica, Mecánica, Tecnología de la Madera, Electrónica) o en Ciencias Básicas (Ingeniería Física, Física, Física Aplicada, Matemáticas, Química). Haber obtenido un promedio mínimo de 8.0 en sus estudios de Maestría en una escala de 0-10 ó su equivalente en otros sistemas de evaluación. La admisión al programa de Doctorado estará abierta todo el año. El inicio del programa será en dos periodos semestrales: marzo y septiembre. Para poder ser admitido al programa de doctorado el aspirante deberá:

1. Presentar título de maestría en Ingeniería Física, Física, Matemáticas o Ingeniería (Química, Civil, Mecánica o Eléctrica).
2. Los estudiantes egresados del programa de Maestría en Ciencias en Ingeniería Física, de la UMSNH con promedio de 9.0 podrán ser admitidos directamente al programa.
3. Para los demás aspirantes y egresados de otros programas de posgrado nacionales o del extranjero deberán presentar el examen de diagnóstico elaborado por el comité de admisión sobre las asignaturas de:
  - a).-Matemáticas Avanzadas.
  - b).-Electromagnetismo.
  - c).- Estructura de la Materia.
  - d).-Mecánica Clásica y del Medio Continuo.
  - e).-Termostadística.

El examen de diagnostico consistirá de una parte escrita y una parte oral. Para poder ser admitido al programa deberá aprobar al menos tres asignaturas en el examen de diagnóstico.

4. Deberán presentar su curriculum vitae y además dos cartas de recomendación de profesores o investigadores de reconocido prestigio.

5.- Dirigir al director de la FCFM de la UMSNH, en caso de ser admitido al programa, una solicitud de admisión al programa de Doctorado en Ciencias en Ingeniería Física acompañada de una copia del título profesional, título de grado y de su Currículum Vitae. Entregar una carta compromiso de dedicación exclusiva de tiempo completo al programa.

6. Entregar, en caso de ser admitido al programa, la documentación correspondiente de acuerdo a la reglamentación vigente en la UMSNH: Reglamento General de Inscripciones y Reglamento General para los Estudios de Posgrado.

6.1.- Solicitar por escrito al Consejo Interno de Posgrado de la Facultad la asignación de Tutor o Director de Tesis. Para ello el estudiante debe elegir de entre el conjunto de tutores del programa al que fungirá como su director de tesis de doctorado.

6.2.- Elaborar en conjunto con un Tutor del programa y presentar al Coordinador del Programa Doctorado un plan de trabajo académico, por el periodo de duración del plan de estudios.

7. Para los estudiantes extranjeros, además de los requisitos enmarcados en los puntos anteriores:

- a) Original del grado de Maestría (debidamente legalizados por la embajada mexicana en el país de origen).
- b) Certificado de calificaciones oficial en original (debidamente legalizados por la embajada mexicana en el país de origen).
- c) Dictamen de revalidación original de la UMSNH.
- d) Constancia original de no antecedentes penales (debidamente legalizados por la embajada mexicana en el país de origen) .
- e) 2 cartas de recomendación emitidas por profesores de cursos de su estudios de licenciatura enviadas directamente al coordinador del programa.
- f) Pasaporte original.
- g) Forma migratoria de estudiante FM2 o FM9 en original y copia.
- h) 6 fotografías tamaño infantil de frente en blanco y negro.

Los candidatos cuya lengua materna no sea el español deberán probar un dominio del español (Diploma del Español como Lengua Extranjera DELE), sedes en el mundo: [www.cervantes.es/sobre\\_instituto\\_cervantes/direcciones\\_contacto/sedes\\_mundo.htm](http://www.cervantes.es/sobre_instituto_cervantes/direcciones_contacto/sedes_mundo.htm); [http://diplomas.cervantes.es/aprender\\_espanol/informacion\\_dele.html](http://diplomas.cervantes.es/aprender_espanol/informacion_dele.html)

## **8.2.- Permanencia y seguimiento de estudiantes**

Al iniciar sus estudios de doctorado se le asignará al alumno un Comité Tutorial coordinado por el Director de Tesis de Doctorado, quien deberá ser un profesor del NAB. El Comité Tutorial estará constituido por el director de tesis, dos profesores titulares y un suplente. La función del Comité Tutorial será la de supervisar y evaluar los avances del desarrollo del trabajo de investigación y de la tesis del estudiante. El Comité Tutorial y el Tutor o Director de Tesis serán designados directamente por el Consejo Interno de Posgrado. La designación del Comité Tutorial será a propuesta por escrito del estudiante del programa con el visto bueno del Tutor o Director de Tesis. Solo excepcionalmente, el alumno podrá cambiar de Director de Tesis. Para ello deberá solicitarlo por escrito al Consejo Interno de Posgrado de la Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas, argumentando las razones que lo mueven a ello previa autorización del Comité Tutorial.

Son responsabilidades del Comité Tutorial y del Tutor o de Director de Tesis:

- 1 Concertar y avalar el plan de trabajo semestral del alumno, lo cual consistirá en recomendar las materias optativas a cursar y supervisar los avances del trabajo de tesis.
- 2 Supervisar y evaluar semestralmente, mediante presentación de avances de tesis por parte del estudiante, el desarrollo de su investigación.
- 3 Es responsabilidad del Tutor o Director de Tesis, dirigir el trabajo de investigación del estudiante encaminado a la elaboración de la tesis de doctorado.
- 4 Proponer al Consejo Interno de Posgrado, de común acuerdo con el estudiante, los integrantes del Jurado para el Examen de Grado del alumno.

La calificación de cada asignatura o avance de tesis se asignará en escala de 0 (cero) a 10 (diez), siendo 8 (ocho) la calificación mínima aprobatoria. Cada asignatura será evaluada conforme a los procedimientos estipulados en el Reglamento General de Exámenes.

Para permanecer inscrito en los estudios de posgrado de este programa es necesario que el alumno:

1. Cumpla con las actividades académicas que se establecen en la sección 5.2 de este proyecto, correspondiente a la estructura del plan de estudios, así como todas las actividades extracurriculares que son parte complementaria de su formación tales como asistencia a seminarios, congresos, etc.
2. Asista a las entrevistas tutoriales.
3. Presente al Consejo Interno de la División un informe semestral avalado por el Comité Tutorial, respecto a los avances de su plan de trabajo académico.
4. Se dedique a desarrollar de tiempo completo su programa de investigación, teniendo como límite máximo cuatro años y medio para concluir satisfactoriamente su programa de doctorado con la obtención del grado de Doctor en Ciencias en Ingeniería Física.
5. Apruebe sus asignaturas correspondientes. En caso de no acreditar alguna asignatura podrá cursarla por una segunda y única vez para ser aprobada dentro de los límites de tiempo estipulados por el programa. Reprobar dos asignaturas simultáneamente implica baja definitiva del programa.
- 6.- Aprobar el examen predoctoral. En caso de no aprobarlo en la primera presentación, lo podrá volver a presentar por una segunda ocasión en el semestre siguiente. En caso de no aprobarlo en esta segunda ocasión el estudiante quedará dado de baja de forma definitiva del programa. El examen predoctoral quedará sujeto a la siguiente reglamentación:
  - 6.1 Cada semestre se abrirán fechas para la presentación del examen. En cada ocasión, el Consejo Interno de Posgrado nombrará una comisión integrada por 5 miembros del NAB para elaborar, aplicar y calificar el examen. Además de los 5 miembros, formará parte de la comisión el Coordinador del Programa, quien coordinará el examen.
  - 6.2 El examen versará sobre las 5 asignaturas básicas.

6.3 El examen constará de una parte escrita y una parte oral. La parte oral solo deberá ser para complementar, en caso de ser necesario, las respuestas de la parte escrita. La calificación mínima para aprobar el examen es de 8.0 en cada asignatura.

6.4 El examen se podrá presentar en el primer, segundo o tercer semestre, según convenga al estudiante.

6.5 El examen se podrá presentar en dos partes, la primera parte la podrán presentar en el primer o segundo semestre, para la cual elegirán la mitad de las asignaturas a presentar. La segunda parte la deberán presentar en el segundo o tercer semestre, presentando el examen del resto de las asignaturas.

6.6 Los alumnos que hayan cursado y aprobado previamente alguna o algunas asignaturas básicas con una calificación mayor o igual a 9.0 quedarán exentos en esas asignaturas del examen predoctoral, debiendo presentar solo en las que obtuvo una calificación inferior.

7. Presentar ante su Comité Tutorial, al menos un avance de tesis por semestre de acuerdo al protocolo de avance de tesis, el cual consiste en:

- a) Una presentación escrita y una exposición oral de los avances de su tesis.
- b) La exposición oral deberá ser a puerta abierta y servirá tanto para evaluar como para hacer sugerencias para completar el trabajo de tesis en tiempo y forma.
- c) La presentación por escrito deberá ser entregada por parte del estudiante a cada profesor de su Comité Tutorial con al menos quince días de anticipación antes de su presentación oral. Esta presentación deberá contener los antecedentes, un resumen, en su caso, de los últimos avances presentados, desarrollo teórico y práctico de las hipótesis, la metodología empleada, los objetivos alcanzados, el trabajo restante y una bibliografía.
- d) El Comité Tutorial deberá al final del semestre entregar un reporte con una calificación (0 a 10) del estudiante, la cual será el promedio de las calificaciones individuales de cada uno de los integrantes del Comité Tutorial. Las fechas de las presentaciones orales de avances de tesis las establecerá el Coordinador del programa académico, de común acuerdo con cada Comité Tutorial. En caso de que el estudiante tenga dos calificaciones en semestres consecutivos inferiores a ocho, el alumno será dado de baja de forma automática del programa.

### **8.2.1 Bajas temporales y definitivas**

Estas se harán conforme al Capítulo V, artículos 49, 50, 51, 52, 53, 54 y 55 del Reglamento General para los Estudios de Posgrado de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.

### **8.3 Obtención del grado**

Para la obtención del grado académico respectivo el alumno deberá:

- a) Haber cubierto el respectivo Plan de Estudios en un plazo no mayor a 4 años. Para casos especiales el tiempo máximo de permanencia podrá incrementarse hasta un semestre siempre que Consejo Interno de Posgrado lo apruebe.
- b) Haber aprobado las asignaturas que su Comité Tutorial le indicaron.
- c) Haber aprobado los avances de tesis indicados por su Comité Tutorial.
- d) Haber aprobado el examen predoctoral.
- e) Cumplir con todos los requisitos en el Reglamento General de Posgrado de la UMSNH.
- f) Presentar una tesis de investigación original ante un jurado que será designado por el Consejo Interno de Posgrado.
- g) Tener publicado o aceptado para publicación al menos un artículo de investigación en revistas de circulación internacional indexadas y de alto impacto (ISI, Scopus, etc.).
- h) Presentar un coloquio de tesis ante el jurado designado, el cual avalará o no avalará el trabajo de tesis. El coloquio deberá ser a puerta cerrada. En caso de no ser avalado el trabajo de tesis, el estudiante podrá solicitar por única ocasión otra vez presentar el coloquio de tesis. En caso de que el trabajo de tesis no sea avalado por segunda ocasión, el estudiante quedará dado de baja del Programa de manera automática.
- i) Presentar un examen oral público que versará sobre la tesis presentada. El examen oral público deberá ser presentado a los más quince días hábiles después del coloquio de tesis.

El Consejo Interno de Posgrado designará al jurado para practicar el examen de grado, previa solicitud por escrito por parte del interesado. La solicitud deberá llevar el aval de su Comité Tutorial y se deberá hacer por lo menos con un mes de anticipación. El jurado de examen de grado estará formado por un presidente y cuatro vocales titulares y dos vocales suplentes. El director de tesis podrá fungir como presidente del jurado. Es recomendable que el Comité Tutorial forme parte del jurado para practicar el examen de grado. Al menos uno de los vocales deberá ser un profesor externo a la UMSNH. El examen de grado consta de dos partes: El coloquio de tesis y el examen oral público. Sólo cuando el trabajo de tesis del estudiante sea avalado en el coloquio de tesis, el estudiante podrá presentar el examen oral público.

#### **8.4 Personal Académico**

El Personal Académico que participa en el Programa de Doctorado en Ciencias en Ingeniería Física está conformado por los integrantes del Núcleo Académico Básico (NAB) y los Profesores Invitados (PI). Los profesores adscritos a la Facultad de Ciencias Físico Matemáticas podrán pertenecer al Núcleo Académico Básico o participar como PI dentro del programa.

##### **8.4.1 El Núcleo Académico Básico**

Es el conjunto de profesores que tiene las responsabilidades inherentes a un programa de posgrado como lo son la docencia, tutoría, investigación, gestión, participación en



exámenes y en dirección de tesis. Los profesores interesados en ingresar o permanecer en el NAB del programa de doctorado deberán:

- a) Tener el grado de Doctor en un área afín a alguna(s) línea(s) LGAC del programa.
- b) Ser profesores de tiempo completo.
- c) Pertenecer al Sistema Nacional de Investigadores (SNI) con al menos el nivel I.
- d) Tener, al menos dos publicaciones en revistas indexadas y de circulación internacional en los últimos tres años o alternativamente tener patentes registradas o en trámite al momento de su solicitud de ingreso.
- e) Hacer una solicitud por escrito de ingreso o permanencia al Consejo Interno de Posgrado.

El periodo de permanencia en el NAB del programa de la maestría será por tres años. La solicitud de permanencia en el NAB deberá hacerse tres meses antes de que concluya su periodo de permanencia al Consejo Interno de Posgrado. La permanencia en el NAB deberá ser avalado por el H. Consejo Técnico de la Facultad. En caso de una decisión no favorable por parte del Consejo Interno de Posgrado respecto a la solicitud de permanencia en el NAB, el Consejo Interno de Posgrado deberá entregar al interesado una carta explicando los motivos de la decisión y las sugerencias para que se re-incorpore. Si no cumple con los requisitos de permanencia podrá hacer su solicitud cuando cumpla con los mismos. En caso de que un profesor quede fuera del NAB debido a su productividad, estando dirigiendo tesis de estudiantes, podrá seguir fungiendo como tutor hasta que los estudiantes se gradúen o queden dados de baja pero no podrá dirigir nuevas tesis hasta que se re-integre al NAB.

#### **8.4.2 Profesores Invitados**

Los Profesores Invitados dentro del Programa de Doctorado en Ciencias en Ingeniería Física son aquellos que colaboran en el Programa impartiendo asignaturas en el mismo, cursos, talleres, etc. o que forman parte en los comités tutoriales. Para participar dentro del Programa como Profesor Invitado se requiere:

- a) Tener el grado de Doctor en un área afín al Doctorado en Ciencias en Ingeniería Física.
- b) Ser profesor de tiempo completo.
- c) Tener publicaciones afines a las LGAC que se cultivan en el Programa en revistas indexadas en los últimos tres años.
- d) Hacer una solicitud por escrito de ingreso o permanencia al Consejo Interno de Posgrado.

Los Profesores Invitados durarán como tales un periodo de dos años, al término de cual podrán solicitar su permanencia por escrito al Consejo Interno de Posgrado.

Los profesores en el esquema de movilidad de la SEP, o en año sabático en la FCFM podrán participar como Profesores Invitados, durante el periodo de la movilidad o del año sabático siempre y cuando cumplan los requisitos anteriores.

Un Profesor Invitado podrá participar hasta en dos comités tutoriales distintos simultáneamente.

Profesores de otras Facultades, Institutos o instituciones del país o del extranjero podrán pertenecer al Núcleo Académico Básico del Programa de Doctorado cuando hayan participado previamente como Profesores Invitados y/o colaborado en proyectos de investigación con algún miembro del NAB durante al menos un año, o podrán participar como Profesores Invitados siempre y cuando muestren disponibilidad e interés en participar en el programa de posgrado y cumplan con los requisitos anteriores. El profesor deberá presentar además una autorización por parte de las autoridades competentes de su dependencia o institución para participar en el programa.

El Consejo Interno debe cuidar que el número de profesores participantes en el Programa satisfaga el indicador de excelencia de CONACYT para programas de posgrado dentro del PNPC. La permanencia de un Profesor como parte del Personal Académico del Programa, será determinada por el Consejo Interno y avalada por el H. Consejo Técnico. La permanencia deberá ser dictaminada por el Consejo Interno de Posgrado en base a su productividad y al indicador de excelencia vigente referente a la proporción de profesores dentro del SNI.

#### **8.4.3 Derechos y obligaciones del Personal Académico del Programa de Doctorado en Ciencias en Ingeniería Física.**

Los derechos y obligaciones del Personal Académico de la UMSNH que participa en el Programa se encuentran en el Marco Jurídico de la UMSNH. Todo el Personal Académico del Programa de Doctorado en Ciencias en Ingeniería Física tiene los siguientes derechos y obligaciones:

**8.4.3.1** Los Tutores o Directores de Tesis y los miembros de los comités tutoriales de algún estudiante del Programa tienen el derecho de que se les reconozca y recibir los créditos como tales.

**8.4.3.2** Todo el Personal Académico del Programa de Doctorado en Ciencias en Ingeniería Física tiene el derecho a que se le reconozcan en todas y cada una de las actividades académicas en que participan, tales como impartición de asignaturas, de seminarios, etc.

**8.4.3.3** Todos los miembros del NAB, tienen la obligación y el derecho a participar en la impartición de cursos tanto básicos como optativos de manera periódica.

**8.4.3.4** A fin de mantener actualizada la información de la productividad académica en el programa, los profesores participantes en el mismo están obligados a entregar un reporte anual de su productividad al Consejo Interno de la División de Estudios de Posgrado.

**8.4.3.5** Los tutores o directores de tesis y cada uno de los miembros de los comités tutoriales de algún estudiante del Programa tienen la obligación de atender a las citas de seguimiento académico del estudiante tutorado y emitir la evaluación correspondiente. Las citas de seguimiento académico se deberán concertar con al menos 15 días hábiles de anticipación.

**8.4.3.6** Cualquier miembro del personal académico que participe en el programa deberá mantener un trato cordial y de mutuo respeto con el resto de sus colegas y con los estudiantes.

## **8.5 Tutor**

Para poder participar como Tutor en el programa se requiere formar parte del Núcleo Académico Básico. Las funciones del Tutor o Director de Tesis se mencionan en la sección 8.2 de estas normas complementarias. Cada Tutor tendrá la obligación de dar a conocer a los alumnos de recién ingreso su trabajo de investigación, a través de conferencias para que el alumno identifique sus áreas de interés y el Consejo Interno de Posgrado pueda asignar un Tutor a cada alumno inscrito al programa. Esta asignación se llevará a cabo al inicio del programa de estudios de cada estudiante.

Cada Tutor del programa podrá dirigir como máximo hasta 2 tesis de doctorado (excepcionalmente el Consejo Interno de Posgrado podrá autorizar 3 tesis de doctorado. Por ejemplo, cuando un estudiante haya presentado su último avance de tesis y este a punto de graduarse) simultáneamente y podrá participar hasta en dos comités tutoriales distintos en los que no funge como director de tesis. Solo excepcionalmente un Tutor o Director de Tesis de algún estudiante del programa se podrá deslindar de esta responsabilidad, mediante la solicitud correspondiente dirigida al Consejo Interno de Posgrado, dando las explicaciones pertinentes.

### **8.5.1 Comités Tutoriales**

El Comité Tutorial estará conformado por el Tutor o Director de Tesis, dos profesores miembros titulares y un profesor miembro suplente los cuales deberán ser participantes en el programa de posgrado. El profesor suplente entrará en sustitución sólo cuando algún titular no pueda participar en las entrevistas con el estudiante y/o en la evaluación de su seguimiento. El Tutor o Director de Tesis será el principal responsable del proyecto de investigación de doctorado del estudiante y será quien coordine el Comité Tutorial. Un miembro del personal académico del programa de Doctorado en Ciencia en Ingeniería Física podrá formar parte de los comités tutoriales y podrá participar hasta en dos comités tutoriales distintos de manera simultánea como titular y sin restricción si es suplente. Algún miembro de un Comité Tutorial podrá desentenderse de esta responsabilidad como tal solamente transcurridos al menos seis meses de su designación y deberá informarlo por escrito al Consejo Interno de Posgrado con un mes de anticipación.

### **8.5.2 Co-tutoría**

En caso de ser necesario, el estudiante, de común acuerdo con su director de tesis, podrá solicitar al Consejo Interno de Posgrado que se le asigne un co-director de tesis mediante una solicitud. El co-director podrá ser un investigador en activo que no pertenezca al NAB del programa con adscripción a una institución de investigación o de educación superior nacional o extranjera y podrá formar parte del Comité Tutorial del estudiante. El Tutor o Director de Tesis será el principal responsable del trabajo de investigación del estudiante y

esta responsabilidad no deberá ser relegada al co-tutor. Dos miembros del NAB del programa podrán co-dirigir con igualdad de responsabilidad a un estudiante. Por ejemplo, cuando el trabajo de tesis tenga una componente experimental y una componente teórica. En este caso, la principal línea de investigación de un Tutor deberá ser experimental, mientras que la principal línea de investigación del otro Tutor deberá ser teórica.

Para poder fungir como Co-director de Tesis se requiere que el profesor cumpla, al menos, con los requisitos estipulados en el artículo **8.4.1** para el NAB. El Consejo Interno de Posgrado, de acuerdo a la documentación presentada podrá dar el aval de Co-director previa solicitud del interesado.

### **8.6 Flexibilidad del plan de estudios.**

El alumno podrá elegir, de común acuerdo con su Comité Tutorial, una trayectoria que se ajuste a sus objetivos ya que todas las materias que se enmarcan en el mapa curricular del programa de Doctorado en Ciencias en Ingeniería Física son optativas. La elección de materias a cursar estará supervisada por su Comité Tutorial. Puesto que el objetivo principal del programa es la realización de una tesis de doctorado con resultados originales, el estudiante podrá, mediante los programas de intercambio y movilidad con otras universidades e instituciones, realizar parte de la misma en instituciones con las que se cuente con los convenios o que cuente con la infraestructura humana y material adecuada.

### **8.7 Investigación.**

Las líneas de investigación asociadas al programa (ver sección **5.3**) se derivan de las actividades desarrolladas en los cuerpos académicos a los que pertenecen los tutores de este programa y, por lo tanto, se encuentran normadas al interior de cada cuerpo académico y sancionadas por cada Consejo Técnico.

La investigación desarrollada por cada Tutor dentro de las LGAC asociadas al programa, por su propia naturaleza, generarán problemas de investigación adecuados para que un alumno realice su tesis de doctorado.

### **8.8 Casos no previstos.**

Los casos no previstos en estas Normas Complementarias para la Operación del Programa de Doctorado en Ciencias en Ingeniería Física serán resueltos y sancionados conforme al marco jurídico vigente de la UMSNH por el Consejo Interno de Posgrado con el aval del H. Consejo Técnico de la Facultad de Ciencias Físico Matemáticas de la UMSNH.

### **8.9 Transitorio.**

Estas Normas Operativas entrarán en vigor inmediatamente después de la aprobación del Presente Proyecto de Doctorado en Ciencias en Ingeniería Física por parte del H. Consejo Universitario de la UMSNH.

## **9.- Plan de Desarrollo del programa**

### **9.1 Introducción**

Las Ciencias Físico-Matemáticas y la Ingeniería desempeñan un papel sumamente importante en el desarrollo de la alta tecnología, así como en la mayoría de las áreas del conocimiento científico, como por ejemplo en las Ciencias Biológicas, de la Salud y las Ciencias de Materiales. La conjunción de todas estas disciplinas es requerida por los problemas que se presentan dentro del sector productivo del Estado y del País. Por ello es muy importante la formación y futura consolidación de grupos de investigación interdisciplinaria, así como la formación de recursos humanos de alto nivel y aumentar la madurez académica en esas líneas de generación de conocimientos. Un programa de posgrado como este puede generar recursos humanos especializados, fortalecer y consolidar estas ramas de la ciencia aplicada, que son prioritarias para México.

Como se ha establecido en la sección 2.2 de este proyecto, se espera que ingresen anualmente entre 5 y 10 alumnos de la región al programa de Doctorado en Ciencias en Ingeniería Física. Conforme este programa de posgrado se vaya consolidando, esperamos ir captando más estudiantes de otras regiones del país e ir creciendo en el ingreso anual. Se espera que el programa sea reconocido a nivel nacional y que no solamente pueda ingresar al PNP del CONACYT, sino que además pueda ir avanzando en los niveles de consolidación y con ello poder captar estudiantes de otras regiones del país y del extranjero. Se espera también que la planta docente del núcleo básico se fortalezca en su número y en su calidad. Se tiene proyectado ir ampliando la infraestructura en los laboratorios existentes y se tiene planeado a corto plazo (2-4 años) la construcción y equipamiento de otros tres: Laboratorio de Magnetismo y Nanoestructuras, Laboratorio de Rayos X y Laboratorio de Instrumentación. Esto se llevará a cabo mediante proyectos de CONACYT y mediante la gestión de recursos ante el PIFI 2013 y 2014. Cabe señalar que todo esto está enmarcado de forma general en el Plan de desarrollo (2010-2020) de la UMSNH y en particular en el plan de desarrollo de la FCFM, así como en los planes de desarrollo de los Cuerpos Académicos de la FCFM, cuyos miembros participan en el programa de doctorado.

### **9.2 Objetivos**

El objetivo general de este proyecto consiste en formar recursos humanos con nivel de doctorado que participen en labores de investigación empleando los conocimientos de la Física para modelar, experimentar, analizar y sintetizar resultados y proponer aplicaciones tecnológicas o soluciones a problemas de Ingeniería. Otro de los principales objetivos de este Programa de posgrado es que en los próximos 12 años llegue al Nivel de Competencia Internacional del PNP, lo cual correspondería a las próximas tres evaluaciones en el PNP.

En este programa de doctorado se formarán recursos humanos especialistas en modelado matemático de procesos, estudio de propiedades de materiales analizados mediante técnicas experimentales y teóricas, modelado numérico y computacional de sistemas en Física e Ingeniería, interacción de la radiación con la materia y óptica.

A nivel nacional se espera que este programa pueda llegar a tener presencia en la procuración de soluciones a los problemas relacionados con la Industria y la sociedad, lo que permitirá a nuestra Universidad Michoacana incrementar su vinculación con los sectores productivos y de servicios y alcanzar un mayor impacto social.

### **9.3 Estrategias, Metas a mediano y largo plazo**

#### **Personal Académico**

Se tiene planeado la incorporación de cuatro profesores investigadores más con doctorado quienes fortalecerán al núcleo básico que respaldará el posgrado. De estos cuatro doctores, durante el período del tercero al quinto año de funcionamiento del programa, se planea la contratación de tres en las áreas de conocimiento vinculadas al programa y uno más que tenga una formación con características de interdisciplinariedad.

#### **Infraestructura para la docencia**

Se tiene contemplado acondicionar las aulas existentes así como el espacio destinado para estudiantes. También se tiene contemplada la adquisición de equipo accesorio como cañones proyectores de video o pantallas durante el periodo del primero al cuarto año de funcionamiento de programa.

#### **Infraestructura para la investigación**

Se pretende que los investigadores que se contraten durante los primeros cinco años tengan un cubículo y equipo de cómputo y de laboratorio para el buen desempeño de sus tareas de investigación. Actualmente se pone especial atención en el equipamiento y mantención de laboratorios de docencia e investigación. Se ha estado solicitando apoyo económico a través de los Programas de Fortalecimiento Interinstitucional (PIFI). Con estos apoyos se ha logrado equipar parcialmente los Laboratorios de Sensores Ópticos, de Físico-química y Fluidos, de Síntesis y Caracterización de Nanomateriales, de Películas Delgadas, de Vibración Acústica y de Cómputo. En particular los laboratorios se han estado o se estarán equipando, con apoyos de proyectos del CONACYT, por ejemplo los laboratorios de Rayos X e Instrumentación se equiparán parcialmente con apoyos de los PIFI's y del CONACYT. El Dr. Joaquín de la Torre obtuvo un apoyo del CONACYT por 1.4 millón de pesos en la convocatoria del CONACYT 2011, apoyo con el cual impulsará el Laboratorio de Magnetismo y Nanoestructuras.

#### **Financiamiento del programa**

Tan pronto como el H. Consejo Universitario apruebe la creación de este programa de doctorado, se solicitará el ingreso del programa al padrón de excelencia de CONACYT. Dentro del periodo del primer al quinto año de funcionamiento del programa se harán las gestiones necesarias para que el mismo alcance el nivel de programa de posgrado en desarrollo. De esta forma los estudiantes del programa podrán contar con una beca del

CONACYT. El personal académico que participa en el NAB se ha distinguido por su capacidad para hacer gestión para apoyo económico de proyectos ante instancias como el CONACYT y otros organismos nacionales y del extranjero. Por este motivo se tienen la expectativa de que se seguirán gestionando apoyos económicos para proyectos de investigación que beneficien tanto a la institución a través de adquisición de equipo de laboratorio e infraestructura así como al estudiante mediante el apoyo de becas y gastos para congresos, estancias de investigación, movilidad, etc. También se estarán gestionando recursos destinados al programa mediante programas de la SEP tales como PIFI o PADES.

### **Seguimiento de egresados**

A partir del quinto año de funcionamiento del programa se hará un seguimiento de los egresados que comprenda principalmente: Titulación, Producción, y Situación laboral. Se estructurará un programa de seguimiento de egresados que se hará permanente a partir del egreso de la primera generación en 2016 o 2017.

### **Acervo bibliográfico**

Se apoyará a las gestiones de la Dirección General de Bibliotecas para que la Universidad Michoacana permanezca en el Consorcio de Universidades para el Acceso a la Información Científica y Tecnológica, con lo cual se tendría garantizado el acceso a revistas especializadas en las áreas de matemáticas, física e ingeniería.

De igual forma, con los apoyos de los PIFI's y del presupuesto asignado a la FCFM, se pretende seguir incrementando el acervo bibliográfico de la Facultad con la adquisición de unos 50 libros por año cuyos contenidos estén vinculadas a las áreas de conocimiento del programa, durante el período del tercero al quinto año.

### **Productividad académica del personal académico**

Se espera que los investigadores que conformen el núcleo básico del programa, tengan en promedio al menos un artículo de investigación por año durante los primeros cinco años. De acuerdo a los indicadores actuales, en los próximos cinco años habrá 5 0 6 investigadores en el nivel II y 2 en el nivel III. Esto refleja la productividad del personal académico en los próximos cinco años.

### **Eficiencia terminal**

A fin de cumplir con los indicadores del CONACYT, se pretende que en las primeras tres generaciones que egresarán durante los primeros ocho años de funcionamiento del programa, la eficiencia terminal sea de al menos el 90%.

### **Actualización del plan de estudios**

En el quinto año de funcionamiento del programa se llevará a cabo una revisión del plan de estudios del posgrado y en su caso se realizará una actualización del mismo.

### **Desarrollo y consolidación de cuerpos académicos**

Se espera que los cuerpos académicos que están vinculados al programa, se hayan convertido en cuerpos académicos consolidados y los que ya están consolidados se mantengan en ese nivel.

**Desarrollo y consolidación de líneas de investigación**

El desarrollo de las LGAC del programa, en la medida que el Programa avance en los niveles de consolidación del PNPC del CONACYT, debe traer como consecuencia la consolidación de los investigadores y sus líneas de investigación. Y, como un círculo virtuoso, las LGCA del Programa. Se espera que al final del quinto año de funcionamiento del programa, todas las LGAC del Programa se hayan consolidado. Actualmente, LGCA de Ciencia e Ingeniería de Materiales es la que tiene más investigadores involucrados, y como tal es la más sólida. La LGCA de Estructura de la Materia es la que cuenta con menos investigadores y es la que se requiere impulsar más.



# **ANEXOS**

# **Anexo I**

## **Contenido de las asignaturas**

+

**NOMBRE: ESTRUCTURA DE LA MATERIA**

**CLAVE: B**

**PERFIL DEL DOCENTE: DOCTOR EN CIENCIAS (FÍSICO/MATEMÁTICAS)**

**HRS./SEM.: 4 (4 hrs. en el Aula)**

**Objetivo:** Que el estudiante adquiera la habilidad y capacidad suficiente para resolver problemas básicos en mecánica cuántica aplicada.

1. **Introducción al átomo y ondas de materia.** Radiación de cuerpo negro. Efecto fotoeléctrico. Efecto Compton. Rayos X. Rayos Gamma. Modelo atómico de Rutherford. Modelo atómico de Bohr. Excitaciones atómicas. Ondas de materia y difracción de electrones. Dualidad onda partícula. Principio de incertidumbre. Paquete de onda y velocidad de grupo.

2. **Ecuación de Schroedinger.** Problema de valores propios. Potenciales Unidimensionales. Efecto Túnel. Partícula en una caja en 3D. Oscilador Armónico. Ecuación de Schroedinger en coordenadas esféricas. Fuerzas centrales. Números cuánticos del Momento Angular. Átomos con un electrón.

3. **Espín e interacciones magnéticas.** Métodos aproximados: Método variacional, teoría de perturbaciones. Experimento de Stern Gerlach. Propiedades del Spín del Electrón. Efecto Zeeman. Resonancia Magnética. Adición de Momento Angular Orbital y Spín. Interacción Spín-Orbita. Estructura Hiperfina.

4. **Átomos complejos.** Modelo de Campo Central. Principio de Exclusión. Estado base de los átomos y Tabla Periódica. Espectros de rayos X. El átomo de He. Átomos de metales alcalinos.

5. **Moléculas.** Enlace por tunelamiento cuántico. Enlace covalente. Enlace iónico. Interacciones de van der Waals. Moléculas poliatómicas. Espectroscopia rotacional. Espectroscopia vibracional.

6. **El estado sólido.** Estructura de los sólidos. Difracción e Bragg. Teoría del gas de electrones libres. Bandas de energía en sólidos. Teoría de Bandas en metales, aislantes y semiconductores. Semiconductores y dispositivos semiconductores. Magnetismo en sólidos.

7. **Superfluidos y superconductores (Tema Optativo).** Caracterización experimental de superfluidos y superconductores. Superfluidez y Band Gap. Condensación de Bose-Einstein. Pares de Cooper y la Teoría BCS.

8. **El núcleo atómico (Tema Optativo).** Estructura del núcleo. Modelo de gas de Fermi del núcleo. Interacciones nucleón-nucleón. Interacción nuclear débil. Radioactividad. Decaimientos gamma, beta y alfa. Introducción a reacciones nucleares. Fisión nuclear. Fusión nuclear y energía termonuclear.

9. **Partículas elementales (Tema Optativo).** Introducción a las partículas elementales. Partículas y campos. Mesones y Fuerza nuclear. Mesones y Piones. Neutrinos. Interacción débil. Resonancia de mesones y bariones. Quarks. La interacción débil y electromagnética de quarks. Interacción electro-débil. Color e interacciones fuertes. Unificación universal.

**Bibliografía:**

- [1] John J. Brehm and William J. Mullin, *Introduction to the structure of matter: A course in modern physics*, John Wiley & Sons Inc., 1989.
- [2] R. Stephen Berry, Stuart A. Rice and John Ross, *The structure of matter: An introduction to quantum mechanics*, Oxford University Press, 2002.
- [3] Francis Owen Rice and Edward Teller, *The structure of Matter*, Literary Licensing, 2011
- [4] David J. Griffiths, *Introduction to Quantum Mechanics*, Prentice Hall, 1994.
- [5] Claude Cohen-Tadnuji, Bernard Diu and Frank Laloe, *Quantum Mechanics*, Vols. I y II, Wiley, 1973.

**Técnicas de enseñanza sugeridas**

Exposición oral	( X )
Exposición audiovisual	( X )
Ejercicios dentro de clase	( X )
Seminarios	( X )
Lecturas obligatorias	( X )
Trabajos de investigación	( X )
Prácticas en taller o laboratorio	( )
Prácticas de campo	( )
Otras:	( )

**Elementos de evaluación sugeridos**

Exámenes parciales	( X )
Exámenes finales	( X )
Trabajos y tareas fuera del aula	( X )
Participación en clase	( )
Asistencia a prácticas	( )
Otras:	( )

**Metodología:** Habrá exposiciones por parte del profesor utilizando tanto el pizarrón como acetatos, diapositivas, cañón o videos. También los alumnos participarán en la exposición de temas que el profesor considere pertinentes. En todo caso se promoverá la discusión y participación de los estudiantes.

Lecturas obligatorias que se recomiendan:

- Radiación de cuerpo negro, Modelo atómico de Rutherford. Modelo atómico de Bohr. Excitaciones atómicas. [1] y [3].
- Átomos de metales alcalinos. [2].
- Enlace iónico. [2]
- Magnetismo en sólidos. [3].

**Evaluación:**

Se evaluará con un porcentaje de ponderación del 40% de los exámenes parciales, el 10% de un examen final, el 30% de los trabajos y tareas, el 10% de la participación en clase, y el 10% del reporte de las lecturas obligatorias. Todos estos elementos deberán retroalimentar la práctica docente para mejorar la eficiencia y disminuir la reprobación.

**NOMBRE: MATEMÁTICAS AVANZADAS**

**CLAVE: B**

**PERFIL DEL DOCENTE: DOCTOR EN CIENCIAS (FÍSICO/MATEMÁTICAS)**

**HRS./SEM.: 4 (4 hrs. en el aula)**

**Objetivo:** Que el estudiante adquiera la habilidad y capacidad suficiente para resolver problemas básicos en matemáticas avanzadas aplicadas.

**1.- CÁLCULO.** Funciones continuas. Diferenciación. Integral de Riemann. Teorema fundamental del cálculo. Funciones elementales. Sucesiones y series. Integrales impropias. Funciones de varias variables. Integrales múltiples, de línea y de superficie. Fórmulas de Green, Gauss y Stokes.

**2.-VARIABLE COMPLEJA.** Números complejos. Integración. Series de Taylor y Laurent. Singularidades. Mapeo conforme.

**3.-ALGEBRA LINEAL.** Matrices y sus inversas. Rango. Sistemas lineales. Determinantes. Vectores y valores propios. Diagonalización.

**4.-ECUACIONES DIFERENCIALES ORDINARIAS.** Métodos de integración. Ecuaciones y sistemas lineales con coeficientes variables y constantes.

**Bibliografía:**

- [1] Erwin Kreyszig, *Advanced Engineering Mathematics*, Tenth Edition, Wiley, 2011.
- [2] Glyn James, *Advanced Modern Engineering Mathematics*, 4th Revised edition, Prentice-Hall, 2010.
- [3] Alan Jeffrey, *Advanced Engineering Mathematics*, Academic Press, 2002.

**Técnicas de enseñanza sugeridas**

Exposición oral	( X )
Exposición audiovisual	( )
Ejercicios dentro de clase	( X )
Seminarios	( )
Lecturas obligatorias	( )
Trabajos de investigación	( )
Prácticas en taller o laboratorio	( )
Prácticas de campo	( )
Otras:	( )

**Elementos de evaluación sugeridos**

Exámenes parciales	( X )
Exámenes finales	( X )
Trabajos y tareas fuera del aula	( X )
Participación en clase	( X )
Asistencia a prácticas	( )
Otras:	( )

- Se evaluará con un peso de un 60% de la calificación de exámenes parciales, un 30% examen final, 10% calificación de las tareas y trabajo en clase.

**NOMBRE: TERMOESTADÍSTICA**

**CLAVE: B**

**PERFIL DEL DOCENTE: DOCTOR EN CIENCIAS (FÍSICO/MATEMÁTICAS)**

**HRS./SEM.: 4 (4 hrs. en el Aula)**

**Objetivo:** Que el estudiante adquiera la habilidad y capacidad suficiente para resolver problemas básicos en termodinámica y mecánica estadística aplicada.

1. **Leyes de la termodinámica.** La ley cero. Termometría. Ecuación de estado. Trabajo. Procesos cuasi-estáticos. Primera Ley de la termodinámica. Trabajo. Capacidades caloríficas. Conducción de calor. Segunda Ley de la termodinámica. Entropía. Maquinas térmicas. Relaciones de Euler y Gibbs-Duhem. Equilibrio de fases. Reacciones químicas. Construcción de Maxwell. Aplicaciones. Ecuación de van der Waals. Presión osmótica.

2. **Potenciales termodinámicos.** Principio de la entropía máxima. Entropía y potenciales termodinámicos. Transformaciones de Legendre. Energía libre. Entalpía. Entalpía libre. Relaciones de Maxwell.

3. **Bases estadísticas de la termodinámica.** Estados macroscópicos y microscópicos. Contacto entre termodinámica y estadística: número de estados y entropía. Gas ideal clásico. Paradoja de Gibbs.

4. **Teoría de ensembles.** Espacio fase clásico. Teorema de Liouville. Ensemble microcanónico. Estados cuánticos y el espacio fase. Ensemble canónico. Función de partición. Sistemas clásicos. Fluctuaciones de la energía. Sistema de osciladores armónicos. Temperaturas negativas. Ensemble Gran Canónico. Conservación del número de partículas. Equivalencia de ensembles.

5. **Gases ideales cuánticos.** Gas ideal de Bose. Densidad de estados. Números de ocupación. Modelos de Einstein y Debye de sólidos cristalinos. Condensación de Bose-Einstein. Gas ideal de Fermi. Gas de Fermi degenerado. Electrones en un metal. Emisión termoiónica. Paramagnetismo y diamagnetismo.

#### **Bibliografía:**

- [1] Mark W. Zemansky y Richard H. Dittman, *Calor y Termodinámica*, 6ª Edición, McGraw-Hill, 1994.
- [2] Herbert B. Callen, *Thermodynamics and introduction to thermostatics*, Second Edition, John Wiley & Sons, 1985.
- [3] R. K. Pathria, *Statistical Mechanics*, Second Edition, Butterworth-Heinemann, 2001.
- [4] Walter Greiner, Ludwig Noise and Horst Stöcker, *Thermodynamics and Statistical Mechanics*, Springer, 2000.

#### **Técnicas de enseñanza sugeridas**

Exposición oral	( X )
Exposición audiovisual	( )
Ejercicios dentro de clase	( X )
Seminarios	( )
Lecturas obligatorias	( X )
Trabajos de investigación	( )
Prácticas en taller o laboratorio	( )
Prácticas de campo	( )
Otras:	( )

#### **Elementos de evaluación sugeridos**

Exámenes parciales	( X )
Exámenes finales	( X )
Trabajos y tareas fuera del aula	( X )
Participación en clase	( )
Asistencia a prácticas	( )

Otras: ( )

**Metodología:** Habrá exposiciones por parte del profesor utilizando tanto el pizarrón como acetatos, diapositivas, cañón o videos. También los alumnos participarán en la exposición de temas que el profesor considere pertinentes. En todo caso se promoverá la discusión y participación de los estudiantes.

Libros de texto: Refs. [1], [2] y [3].

Lecturas obligatorias se recomiendan:

- Reacciones químicas. [1] y [2].
- Presión osmótica [1] y [2].
- Transformaciones de Legendre. [2]
- Paradoja de Gibbs [3].
- Temperaturas negativas [3].
- Emisión termoiónica [3]

**Evaluación:**

Se evaluará con un porcentaje de ponderación del 50% de los exámenes parciales, el 10% de un examen final, el 30% de los trabajos y tareas y el 10% del reporte de las lecturas obligatorias. Todos estos elementos deberán retroalimentar la práctica docente para mejorar la eficiencia y disminuir la reprobación.

## Proyecto de Doctorado en Ciencias en Ingeniería Física. FCFM UMSNH.

NOMBRE: MECÁNICA CLÁSICA Y DEL MEDIO CONTINUO

CLAVE: B

PERFIL DEL DOCENTE: DOCTOR EN CIENCIAS (FÍSICO/MATEMÁTICAS)

HRS./SEM.: 4 (4 hrs. en el Aula)

**Objetivo:** Que el estudiante adquiera la habilidad y capacidad suficiente para resolver problemas básicos en mecánica aplicada al medio continuo.

1. **Formulación Newtoniana.** Ecuaciones de Newton para sistemas de una y muchas partículas. Leyes de conservación: momento lineal, momento angular, energía. Ejemplos.
2. **Principios variacionales.** Introducción al Cálculo Variacional. Formulación Lagrangiana de la mecánica. Ecuaciones de Lagrange. Ejemplos. Leyes de conservación. Formulación Hamiltoniana de la mecánica. Ecuaciones de Hamilton. Ejemplos. Transformaciones canónicas.
3. **Cuerpo Rígido.** Rotaciones. Cinemática. Ángulos de Euler. Dinámica. Ecuaciones de Euler. Ejemplos. Trompo simétrico.
4. **Pequeñas oscilaciones.** Oscilaciones amortiguadas. Oscilaciones no lineales. Modos normales. Ejemplos.
5. **Mecánica del medio continuo.** Transición de un sistema discreto a uno continuo. Ecuación de onda. Cuerda vibrante. Modos normales. Cinemática y dinámica de fluidos. Ondas sonoras. Teoremas de conservación..
6. **Elasticidad.** Deformaciones de sólidos. Equilibrio en barras y placas. Flexión. Torsión. Ondas elásticas. Propagación en discontinuidades. Ondas elásticas de superficie. Reflexión interna.

### Bibliografía:

- [1] Herbert Goldstein, Charles P. Pole Jr. and John L. Safko, *Classical Mechanics*, 3rd Edition, Pearson, 2001.
- [2] L. D. Landau and E. M. Lifshitz, *Mechanics*, Third Edition, Butterworth-Heinemann, 2003.
- [3] Keith R. Symon, *Mechanics*, Third Edition, Addison-Wesley, 1971.
- [4] Lee A. Segel and G. H. Handelman, *Mathematics Applied to Continuum Mechanics*, SIAM, 2007.
- [5] L. D. Landau y E. M. Lifshitz, *Teoría de la elasticidad*, Reverté, 2002.

### Técnicas de enseñanza sugeridas

Exposición oral	( X )
Exposición audiovisual	( X )
Ejercicios dentro de clase	( X )
Seminarios	( X )
Lecturas obligatorias	( )
Trabajos de investigación	( )
Prácticas en taller o laboratorio	( )
Prácticas de campo	( )
Otras:	( )

### Elementos de evaluación sugeridos

Exámenes parciales	( X )
Exámenes finales	( X )
Trabajos y tareas fuera del aula	( X )
Participación en clase	( )
Asistencia a prácticas	( )
Otras:	( )

### Evaluación:

Se evaluará con un porcentaje de ponderación del 50% de los exámenes parciales, el 20% de un examen final, el 30% de los trabajos. Todos estos elementos deberán retroalimentar la práctica docente para mejorar la eficiencia y disminuir la reprobación.



## ***Proyecto de Doctorado en Ciencias en Ingeniería Física. FCFM UMSNH.***

**NOMBRE: ELECTROMAGNETISMO**

**CLAVE: B**

**PERFIL DEL DOCENTE: DOCTOR EN CIENCIAS (FÍSICA)**

**HRS./SEM.: 4 (4 hrs. en el Aula)**

**Objetivo:** Que el estudiante tenga los conocimientos básicos sobre el campo de electromagnetismo enfocado a la propagación de la luz en los materiales. Conocer las propiedades de los cristales y entender propiedades como isotropía y anisotropía.

1. **Ecuación de onda.** Ondas escalares y vectoriales en el espacio libre: Ecuaciones de Maxwell en el vacío, sin cargas ni corrientes. Ecs. de onda para **¡Error! No se pueden crear objetos modificando códigos de campo.** y **¡Error! No se pueden crear objetos modificando códigos de campo.** Ec. de onda escalar y su solución por separación de variables para ondas armónicas. Interpretación física de las soluciones de ondas viajeras. Parámetros de onda. Forma general de la función de onda escalar. Ondas planas monocromáticas. Naturaleza transversal de las ondas planas. Energía del campo electromagnético: Teorema de Poynting. Vector de Poynting de campos complejos. Polarización lineal, circular y elíptica: Forma general de una onda plana polarizada. Ecuación de la elipse de polarización. Rotación de los ejes de la elipse. Parámetros de la elipse en el sistema rotado. Diferentes estados de polarización y sentido de giro. Parámetros de Stokes: Parámetros de Stokes en términos de los parámetros de la elipse de polarización. Parámetros de Stokes y su relación con observables. Vectores de Stokes para diferentes estados de polarización. Esfera de Poincaré y los diferentes estados de polarización.
2. **Ondas en medios conductores y no conductores.** Ondas en medios conductores. Ondas en medios no conductores. Distribución de corriente en conductores. Reflexión y refracción en dieléctricos. Ecuaciones de Fresnel. Reflexión total interna y externa. Angulo de polarización. Corrimientos de fase. Reflectancia y transmitancia. Reflexión y refracción en metales.
3. **Sistemas radiantes.** Potenciales retardados. Radiación dipolar. Los vectores de Hertz. Campo debido a un dipolo Hertziano. Campo radiado por un dipolo oscilante. Radiación cuadrupolar eléctrica. Modelos de dispersión: Dispersión en gases. Dispersión en líquidos y sólidos. Conductividad de un medio de electrones libres. Propiedades ópticas de los metales.
4. **Óptica de cristales.** Isotropía y anisotropía. Estructura de una onda plana monocromática en un medio anisotrópico. Ecuaciones de Fresnel para la propagación en cristales. Construcción geométrica para determinar las velocidades de propagación y las direcciones de vibración. Clasificación óptica de cristales. Propagación de luz en cristales uniaxiales. Propagación de luz en cristales biaxiales. Producción de luz polarizada y dispositivos de polarización.

### **Bibliografía:**

- [1] J. B. Marion and M. A. Heald, *Classical Electromagnetic Radiation*, Thomson Learning, Third edition, 1995.
- [2] Max Born and Emil Wolf, *Principles of Optics*, Cambridge University Press, Seventh edition, 2005.
- [3] John David Jackson, *Classical Electrodynamics*, John Wiley&Sons, Third edition, 2001.
- [4] Eugene Hecht y Alfred Zajac, *Óptica*, Addison-Wesley Tercera Edición, 1986.
- [5] Warren J. Smith, *Modern Optical Engineering*, McGraw-Hill, Third Edition, 2000.

**Técnicas de enseñanza sugeridas**

**Proyecto de Doctorado en Ciencias en Ingeniería Física. FCFM UMSNH.**

Exposición oral	( X )
Exposición audiovisual	( X )
Ejercicios dentro de clase	( )
Seminarios	( X )
Lecturas obligatorias	( )
Trabajos de investigación	( X )
Prácticas en taller o laboratorio	( )
Prácticas de campo	( )
Otras:	( )

**Elementos de evaluación sugeridos**

Exámenes parciales	( X )
Exámenes finales	( X )
Trabajos y tareas fuera del aula	( X )
Participación en clase	( X )
Asistencia a prácticas	( )
Otras:	( )

**Metodología:** Habrá exposiciones por parte del profesor utilizando tanto el pizarrón como acetatos, diapositivas, cañón o videos. También los alumnos participarán en la exposición de temas que el profesor considere pertinentes. En todo caso se promoverá la discusión y participación de los estudiantes.

Libros de texto: Refs. [1], [2] y [3].

Lecturas obligatorias se recomiendan:

- Ecuaciones de Maxwell. [1] y [3].
- Polarización elíptica. [2].
- Parámetros de Stokes. [2]
- Radiación cuadrupolar eléctrica. [3].
- Clasificación óptica de cristales [2].

**Evaluación:**

Se evaluará con un porcentaje de ponderación del 40% de los exámenes parciales, el 10% de un examen final, el 30% de los trabajos y tareas, el 10% de la participación en clase, y el 10% del reporte de las lecturas obligatorias. Todos estos elementos deberán retroalimentar la práctica docente para mejorar la eficiencia y disminuir la reprobación.

## Proyecto de Doctorado en Ciencias en Ingeniería Física. FCFM UMSNH.

NOMBRE: INTRODUCCIÓN AL MAGNETISMO Y MATERIALES MAGNÉTICOS

CLAVE: O

PERFIL DEL DOCENTE: DOCTOR EN CIENCIAS (FÍSICO/MATEMÁTICAS)

HRS./SEM.: 4 (3 hrs. en el aula 1 hr. en el laboratorio)

**OBJETIVO.** Que el estudiante adquiera los conocimientos relacionados a los diferentes materiales magnéticos y técnicas de medición. Estudiará la dinámica de la magnetización y aplicaciones de los materiales magnéticos relacionadas a estos procesos.

**1.-Definiciones y unidades.** Los sistemas de unidades cgs-emu y SI. Momento y dipolo magnético. Intensidad de la magnetización y efectos magnéticos de corrientes. Materiales magnéticos e histéresis magnética.

**2.-Materiales magnéticos.** Teoría del diamagnetismo y sustancias diamagnéticas. Teoría clásica y cuántica del paramagnetismo y sustancias paramagnéticas. Aleaciones ferromagnéticas y antiferromagnéticas. Substancias ferrimagnéticas.

**3.-Anisotropía magnética.** Anisotropía de cristales cúbicos y hexagonales. Anisotropía de forma y magnetostricción. Técnicas de medición de la anisotropía.

**4.-Dominios, procesos de la magnetización.** Estructura y técnicas de observación de dominios y pared de dominio. Partículas monodominio. Movimiento de pared de dominio y procesos de rotación de la magnetización.

**5.-Dinámica de la magnetización.** Velocidad de pared de dominio. Amortiguamiento magnético y resonancia magnética: Resonancia magnética nuclear, resonancia ferromagnética y otros métodos.

**6.-Materiales magnéticos suaves y duros, espintrónica y grabado magnético.** Materiales magnéticos suaves y permanentes. Aplicaciones estáticas y dinámicas. Materiales para espintrónica, sensores magnéticos, memoria magnética y grabado magnético.

**7.-Tópicos especiales (opcional).** Líquidos magnéticos y magnetoelectroquímica. Superconductores y levitación magnética. Magnetismo en biología y medicina.

### Bibliografía:

- [1] B. D. Cullity and C. D. Graham, *Introduction to Magnetic Materials*, Addison-Wesley, IEEE Press, 2009.
- [2] J. M. D. Coey, *Magnetism and Magnetic Materials*, Cambridge University Press, 2009.
- [3] David C. Jiles, *Introduction to magnetism and magnetic materials*, Chapman & Hall, 1996.
- [4] Nicola A. Spaldin, *Magnetic materials: Fundamentals and device applications*, Cambridge University Press, 2003.

### Técnicas de enseñanza sugeridas

Exposición oral	( X )
Exposición audiovisual	( )
Ejercicios dentro de clase	( X )
Seminarios	( )
Lecturas obligatorias	( )
Trabajos de investigación	( X )
Prácticas en taller o laboratorio	( X )
Prácticas de campo	( )
Otras:	( )

### Elementos de evaluación sugeridos

Exámenes parciales	( X )
Exámenes finales	( X )
Trabajos y tareas fuera del aula	( X )
Participación en clase	( X )
Asistencia a prácticas	( X )
Otras:	( )

- Se evaluará con un peso de un 20% de la calificación para las tareas, un 30% para prácticas en el laboratorio, 10% para la participación en clase y 40% para exámenes parciales y final.

**NOMBRE: CRISTALES FOTÓNICOS Y METAMATERIALES**

**CLAVE: O**

**PERFIL DEL DOCENTE: DOCTOR EN CIENCIAS (FÍSICA u ÓPTICA)**

**HRS./SEM.: 4 (4 hrs. en aula)**

**Objetivo:** El estudiante, al finalizar el curso, conocerá las bases fundamentales de Cristales fotónicos, metamateriales y estructuras plasmónicas, que le permitirán manejar métodos numéricos rigurosos como una herramienta indispensable tanto en el modelado de los sistemas periódicos como en el aprendizaje e investigación de otras áreas afines de la óptica e ingeniería física.

### **TEMAS Y SUBTEMAS (5)**

#### **1. INTRODUCCIÓN A LA FÍSICA DE ESTADO SÓLIDO**

- 1.1 Estructuras cristalinas
  - 1.1.1 Arreglos periódicos de átomos
  - 1.1.2 Tipos de redes fundamentales
  - 1.1.3 Sistemas de índices para planos cristalinos
  - 1.1.4 Estructuras cristalinas simples
- 1.2 Redes recíprocas
  - 1.2.1 Difracción de ondas por cristales
  - 1.2.2 Amplitud de onda esparcida
  - 1.2.3 Zonas de Brillouin
- 1.3 Bandas de energía
  - 1.3.1 Modelo del electrón libre
  - 1.3.2 Funciones de Bloch
  - 1.3.3 Ejemplo: Modelo de Kronig-Penney

#### **2. FUNDAMENTOS DE ÓPTICA DE ONDAS**

- 2.1 Modelos teóricos
  - 2.1.1 Óptica de ondas
  - 2.1.2 Óptica geométrica
- 2.2 Propagación de ondas – Ecuaciones de Maxwell
  - 2.2.1 Ecuación de onda en el vacío
  - 2.2.2 Ondas en medios dieléctricos
- 2.3 Condiciones de frontera
- 2.4 Teorema de Bloch

#### **3. MÉTODO DE EXPANSIÓN DE ONDAS PLANAS**

- 3.1 Algoritmo del método de ondas planas en 1D
  - 3.1.1 Vectores de la red recíproca y la zona de Brillouin
  - 3.1.2 Expansión de Fourier de la función dieléctrica
  - 3.1.3 Valores y vectores propios de una matriz
- 3.2 Cálculo de estructuras de bandas para cristales fotónicos 1D
  - 3.2.1 Resultados numéricos
  - 3.2.2 Estructuras de bandas fuera de eje para PhC 1D
- 3.3 Estructuras de bandas para cristales fotónicos en 2D y 3D
  - 3.3.1 Algoritmo del método de ondas planas en 2D
  - 3.3.2 Cálculo de estructuras de bandas para PhC 2D
  - 3.3.3 Algoritmo del método de ondas planas en 3D
  - 3.3.4 Cálculo de estructuras de bandas para PhC 3D

#### **4. MÉTODO DE LA ECUACIÓN INTEGRAL**

- 4.1 Consideraciones preliminares

- 4.1.1 Los campos electromagnéticos
- 4.1.2 Teorema integral de Green
- 4.1.3 Las funciones fuente
- 4.1.4 Discretización de las ecuaciones integrales
- 4.2 Problemas sujetos a condiciones de frontera
  - 4.2.1 Ecuación de Laplace
  - 4.2.2 Ecuación de Helmholtz
- 4.3 Aplicación a cristales fotónicos en 2D
  - 4.3.1 Cálculo de estructura de bandas para PhC 2D
- 4.4 Propagación del campo electromagnético
  - 4.4.1 Guías de ondas
  - 4.4.2 Sistemas periódicos

## **5. METAMATERIALES Y ESTRUCTURAS PLASMÓNICAS**

- 5.1 Introducción
  - 5.1.1 Veselago y el medio izquierdo
  - 5.1.2 Refracción negativa en una interface plana
  - 5.1.3 Dieléctricos artificiales
  - 5.1.4 Permitividad y permeabilidad negativa
- 5.2 Fundamentos principales de los metamateriales izquierdos
  - 5.2.1 Lateralidad izquierda desde las ecuaciones de Maxwell
  - 5.2.2 Condiciones de entropía en medios dispersivos
  - 5.2.3 Condiciones de frontera
  - 5.2.4 Efectos en medios izquierdos
- 5.3 Plasmones-polaritones de superficie
  - 5.3.1 Propiedades del plasmón-polaritón de superficie
  - 5.3.2 Plasmón-polaritón en una superficie plana
  - 5.3.3 Resonancia de un plasmón en un cilindro metálico
  - 5.3.4 Simetría de un plasmón-polaritón
  - 5.3.5 Bandas de plasmones en una red cristalina
- 5.4 Aplicaciones de metamateriales y plasmones de superficie en cristales fotónicos
  - 5.4.1 Refracción negativa en cristales fotónicos
  - 5.4.2 Propiedades ópticas de estructuras plasmónicas en sistemas periódicos

### **Bibliografía:**

- [1] Charles Kittel, *Introduction to Solid State Physics*, John Wiley & Sons, 1996.
- [2] Igor A. Sukhoivanov and Igor V. Guryev, *Photonic Crystals: Physics and Practical Modeling*, Springer, 2010.
- [3] John D. Joannopoulos, Steven G. Johnson, Joshua N. Winn and Robert D. Meade, *Photonic Crystals: Molding the Flow of Light*, Second Edition, Princeton University Press, 2008.
- [4] Kiyotoshi Yasumoto, *Electromagnetic Theory and Applications for Photonic Crystals*, CRC Press, 2006.
- [5] Said Zouhdi, Ari Sihvola, and Alexey P. Vinogradov, *Metamaterials and Plasmonics: Fundamentals, Modelling, Applications*, Springer, 2009.
- [6] G. V. Eleftheriades and K. G. Balmain, *Negative-Refractive Metamaterials: Fundamentals Principles and Applications*, John Wiley & Sons, 2005.
- [7] Ricardo Marqués, Ferran Martín and Mario Sorolla, *Metamaterials with Negative Parameters*, John Wiley & Sons, 2008.
- [8] Stefan Maier, *Plasmonics: Fundamentals and Applications*, Springer, 2007.

**Técnicas de enseñanza sugeridas**

Exposición oral	( X )
Exposición audiovisual	( X )
Ejercicios dentro de clase	( X )
Seminarios	( )
Lecturas obligatorias	( X )
Trabajos de investigación	( )
Prácticas en taller o laboratorio	( )
Prácticas de campo	( )
Otras:	( X )

**Elementos de evaluación sugeridos**

Exámenes parciales	( X )
Exámenes finales	( X )
Trabajos y tareas fuera del aula	( X )
Participación en clase	( X )
Asistencia a prácticas	( )
Otras:	( X )

**Metodología:** Habrá exposiciones por parte del profesor utilizando tanto el pizarrón como acetatos, diapositivas, cañón o videos. También los alumnos participarán en la exposición de temas que el profesor considere pertinentes. En todo caso se promoverá la discusión y participación de los estudiantes.

Libros de texto: Refs. [1], [2], [3] y [5].

Lecturas obligatorias se recomiendan:

- Estructuras de cristales y redes recíprocas de la Ref. [1].
- Fundamentos de óptica de ondas de la Ref. [2].
- Diseño de cristales fotónicos para aplicaciones de la Ref. [3].
- Análisis de refracción negativa en cristales fotónicos de la Ref. [6].

Bibliografía complementaria: Refs. [4], [6], [7] y [8].

**Evaluación:**

Se evaluará con un porcentaje de ponderación del 50% de los exámenes parciales, el 10% de un examen final, el 20% de los trabajos y tareas, el 10% de la participación en clase, y el 10% del reporte de las lecturas obligatorias. Todos estos elementos deberán retroalimentar la práctica docente para mejorar la eficiencia y disminuir la reprobachión.

**NOMBRE: TÉCNICAS DE SÍNTESIS DE NANOESTRUCTURAS**

**CLAVE: O**

**PERFIL DEL DOCENTE: DOCTOR EN CIENCIAS (FÍSICO/MATEMÁTICAS)**

**HRS./SEM.: 4 (3 hrs. en el aula 1 hr. en el laboratorio)**

**OBJETIVO** El estudiante obtendrá los conocimientos necesarios de los métodos, equipos y técnicas experimentales más importantes sobre síntesis y caracterización de materiales nanoestructurados. Así mismo, tendrá una amplia visión de la utilización de tales conocimientos para permitirle la elaboración de protocolos de síntesis en función de las aplicaciones exigidas a los materiales.

**1.-Introducción a las nanoestructuras.** Interés en las nanoestructuras y perspectivas y motivación de las nanociencia y la nanotecnología. Clasificación y enfoque de estudio de la síntesis de nanomateriales.

**2.-Nanoestructuras de dimensión cero: nanopartículas.** Nanopartículas por nucleación homogénea: Crecimiento subsecuente del núcleo; síntesis de nanopartículas metálicas, semiconductoras y oxidadas; reacciones en fase vapor; segregación de fases en estado sólido. Reacciones en fase vapor. Nanopartículas por nucleación heterogénea: Fundamentos y síntesis de nanopartículas. Síntesis de nanopartículas bajo cinética controlada: Síntesis en micelas inversas o usando microemulsiones; síntesis por aerosol; terminación del crecimiento; pirolisis por spray; síntesis basada en templetos. Nanopartículas core-shell epitaxiales

**3.-Nanoestructuras de una dimensión: nanoalambres, nanotubos.** Crecimiento espontáneo: Crecimiento por evaporación (disolución) condensación; crecimiento por Vapor (o solución) líquido – sólido (VLS o SLS); recristalización inducida por estrés. Síntesis basado en templetos: Deposición electroquímica; deposición electroforética; llenado de templetos por dispersión coloidal, por solución y fundición, por deposición de vapor químico y por deposición por centrifugación. Electrorrotación. Litografía.

**4.-Nanoestructuras de dos dimensiones: Películas delgadas.** Fundamentos del crecimiento de películas. Ciencia y tecnología del vacío. Deposición Física de Vapor: Evaporación; epitaxia por haces moleculares, pulverización catódica. Deposición por vapor físico (PVD); deposición por vapor químico (CVD). Deposición por capas atómicas. Super-redes. Autoensamblado. Películas de Langmuir-Blodgett. Deposición electroquímica. Películas sol-gel.

**5.-Nanoestructuras fabricadas por métodos físicos.** Litografía: Fotolitografía; litografía electrónica; litografía de rayos X; litografía por haces de iones focalizados. Nanomanipulación y nanolitografía: Microscopía de barrido por tunelamiento; microscopía de fuerza atómica; microscopía óptica de campo cercano. Litografía suave; litografía de micro contacto; litografía por moldeado; litografía por nanoimpresión; nanolitografía tipo “dip-pen”. Ensamblado de nanopartículas y nanoalambres: Fuerzas capilares; interacciones de dispersión; ensamblado asistido por fuerzas de cizalla, por templete y por campos eléctrico y gravitacional; ensamblado unido covalentemente. Otros métodos de nano y micro fabricación.

#### **Bibliografía:**

- [1] Cao Guozhong, *Nanostructures and nanomaterials: Synthesis, properties and Applications*, World Scientific Publishing, 2006.
- [2] Philippe Knauth and Joop Schoonman, *Nanostructured Materials: Selected Synthesis Methods, Properties and Applications*, Springer-Verlag, 2002.
- [3] Bharat Bhushan, *Springer Handbook of Nanotechnology*, Springer-Verlag, 2004.
- [4] Patrik Schmuki and Sannakaisa Virtanen, *Electrochemistry at the Nanoscale*, Springer-Verlag, 2009.
- [5] Dieter Vollath, *Nanomaterials: An Introduction to Synthesis, Properties and Applications*, Wiley-VCH, 2008.
- [6] Yoon S. Lee, *Self-Assembly and Nanotechnology: A Force Balance Approach*, John Wiley & Sons, 2008.
- [7] C. N. R. Rao, A. Müller and A. K. Cheetham. *Nanomaterials Chemistry: Recent Developments and New Directions*, Wiley-VCH, 2007.

#### **Técnicas de enseñanza sugeridas**

Exposición oral	( X )
Exposición audiovisual	( )
Ejercicios dentro de clase	( X )
Seminarios	( )
Lecturas obligatorias	( )
Trabajos de investigación	( X )
Prácticas en taller o laboratorio	( X )

***Proyecto de Doctorado en Ciencias en Ingeniería Física. FCFM UMSNH.***

Prácticas de campo ( )  
Otras: ( )

**Elementos de evaluación sugeridos**

Exámenes parciales ( X )  
Exámenes finales ( X )  
Trabajos y tareas fuera del aula ( X )  
Participación en clase ( X )  
Asistencia a prácticas ( X )  
Otras: ( )

- Se evaluará con un peso de un 20% de la calificación para las tareas, un 30% para prácticas en el laboratorio, 10% para la participación en clase y 40% para exámenes parciales y final.



## Proyecto de Doctorado en Ciencias en Ingeniería Física. FCFM UMSNH.

NOMBRE: FÍSICA DEL ESTADO SÓLIDO.

CLAVE: O

PERFIL DEL DOCENTE: DOCTOR EN CIENCIAS (FÍSICA)

HRS./SEM.: 4 (4 hrs. en el Aula)

**Objetivo:** La física del estado sólido es una de las disciplinas de la ciencia que se ha constituido en fundamento para el desarrollo de la tecnología moderna. El objetivo de este curso es proporcionar a los estudiantes los conocimientos básicos sobre los diversos procesos físicos que ocurren en los sólidos, para que puedan desarrollarse como investigadores en esta área de la física.

1. **Estructuras cristalinas.** Tipos de enlace. Energía de cohesión. Simetrías y redes de Bravais. Celdas unitarias y vectores primitivos. Espacio recíproco y zonas de Brillouin.
2. **Dinámica de la red.** Aproximación armónica. Aproximación adiabática. Ondas elásticas. Modos normales. Teorías de calor específico de la red.
3. **Teoría de metales.** Modelos de Drude y de Sommerfeld. Energía de Fermi y calor específico electrónico. Conducción y la ecuación de Boltzmann. Ley de Wiedemann-Franz. Aspectos básicos de superconductividad
4. **Teoría de Bandas.** Aproximación de un solo electrón. Potencial periódico y teorema de Bloch. Modelo de Kronig-Penney. Aproximación de electrones casi libres. Aproximación de amarre fuerte. Conductor, semiconductor y aislante.
5. **Semiconductores.** Semiconductores intrínsecos y extrínsecos (impurezas). Estadística de electrones y huecos (intrínsecos). Energía de ionización de centros de impurezas. Estadística de semiconductores extrínsecos.

### Bibliografía:

- [1] Charles Kittel, *Introduction to solid state physics*, 7<sup>th</sup> edition, John Wiley & Sons, 1995.
- [2] Neil W. Ashcroft and N. David Mermin, *Solid state physics*, Holt-Saunders Co., 1976.
- [3] Alexander O. E. Animalu, *Intermediate quantum theory of crystalline solids*, Prentice-Hall, INC., 1977.
- [4] John Philip McKelvey, *Solid state and semiconductor physics*, Harper and Row, 1976.
- [5] Oracio Navarro, *Introducción a la Superconductividad*, Editorial Aula Magna Vol. 11 UAS, 1997.
- [6] David R. Tilley and John Tilley, *Superfluidity and Superconductivity*, Springer Verlag, 1990.

### Técnicas de enseñanza sugeridas

Exposición oral	( X )
Exposición audiovisual	( X )
Ejercicios dentro de clase	( X )
Seminarios	( X )
Lecturas obligatorias	( )
Trabajos de investigación	( X )
Prácticas en taller o laboratorio	( )
Prácticas de campo	( )
Otras:	( )

### Elementos de evaluación sugeridos

Exámenes parciales	( X )
Exámenes finales	( X )
Trabajos y tareas fuera del aula	( X )
Participación en clase	( X )

*Proyecto de Doctorado en Ciencias en Ingeniería Física. FCFM UMSNH.*

Asistencia a prácticas  
Otras:

(     )  
( X )

**Evaluación:**

Se evaluará con un porcentaje de ponderación del 50% de los exámenes parciales, el 10% de un examen final, el 20% de los trabajos y tareas, el 10% de la participación en clase, y el 10% del reporte de las lecturas obligatorias. Todos estos elementos deberán retroalimentar la práctica docente para mejorar la eficiencia y disminuir la reprobación.

**NOMBRE: ÓPTICA**

CLAVE: O

PERFIL DEL DOCENTE: DOCTOR EN CIENCIAS (ÓPTICA)

HRS./SEM.: 4 (4 hrs. en aula)

**Objetivo:** Que el estudiante adquiera la habilidad y capacidad suficiente para identificar, describir y analizar los fenómenos de difracción en sistemas formadores de imágenes, sea capaz de resolver los problemas de transformación de Fourier por lentes y de coherencia temporal y espacial.

1. **Difracción en sistemas formadores de imágenes.** Difracción en la pupila de salida. Amplitud compleja en la vecindad del foco de una onda convergente. Aberración del frente de onda. Clasificación de aberraciones. Poder resolutor. Criterio de Rayleigh. Profundidad de foco. Tolerancias. Criterio de Strehl.
2. **Rejillas de Difracción.** Muestreo y replicación utilizando la función peine de Dirac. Patrones de difracción en rejillas de amplitud y de fase. Poder resolutor de una rejilla de difracción. Efecto Talbot.
3. **Transformación de Fourier por lentes.** Objeto pegado a la lente. Objeto antes de la lente. Objeto después de la lente. Formación de imágenes. Sistemas lineales espaciales. Caso coherente. Relación objeto-imagen. Caso incoherente. Función de transferencia óptica. Pupila circular sin aberraciones. Sistema óptico desenfocado.
4. **Síntesis de imágenes en el espacio de Fourier.** Teoría de Abbe. Método de contraste de fase. Filtraje espacial. Sistema 4f. Filtro derivador. Filtro de amplitud y fase (Filtro de Van der Lugt): Reconocimiento de patrones.
5. **Sección de Coherencia.** Representación de señales reales por señales complejas. Caso monocromático. Caso no monocromático. Señales de banda angosta: Envoltentes complejos. Propagación de luz no monocromática. Luz de banda angosta (cuasi-monocromática).
6. **Coherencia temporal.** El interferómetro de Michelson. Descripción matemática del experimento. La densidad espectral de potencia. El teorema de Wiener-Khinchin.
7. **Coherencia espacial.** El experimento de Young. Descripción matemática del experimento. El teorema de Van Cittert-Zernike.

**Bibliografía:**

- [1] Joseph W. Goodman, *Statistical Optics*, Wiley-Interscience, 2000.
- [2] Max Born and Emil Wolf, *Principles of Optics*, Cambridge University Press, Seventh edition, 2005.
- [3] Miles V. Klein and Thomas E. Furtak, *Optics*, Second Edition, Wiley, 1986.
- [4] M. Francon, *Optical Interferometry*, Academic Press, 1966.
- [5] E. Hecht y A. Zajac, *Óptica*, Addison-Wesley Tercera Edición, 1986.
- [6] Ronald N. Bracewell, *The Fourier transform and its applications*, 3rd edition, 2000.
- [7] G. R. Fowles, *Introduction to modern optics*, Dover, 2ª edición, 1989.

**Técnicas de enseñanza sugeridas**

**Proyecto de Doctorado en Ciencias en Ingeniería Física. FCFM UMSNH.**

Exposición oral	( X )
Exposición audiovisual	( X )
Ejercicios dentro de clase	( X )
Seminarios	( )
Lecturas obligatorias	( X )
Trabajos de investigación	( X )
Prácticas en taller o laboratorio	( )
Prácticas de campo	( )
Otras:	( X )

**Elementos de evaluación sugeridos**

Exámenes parciales	( X )
Exámenes finales	( X )
Trabajos y tareas fuera del aula	( X )
Participación en clase	( X )
Asistencia a prácticas	( )
Otras:	( X )

**Metodología:** Habrá exposiciones por parte del profesor utilizando tanto el pizarrón como acetatos, diapositivas, cañón o videos. También los alumnos participarán en la exposición de temas que el profesor considere pertinentes. En todo caso se promoverá la discusión y participación de los estudiantes.

Libros de texto: Refs. [1], [5] y [7].

Lecturas obligatorias se recomiendan:

- Conceptos de Interferencia y difracción de las Refs. [5] y [7].
- Tipos de interferómetros de las Refs. [5] y [7].
- Teoría de Coherencia de la Ref. [2]
- Transformadas de Fourier de la Ref. [6].

Bibliografía complementaria: Refs. [2], [3], [4] y [6].

**Evaluación:**

Se evaluará con un porcentaje de ponderación del 50% de los exámenes parciales, el 10% de un examen final, el 20% de los trabajos y tareas, el 10% de la participación en clase, y el 10% del reporte de las lecturas obligatorias. Todos estos elementos deberán retroalimentar la práctica docente para mejorar la eficiencia y disminuir la reprobación.

**NOMBRE: LABORATORIO DE ÓPTICA**

**CLAVE: O**

**PERFIL DEL DOCENTE: DOCTOR EN CIENCIAS (ÓPTICA)**

**HRS./SEM.: 4 (4 hrs. en el laboratorio)**

**Objetivo:** Introducir el alumno a los principios básicos y más avanzados de óptica experimental. Por medio de esta materia el estudiante será capaz de diseñar, planear y ejecutar experimentos en el área de Óptica. Comprobará los fundamentos avanzados de la óptica por medio de prácticas experimentales y será capaz de diseñar, planear y ejecutar experimentos basados en sus conocimientos previos en óptica. Adicionalmente, se familiarizará con laboratorios de investigación en el área de la óptica operando adecuadamente equipo de investigación.

### EXPERIMENTOS

**Lentes Delgadas e Instrumentos Ópticos.** Objetivo: Analizar la formación de imágenes por lentes delgadas. Obtener experimentalmente la Fórmula de Gauss. Construcción de un instrumento de visión cercana (microscopio).

**Polarización. Ley de Malus.** Objetivo: Analizar experimentalmente las propiedades de la polarización de la luz.

**Polarización II. Reflexión TM.** Objetivo: Medición de la curva de la Reflexión paralela para la determinación del ángulo de Brewster.

**Interferencia I. Experimento de Young.** Objetivo: Analizar el fenómeno de interferencia de frente de onda mediante el experimento clásico de Young. Medición de la longitud de onda media de un frente luminoso.

**Interferencia II. Interferencia de dos haces.** Objetivo: Medición del ángulo de inclinación de dos caras de vidrio plano-paralelas.

**Interferómetro de Michelson y de Fabry-Perot.** Objetivo: Estudiar los principios de operación de dos de los interferómetros más comunes, mostrando algunas de sus aplicaciones más importantes.

**Difracción. Difracción por abertura circular.** Objetivo: Estudiar las características de la difracción de Fraunhofer mediante los patrones de difracción producidos una abertura circular.

**Red de Difracción.** Objetivo: Conocer y entender una red de difracción e introducir al campo de la espectroscopia.

**Radiación Láser.** Objetivo: Estudiar los fundamentos de la óptica moderna por medio de la utilización y comprensión del funcionamiento de un láser. Medición de las características de un láser He-Ne.

**Espectroscopía y Holografía.** Objetivo: Estudiar los principios de espectroscopía y holografía más comunes, mostrando algunas de sus aplicaciones más importantes.

### **Bibliografía:**

[1] Grant R. Fowles, *Introduction to Modern Optics*, Second Edition, Dover Publications, 1989.

[2] Eugene Hecht y Alfred Zajac, *Óptica*, Addison-Wesley, Tercera Edición, 1986.

[3] Daniel Malacara, *Óptica Básica*, Fondo de Cultura Económica, 1989.

[4] Warren J. Smith, *Modern Optical Engineering*, Third Edition, McGraw-Hill Professional, 2000.

**Técnicas de enseñanza sugeridas**

Exposición oral	( X )
Exposición audiovisual	( X )
Ejercicios dentro de clase	( )
Seminarios	( X )
Lecturas obligatorias	( )
Trabajos de investigación	( X )
Prácticas en taller o laboratorio	( X )
Prácticas de campo	( )
Otras:	( X )

**Elementos de evaluación sugeridos**

Exámenes parciales	( )
Exámenes finales	( )
Trabajos y tareas fuera del aula	( X )
Participación en clase	( X )
Asistencia a prácticas	( X )
Otras:	( X )

**Metodología:**

Habrán exposiciones por parte del profesor utilizando tanto el pizarrón como acetatos, diapositivas, cañón o videos, para la explicación de los experimentos. También los alumnos participarán en la exposición de temas que el profesor considere pertinentes. En todo caso se promoverá la discusión y participación de los estudiantes durante su desarrollo de los experimentos.

Libros de texto: Refs. [2] y [3].

Lecturas para seminarios y trabajos de investigación se recomiendan las cuatro referencias citadas.

**Evaluación:**

Se evaluará con un porcentaje de ponderación del 50% de la realización de los experimentos, el 20% de las exposiciones de los seminarios y trabajos de investigación, el 10% de la participación en clase, y el 20% de los reportes de cada uno de los experimentos realizados. Todos estos elementos deberán retroalimentar la práctica docente para mejorar la eficiencia y disminuir la reprobación.

**NOMBRE: PROPIEDADES FÍSICAS DE MATERIALES**

**CLAVE: O**

**PERFIL DEL DOCENTE: DOCTOR EN CIENCIAS, DOCTOR EN INGENIERÍA**

**HRS./SEM.: 4 (4 hrs. en el Aula)**

**Objetivo:** El objetivo general del curso es que el alumno esté capacitado para poder interpretar y medir las propiedades físicas de los materiales.

1. **Propiedades mecánicas de los materiales.** Estructura de los Materiales. Teoría de la nucleación y cinética de Crecimiento. Fronteras de grano y lugares vacantes. Teorías de dislocaciones y fenómenos de deslizamiento. Maclado, deformación y Fractura Termofluencia.
2. **Propiedades eléctricas de los materiales.** Fenómenos de polarización dieléctrica. Campo eléctrico en el interior de un dieléctrico: Inducción eléctrica. Campo total. Mecanismos de polarización. Relación entre polarización y constante dieléctrica. Constante dieléctrica compleja. Fenómenos de relajación y resonancia Materiales ferroeléctricos, piroeléctricos y piezoeléctricos. Aplicaciones. Estudio de las propiedades conductoras de los materiales. Bandas de energía en sólidos. Conducción eléctrica en los sólidos. Semiconductores intrínsecos. Semiconductores extrínsecos. Localización del nivel Fermi en semiconductores. Diodos semiconductores y transistores. Materiales superconductores. Aplicaciones.
3. **Propiedades magnéticas de los materiales.** Conceptos fundamentales. Campo magnético en el vacío. Campo magnético en la materia. Inducción electromagnética y energía magnética. Magnetismo de la materia. Origen microscópico del magnetismo. Magnetismo lineal. Diamagnetismo. Paramagnetismo. Efectos cooperativos en magnetismo: Ferromagnetismo. Antiferromagnetismo y Ferrimagnetismo Magnetismo técnico. Anisotropías magnéticas. Materiales magnéticos tecnológicos y materiales magnéticos blandos.
4. **Propiedades ópticas de los materiales.** Naturaleza de la radiación electromagnética. Energía, frecuencia, longitud de onda e intensidad de una onda electromagnética. Espectro electromagnético. Luz monocromática, luz polarizada y luz natural. Interacción de la luz con la materia: Reflexión, absorción, luminiscencia y dispersión o esparcimiento. Instrumentos ópticos para la espectroscopia de materiales. Fuentes de luz. Detectores de radiación. Análisis y descomposición de la luz. Espectroscopia de absorción, Espectroscopia de emisión. Espectroscopia de vidas medias. Reflectividad.
5. **Técnicas de caracterización.** Equipos básicos para el estudio de los materiales Sistemas de vacío. Producción y medidas de bajas temperatura. Medida de propiedades termomecánicas. Ensayos termomecánicos. Medidas magnéticas. Medidas dieléctricas. Medidas ópticas. Absorción y Emisión atómica. Cromatografía. Análisis térmico. Espectroscopia IR. Visible y U.V. Espectroscopia Raman. Resonancia Magnética Nuclear.

#### **Bibliografía:**

- [1] J. M. Albella, A. M. Cintas, T. Miranda y J. M. Serratosa, *Introducción a la ciencia de materiales, técnicas de preparación y caracterización*, C.S.I.C., 1993.
- [2] Robert E. Reed Hill, *Principios de Metalurgia Física*, Compañía Editorial Continental, 1968.
- [3] Derek Albert Long, *Raman Spectroscopy*, McGraw-Hill, 1977.
- [4] B. D. Cullity and C. D. Graham, *Introduction to magnetic materials*, Wiley-Blackwell, 2008.
- [5] Jesús Morcillo Rubio y Ramón Madroñero Peláez, *Aplicaciones prácticas de la espectroscopia infrarroja*, Santillana, 1962.

**Técnicas de enseñanza sugeridas**

Exposición oral	( X )
Exposición audiovisual	( X )
Ejercicios dentro de clase	( X )
Seminarios	( X )
Lecturas obligatorias	( X )
Trabajos de investigación	( X )
Prácticas en taller o laboratorio	( )
Prácticas de campo	( )
Otras:	( )

**Elementos de evaluación sugeridos**

Exámenes parciales	( X )
Exámenes finales	( X )
Trabajos y tareas fuera del aula	( X )
Participación en clase	( X )
Asistencia a prácticas	( )
Otras:	( )

**Evaluación:**

Se evaluará con un porcentaje de ponderación del 50% de los exámenes parciales, el 10% de un examen final, el 20% de los trabajos y tareas, el 10% de la participación en clase, y el 10% del reporte de las lecturas obligatorias. Todos estos elementos deberán retroalimentar la práctica docente para mejorar la eficiencia y disminuir la reprobación.



NOMBRE: FENÓMENOS INTERFACIALES

CLAVE: O

PERFIL DEL DOCENTE: DOCTOR EN CIENCIAS

HRS./SEM.: 4 (2 hrs en Aula y 2 en Laboratorio)

**Objetivo:** Proveer al estudiante con el conocimiento fundamental requerido para comprender el comportamiento de superficies e interfaces. Hacer de su conocimiento las técnicas experimentales y teóricas modernas utilizadas para caracterizar y estudiar superficies e interfaces. Enseñarle la forma de aplicar este conocimiento para el estudio de fenómenos novedosos y el desarrollo de tecnología.

1. **Introducción a las superficies e interfaces.** Líquidos y superficies líquidas; Sólidos y superficies sólidas. Relación de área a volumen y energía libre superficial.
2. **Interacciones moleculares.** Fuerzas intramoleculares. Fuerzas y potenciales intermoleculares. Interacciones coulómbicas. Interacciones ion-dipolo y dipolo-dipolo. Interacciones entre dipolos inducidos y permanentes. Interacciones de van der Waals. Potenciales de Lennard-Jones. Enlace de hidrógeno. Interacciones hidrofóbicas e hidrofílicas.
3. **Termodinámica de interfases.** Introducción a la termodinámica de interfases. Interfase de Gibbs y funciones de exceso. Fenómenos de adsorción. Condiciones de equilibrio en interfases múltiples. Relación entre parámetros termodinámicos y fuerzas intermoleculares.
4. **Superficies líquidas puras.** Transiciones de fase en líquidos puros. Ecuación de Young-Laplace. Capilaridad. Variación de la tensión superficial con la temperatura y la presión. Condensación capilar y nucleación.
5. **Superficies de soluciones líquidas.** Equilibrio. Funciones termodinámicas de exceso y mezclado. Soluciones que contienen surfactantes solubles. Termodinámica de adsorción de monocapas solubles de Gibbs en superficies líquidas. Monocapas de Langmuir de materiales insolubles sobre superficies líquidas. Micelas, bicapas, vesículas, liposomas, membranas celulares y micelas invertidas, micoemulsiones.
6. **Determinación experimental de la tensión superficial en superficies e interfaces líquidas.** Método de la capilaridad. Método de la gota colgante. Método de la presión máxima de burbuja. Método del anillo. Métodos aplicables a interfases. Microtensiometría. Medidas sobre metales fundidos. Efectos de surfactantes.
7. **Energía potencial de interacción entre partículas y superficies.** Fuerzas entre partículas y entre moléculas, diferencias y similitudes. Interacciones de van der Waals entre cuerpos macroscópicos. Cálculos de constante de Hamaker. Medias experimentales de las constantes de Hamaker. Efectos del solvente.
8. **Superficies sólidas.** Propiedades generales de superficies sólidas. Tensión y energía libre superficial de superficies sólidas. Adsorción. Isoterma de Langmuir. Isoterma de adsorción B.E.T. Termodinámica de la adsorción. Efectos catalíticos de superficies.
9. **Angulo de contacto.** Ecuación de Young. Medidas de ángulos de contacto y su dependencia con la temperatura. Angulo de contacto para polvos. Hysteresis en medidas de ángulo de contacto. Tensión superficial de sólidos a partir de medidas de ángulo de contacto.
10. **Aplicaciones.** Adsorción; Detergencia; Microemulsificación; Flotación; Coagulación.

**Bibliografía:**

- [1] Husnu Yildirim Erbil, *Surface chemistry of solid and liquid interfaces*, Blackwell Publishing Ltd, 2006.  
[2] Arthur W. Adamson and Alice P. Gast, *Physical Chemistry of surfaces*, John Wiley & Sons, 1997.  
[3] Paul C. Hiemenz and Raj Rajagopalan, *Principles of Colloid and Surface Chemistry*, Third Edition, Marcel Dekker Inc., 1997.

**Técnicas de enseñanza sugeridas**

Exposición oral	( X )
Exposición audiovisual	( X )
Ejercicios dentro de clase	( X )
Seminarios	( )
Lecturas obligatorias	( X )
Trabajos de investigación	( X )
Prácticas en taller o laboratorio	( X )
Prácticas de campo	( )
Otras:	( )

**Elementos de evaluación sugeridos**

Exámenes parciales	( X )
Exámenes finales	( X )
Trabajos y tareas fuera del aula	( X )
Participación en clase	( X )
Asistencia a prácticas	( X )
Otras:	( )

- En la evaluación a través de las Exposiciones Audiovisuales y Trabajos de Investigación los estudiantes leerán artículos científicos recientes seleccionados, que después implementarán en el laboratorio y mostrarán el arreglo experimental al profesor y sus compañeros, o alternativamente, profundizarán en su comprensión y realizarán Exposiciones Audiovisuales frente a grupo. Para realizar esta actividad, los estudiantes del curso serán organizados en equipo, a cada equipo se le asignará un tema de investigación a profundizar, y de forma programada realizarán la Exposición de su Tema de Investigación. Esta actividad se realiza para que los estudiantes tengan un acercamiento directo con las aplicaciones modernas de la materia.
- En este curso se deja a los estudiantes problemas de tarea tanto teóricos como experimentales, en los experimentales antes de implementar los arreglos en el laboratorio deben planearlos con anticipación. En los Ejercicios Dentro de Clase, los estudiantes expondrán la forma en que abordaron los problemas teóricos de las tareas, así como la forma en que planearon las prácticas de laboratorio antes de realizarlas.
- En las Prácticas en Laboratorio los estudiantes implementaran, con la guía del profesor, los experimentos demostrativos y de Investigación que lleven a la comprensión integra de los temas del curso.

**NOMBRE: ELECTROQUÍMICA**

**CLAVE: O**

**PERFIL DEL DOCENTE: DOCTOR EN CIENCIAS**

**HRS./SEM.: 4 (2 hrs en Aula y 2 en Laboratorio)**

**Objetivo:** Proveer al estudiante con un conocimiento avanzado de los fundamentos de la electroquímica y conocimiento práctico de la gran variedad de técnicas experimentales disponibles para el estudio de la transferencia de electrones a través de interfaces.

1. **Conceptos fundamentales de electroquímica.** Corrientes eléctricas y conductores iónicos. Procesos Faradaicos. Doble capa eléctrica. Electrocapilaridad.
2. **Potenciales de electrodo.** Diferencia de potencial interfacial. Corriente de intercambio. Potencial de circuito abierto. Potencial de electrodo. Voltaje de celda. Potencial electroquímico.
3. **Termodinámica de sistemas electroquímicos.** Funciones termodinámicas en electroquímica. Actividad termodinámica. Ecuaciones para la fuerza electromotriz en celdas galvánicas. Dependencia del potencial de electrodo de la concentración de especies.
4. **Reacciones de electrodo y propiedades interfaciales.** Voltametría Cíclica. Mecanismos de reacción. Espectroscopia electroquímica. Microscopía electroquímica de barrido. Microbalanza de cristal de cuarzo. Espectroscopía de impedancia electroquímica.
5. **Técnicas de potencial controlado.** Cronoamperometría. Polarografía. Voltametría pulsada. Voltametría AC.
6. **Consideraciones prácticas.** Celdas electroquímicas. Solventes y electrolitos de soporte. Remoción de oxígeno. Instrumentación. Electrodo de trabajo, electrodo de mercurio, electrodos sólidos, electrodos de disco rotatorio y cilindro rotatorio, electrodos químicamente modificados, microelectrodos.
7. **Potenciometría.** Principios de medidas potenciométricas. Electrodo de ion selectivo. Medidas potenciométricas en línea, en sitio y en vivo.
- 8.- **Técnicas de corriente controlada.** Corriente constante. Barrido lineal de corriente. Inversión de corriente. Cronoamperometría cíclica
- 9.- **Espectroscopía de Impedancia Electroquímica.** Impedancia. Aplicaciones de la Transformadas de Laplace a circuitos eléctricos. Circuito eléctrico equivalente. Obtención de información electroquímica a partir de la impedancia.

#### **Bibliografía:**

- [1] Allen J. Bard and Larry R. Faulkner, *Electrochemical Methods: Fundamentals and Applications*, John Wiley & Sons Inc. 2001.
- [2] Joseph Wang, *Analytical electrochemistry*, John Wiley & Sons Inc. 2006.
- [3] John O'M. Bockris, Amulya K. N. Reddy and Maria Gamboa-Aldeco, *Modern Electrochemistry, Fundamentals of Electrodeics*, Second Edition, Springer, 2001.
- [4] Vladimir Sergeevich Bagotsky, *Fundamentals of electrochemistry*, John Wiley & Sons Inc. 2006.
- [5] Evgenij Barsoukov and J. Ross Macdonald, *Impedance Spectroscopy: Theory, Experiment, and Applications*, John Wiley & Sons Inc. 2005.

#### **Técnicas de enseñanza sugeridas**

Exposición oral	( X )
Exposición audiovisual	( X )
Ejercicios dentro de clase	( X )
Seminarios	( )
Lecturas obligatorias	( X )
Trabajos de investigación	( X )
Prácticas en taller o laboratorio	( X )
Prácticas de campo	( )

Otras: (    )

**Elementos de evaluación sugeridos**

Exámenes parciales	( X )
Exámenes finales	( X )
Trabajos y tareas fuera del aula	( X )
Participación en clase	( X )
Asistencia a prácticas	( X )
Otras:	(    )

- En la evaluación a través de las Exposiciones Audiovisuales y Trabajos de Investigación los estudiantes leerán artículos científicos recientes seleccionados, que después implementarán en el laboratorio y mostrarán el arreglo experimental al profesor y sus compañeros, o alternativamente, profundizarán en su comprensión y realizarán Exposiciones Audiovisuales frente a grupo. Para realizar esta actividad, los estudiantes del curso serán organizados en equipo, a cada equipo se le asignará un tema de investigación a profundizar, y de forma programada realizarán la Exposición de su Tema de Investigación. Esta actividad se realiza para que los estudiantes tengan un acercamiento directo con las aplicaciones modernas de la materia.
- En este curso se deja a los estudiantes problemas de tarea tanto teóricos como experimentales, en los experimentales antes de implementar los arreglos en el laboratorio deben planearlos con anticipación. En los Ejercicios Dentro de Clase, los estudiantes expondrán la forma en que abordaron los problemas teóricos de las tareas, así como la forma en que planearon las prácticas de laboratorio antes de realizarlas.
- En las Prácticas en Laboratorio los estudiantes implementaran, con la guía del profesor, los experimentos demostrativos y de Investigación que lleven a la comprensión integra de los temas del curso.

**NOMBRE: MÉTODOS NUMÉRICOS.**

**CLAVE: B**

**PERFIL DEL DOCENTE: DOCTOR EN CIENCIAS (FÍSICO/MATEMÁTICAS)**

**HRS./SEM.: 4 (2 Hrs. Aula y 2 Hr. En el Laboratorio)**

**Objetivo:** Que el estudiante adquiera la habilidad y capacidad para resolver problemas numéricos que surgen en las aplicaciones utilizando herramientas computacionales como FORTRAN, MATLAB y MATHEMATICA.

1. **Sistemas numéricos.** Aritmética con un número finito de dígitos. Bases binarias y decimales. Sistema numérico de punto flotante. Precisión simple y doble. Pérdida de precisión. Propagación de errores. Problemas mal condicionados.
2. **Fortran90.** Notación. Líneas y declaraciones. Tipos de variables. Expresiones. Arreglos. Declaraciones de asignación, de control y de entrada/salida. Sistema de entrada/salida. Estructura de archivos. Programas, subrutinas y funciones. Librerías. Sistema operativo y Fortran. Compilación y ejecución. Errores comunes.
3. **Matlab y Mathematica.** Tipos y dimensión. Subíndices. Operaciones. Matrices y vectores. Ciclos y condicionales. Submatrices. Funciones internas. Funciones externas. Interacción con el sistema operativo. Gráficos y su manejo.
4. **Aproximación.** Interpolación de Hermite. Splines. Mínimos cuadrados con polinomios. Funciones ortogonales. Polinomios trigonométricos. Funciones racionales. Laboratorio de cómputo.
5. **Sistemas de ecuaciones.** Sistemas lineales. Factorización  $LU$ . Eigenvalores. Inversa y Pseudoinversa. Normas matriciales. Sistemas no lineales. Punto fijo para varias variables. Método de Newton. Método de descenso rápido. Laboratorio de cómputo.
6. **Transformada rápida de Fourier y Wavelets.** Transformada discreta de Fourier. Factorización raíz de 2. Operadores mariposa. TRF en varias variables. Ventanas y escalas. Funciones base. Haar wavelets. Transformada wavelets discreta. Análisis de frecuencias. Laboratorio de cómputo.
7. **Problemas diferenciales.** Diferenciación e integración numérica. Diferencias finitas. Valores a la frontera. Método del elemento finito. Aproximación de Rayleigh-Ritz. Polinomios a trozos. Elementos finitos triangulares y rectangulares. Ecuaciones diferenciales parciales. Problemas elípticos. Laboratorio de cómputo.

#### **Bibliografía:**

- [1] Richard L. Burden and J. Douglas Faires, *Análisis Numérico*, Octava Edición, I. T. P. Latin America, 2001.
- [2] S. Conte and C. deBoor, *Elementary Numerical Analysis*, McGraw-Hill, 1980.
- [3] A. Kharab and R. Guenther, *An Introduction to Numerical Method. A MATLAB Approach*, Second Edition, Chapman & Hall/CRC, 2006.
- [4] Y. Kwon and H. Bang, *The Finite Element Method Using MATLAB*, Second Edition, CRC Press, 2000.
- [5] O. C. Zienkiewicz and R. L. Taylor, *The Finite Element Method. Volume 1. The Basis*, 5<sup>th</sup> Edition, Butterworth-Heinemann, 2000.
- [6] M. C. Suarez A. <http://www.fismat.umich.mx/~marioc/>
- [7] E. Becker, G. Carey and J. Tinsley, *Finite Elements, An Introduction, Volume I*, Prentice-Hall, 1981.
- [8] W. H. Press, Saul A. Teukolsky, William T. Vetterling and Brian P. Flannery, *Numerical Recipes in Fortran 90*, Cambridge University Press, 1996.
- [9] S. Nakamura, *Análisis numérico y visualización gráfica con Matlab*, Prentice-Hall, 1992.
- [10] S. Wolfram, *Mathematica*, Cambridge University Press, 1999.

**Técnicas de enseñanza sugeridas**

Exposición oral	( X )
Exposición audiovisual	( X )
Ejercicios dentro de clase	( X )
Seminarios	( X )
Lecturas obligatorias	( X )
Trabajos de investigación	( X )
Prácticas en taller o laboratorio	( X )
Prácticas de campo	( )
Otras:	( )

**Elementos de evaluación sugeridos**

Exámenes parciales	( X )
Exámenes finales	( X )
Trabajos y tareas fuera del aula	( X )
Participación en clase	( X )
Asistencia a prácticas	( X )
Otras:	( )

**Metodología:** Habrá exposiciones por parte del profesor utilizando tanto el pizarrón como acetatos, diapositivas, cañón o videos. También los alumnos participarán en la exposición de temas que el profesor considere pertinentes. En todo caso se promoverá la discusión y participación de los estudiantes.

**Evaluación:**

Se evaluará con un porcentaje de ponderación del 30% de los exámenes parciales, 20% de prácticas en el laboratorio, el 10% de un examen final, el 20% de los trabajos y tareas, el 10% de la participación en clase, y el 10% del reporte de las lecturas obligatorias. Todos estos elementos deberán retroalimentar la práctica docente para mejorar la eficiencia y disminuir la reprobación.

# Proyecto de Doctorado en Ciencias en Ingeniería Física. FCFM UMSNH.

NOMBRE: ESTADÍSTICA APLICADA

CLAVE: O

PERFIL DEL DOCENTE: DOCTOR EN CIENCIAS (FÍSICO/MATEMÁTICAS)

HRS./SEM.: 4 (4 hrs. en el Aula)

**Objetivo:** Que el estudiante adquiera la habilidad y capacidad suficiente para resolver problemas básicos en Estadística aplicada.

**1.-Inferencia estadística.** Distribución muestral de una estadística. Principios de la inferencia clásica. Ejemplos de Estadísticas. Inferencia Estadística. Inferencia Bayesiana. Estimación de Parámetros: Estimadores sin sesgo, eficientes, consistentes. El Método de Máxima Verosimilitud. Ejemplos de Estimadores. Intervalos de Confianza: distribución normal, binomial y arbitraria.

**2.- Pruebas de Hipótesis estadísticas.** Alternativas y tipos de errores. Aplicación a la distribución normal. Comparación de Variancias de distribuciones normales. Pruebas óptimas. Lema de Neyman-Pearson. Razón de verosimilitud. El método de mínimos cuadrados, regresión lineal y multilínea. Intervalos de Confianza. Curva de regresión no lineal.

**3.- Análisis de Correlación y Errores.** Coeficientes de correlación de muestras y poblaciones. Intervalos de confianza. Errores de Medición. Media ponderada. Observaciones indirectas. Análisis de regresión. Métodos no paramétricos. Pruebas para la mediana y la tendencia. Aleatoriedad en muestras. Prueba de igualdad de distribuciones. Prueba de rango para dos muestras.

**4.- Funciones de Decisión y Ejemplos.** Problemas de decisiones. Pérdida y Riesgo. Procedimiento teórico de decisiones. Pérdidas y Utilidades. Principios Minimax y de Bayes para escoger funciones de decisión. Observaciones Generales y Ejemplos prácticos. Aplicación al Petróleo.

**5.- Naturaleza y Manipulación de Datos estadísticos.** Datos cuantitativos y cualitativos y su representación. Análisis por Series de Tiempo. Coeficientes de Correlación. Presentaciones Tabular y Diagramática de datos cualitativos y cuantitativos. Pruebas estadísticas para datos cuantitativos y cualitativos. Análisis de la variancia y regresión. Modelado de Datos Geológicos.

**6.- Análisis Estadístico con Series de Tiempo.** Modelos estacionarios con Series de Tiempo. Ejemplos: AR, AM y ARMA. Modelos no estacionarios: ARIMA, SARIMA. Modelos Univariados y Multivariados. Estimación muestral. Covariancia. Estimación de Parámetros. Algoritmos de Autoregresión. Residuos y Diagnósticos. Predicción. Mejores predictores lineales. Análisis Espectral. Uso de Matemática.

## Bibliografía:

[1] R. Coleman, *Procesos Estocásticos: Vol. 14*, Limusa, 1986.

[2] Bernard W. Lindgren, *Statistical Theory*, Third Edition, MacMillan Publishing Company, 1976.

[3] Erwin Kreyszig, *Introducción a la Estadística Matemática: Principios y métodos*, Limusa-Wiley, 1973.

[4] D. Montgomery, *Design and Analysis of Experiments*, John Wiley & Sons, 1991.

## Técnicas de enseñanza sugeridas

Exposición oral	( X )
Exposición audiovisual	( )
Ejercicios dentro de clase	( X )
Seminarios	( )
Lecturas obligatorias	( X )
Trabajos de investigación	( X )
Prácticas en taller o laboratorio	( )
Prácticas de campo	( )
Otras:	( )

**Elementos de evaluación sugeridos**

Exámenes parciales	( X )
Exámenes finales	( X )
Trabajos y tareas fuera del aula	( X )
Participación en clase	( X )
Asistencia a prácticas	( )
Otras:	( )

**Metodología:** Habrá exposiciones por parte del profesor utilizando tanto el pizarrón como acetatos, diapositivas, cañón o videos. También los alumnos participarán en la exposición de temas que el profesor considere pertinentes. En todo caso se promoverá la discusión y participación de los estudiantes.

Libros de texto: Refs. [1], [2], [3] y [4].

Lecturas obligatorias se recomiendan:

- El Método de Máxima Verosimilitud. [1].
- Análisis de correlación: Métodos no paramétricos. [2].
- El método de mínimos cuadrados. [3].
- Modelado de Datos Geológicos. [6].

**Evaluación:**

Se evaluará con un porcentaje de ponderación del 50% de los exámenes parciales, el 10% de un examen final, el 20% de los trabajos y tareas, el 10% de la participación en clase, y el 10% del reporte de las lecturas obligatorias. Todos estos elementos deberán retroalimentar la práctica docente para mejorar la eficiencia y disminuir la reprobación.



## Proyecto de Doctorado en Ciencias en Ingeniería Física. FCFM UMSNH.

NOMBRE: **ELEMENTOS FINITOS**

CLAVE: O

PERFIL DEL DOCENTE: DOCTOR EN CIENCIAS (FÍSICO/MATEMÁTICAS)

HRS./SEM.: 4 (2 Hrs. En el Aula y 2 Hrs. en el Laboratorio)

**Objetivo:** Que el estudiante adquiera la habilidad y capacidad suficiente para resolver problemas básicos en modelado usando Elementos Finitos.

**1.- Introducción.** Hipótesis de discretización. Funciones de interpolación. Expresión de las deformaciones unitarias. Relación tensión-deformación unitaria. Ecuación de equilibrio de un elemento. Ecuación de equilibrio del conjunto. Minimización de la energía potencial. Cálculo de tensiones. Criterios de convergencia.

**2.- Modelos 1D.** Estructuras de barras.

**3.- Modelos de potencial.** Electrostática, transmisión de calor, flujo en medios porosos.

**4.- Elasticidad lineal.** Formulaciones fuerte y variacionales.

**5.- Elasticidad 2D, modelos axilsimétricos y tridimensionales.**

**6.- Elementos isoparamétricos.** Elementos 2D triangulares y cuadriláteros.

**7.- Elementos 3D.** Cuadraturas. Convergencia y Estabilidad del MEF. Elementos mixtos y elementos mejorados.

**8.- Generación de mallas, pre y post-proceso de resultados.**

**9.- Modelos estructurales.** Vigas.

**10.- Problemas parabólicos e hiperbólicos.**

### Bibliografía:

- [1] O. C. Zienkiewicz and R. L. Taylor, *The Finite Element Method Vol. 1: The Basics*, Butterworth-Heinemann, 2000.
- [2] O. C. Zienkiewicz and R. L. Taylor, *The Finite Element Method Vol. 2: Solid Mechanics*, Butterworth-Heinemann, 2000.
- [3] E. Oñate, *Cálculo de Estructuras por el Método de los Elementos Finitos*, CIMNE, 1992.
- [4] K. J. Bathe, *Finite Element Procedures in Engineering Analysis*, Prentice-Hall, 1996.
- [5] M. A. Crisfield, *Non-linear Finite Element Analysis of Solids and Structures*, John Wiley & Sons, 1991.
- [6] K. H. Huebner, E. A. Thornton and T. Byrom, *The Finite Element Method for Engineers*, John Wiley & Sons, 1995.
- [7] T. Belytschko, W. K. Liu and B. Moran, *Nonlinear Finite Elements for Continua and Structures*, John Wiley & Sons, 2000.

### Técnicas de enseñanza sugeridas

Exposición oral	( X )
Exposición audiovisual	( X )
Ejercicios dentro de clase	( X )
Seminarios	( X )
Lecturas obligatorias	( X )
Trabajos de investigación	( X )
Prácticas en taller o laboratorio	( X )

***Proyecto de Doctorado en Ciencias en Ingeniería Física. FCFM UMSNH.***

Prácticas de campo ( )  
Otras: ( )

**Elementos de evaluación sugeridos**

Exámenes parciales ( X )  
Exámenes finales ( X )  
Trabajos y tareas fuera del aula ( X )  
Participación en clase ( X )  
Asistencia a prácticas ( X )  
Otras: ( )

**Metodología:** Habrá exposiciones por parte del profesor utilizando tanto el pizarrón como acetatos, diapositivas, cañón o videos. También los alumnos participarán en la exposición de temas que el profesor considere pertinentes. En todo caso se promoverá la discusión y participación de los estudiantes.

**Evaluación:**

Se evaluará con un porcentaje de ponderación del 30% de los exámenes parciales, 20% de prácticas en el laboratorio, el 10% de un examen final, el 20% de los trabajos y tareas, el 10% de la participación en clase, y el 10% del reporte de las lecturas obligatorias. Todos estos elementos deberán retroalimentar la práctica docente para mejorar la eficiencia y disminuir la reprobación.

**NOMBRE: ECUACIONES DIFERENCIALES APLICADAS**

**CLAVE: O**

**PERFIL DEL DOCENTE: DOCTOR EN CIENCIAS (FÍSICO/MATEMÁTICAS)**

**HRS./SEM.: 4 (4 hrs. en el Aula)**

**Objetivo:** Que el estudiante adquiera la habilidad y capacidad suficiente para resolver problemas básicos en Ecuaciones Diferenciales ordinarias y parciales.

**1.- Ecuaciones diferenciales ordinarias.** Estabilidad de soluciones de ecuaciones y sistemas. Teoría de perturbaciones. Dinámica no lineal. Bifurcaciones.

**2.- Introducción a ecuaciones parciales.** Derivación de ecuaciones de onda, calor y Laplace. Características y ecuaciones del primer orden. Separación de variables.

**3.- El problema de Sturm-Liouville, series e integrales de Fourier.** El problema de Sturm-Liouville. Ecuaciones integrales. Funciones especiales (Bessel, polinomios ortogonales). Series e integrales de Fourier. Aplicaciones.

**4.- Ecuaciones elípticas.** Teoría de potencial. Funciones generalizadas, funciones de Green, soluciones fundamentales. Aplicaciones.

**5.- Propagación de ondas.** Soluciones de la ecuación de ondas en 1, 2 y 3 dimensiones. Ecuación de Helmholtz y condiciones de radiación. Ecuaciones de ondas no lineales, solitones.

#### **Bibliografía:**

- [1] Erwin Kreyszig, *Advanced Engineering Mathematics*, Wiley, 2011.
- [2] Glyn James, David Burley, Dick Clements, Phil Dyke, John Searl, Nigel Steele and Jerry Wright, *Advanced Modern Engineering Mathematics*, Pearson, 2011.
- [3] Alan Jeffrey, *Advanced Engineering Mathematics*, Academic Press, 2002.
- [4] Richard Courant and D. Hilbert, *Methods of Mathematical Physics*, John Wiley & Sons, 1989.
- [5] V. S. Vladimirov, *Equations of mathematical physics*, Mir, 1984.
- [6] A. N. Tijonov y A. A. Samarsky, *Ecuaciones de la física matemática*, Mir, 1980.
- [7] Mark H. Holmes, *Introduction to perturbation methods*, Springer, 1995.

#### **Técnicas de enseñanza sugeridas**

Exposición oral	( X )
Exposición audiovisual	( )
Ejercicios dentro de clase	( X )
Seminarios	( )
Lecturas obligatorias	( )
Trabajos de investigación	( X )
Prácticas en taller o laboratorio	( )
Prácticas de campo	( )
Otras:	( )

#### **Elementos de evaluación sugeridos**

Exámenes parciales	( X )
Exámenes finales	( X )
Trabajos y tareas fuera del aula	( X )
Participación en clase	( )
Asistencia a prácticas	( )
Otras:	( )

- Se evaluará con un peso de un 60% de la calificación de exámenes parciales, un 30% examen final, 10% calificación de las tareas y trabajo en clase.

## Proyecto de Doctorado en Ciencias en Ingeniería Física. FCFM UMSNH.

**NOMBRE: DINÁMICA NO LINEAL Y CAOS.**

CLAVE: O

PERFIL DEL DOCENTE: DOCTOR EN CIENCIAS (FÍSICO/MATEMÁTICAS)

HRS./SEM.: 4 (2 Hrs. Aula y 2 Hr. En el Laboratorio)

**Objetivo:** Que el estudiante maneje los conocimientos de teorías del caos y comprenda sus principios, ecuaciones y fundamentos para resolver los problemas básicos de caos cuántico.

1. **Fenomenología del Caos.** Sistemas lineales y no lineales. Un sistema eléctrico no lineal. Modelo matemático de crecimiento biológico de la población. Un modelo de convección.
2. **Dinámica en el espacio de estados:** *Una y dos dimensiones.* Espacio de estados. Sistemas descritos por ecuaciones diferenciales de primer orden. Espacio de estados en una y dos dimensiones. Dinámica y valores característicos complejos. Análisis de estabilidad lineal. Clasificación de puntos fijos. Ciclos límite. Teorema de Poincaré-Bendixson. Introducción a la Teoría de bifurcaciones. Ejemplos y aplicaciones.
3. **Flujos en tres dimensiones y caos.** Rutas hacia el caos. Sistemas dinámicos en tres dimensiones. Puntos fijos en tres dimensiones. Ciclos límite y secciones de Poincaré. Exponentes de Liapunov y caos. La universalidad del caos. Atractores extraños.
4. **Sistemas Hamiltonianos.** Ecuaciones de Hamilton y la Hamiltoniana. Espacio Fase. Constantes de movimiento y Hamiltonianas integrables. Sistemas integrables y no integrables, el teorema de KAM. Caos Hamiltoniano. Hamiltoniano de Hénon-Heiles. Aplicaciones de dinámica Hamiltoniana.
5. **Caos cuántico y otros tópicos.** Mecánica cuántica y caos. Formación de patrones y caos espacio temporal. Fluidos 2-dimensionales. Convección de fluidos. Teoría colineal débil. Ecuaciones de amplitud. El sistema de Rayleigh- Benard. Fractales.

### Bibliografía:

- [1] Robert C. Hilborn, *Chaos and Nonlinear Dynamics, an Introduction for Scientists and Engineers*, Oxford University Press, 1994.  
[2] J. M. T. Thompson and H. B. Stewart, *Nonlinear Dynamics and Chaos*, Wiley, 2002.  
[3] Edward Ott, *Chaos in Dynamical Systems*, Cambridge University Press, 2002.

### Técnicas de enseñanza sugeridas

Exposición oral	( X )
Exposición audiovisual	( X )
Ejercicios dentro de clase	( X )
Seminarios	( X )
Lecturas obligatorias	( X )
Trabajos de investigación	( X )
Prácticas en taller o laboratorio	( X )
Prácticas de campo	( )
Otras:	( )

### Elementos de evaluación sugeridos

Exámenes parciales	( X )
Exámenes finales	( X )
Trabajos y tareas fuera del aula	( X )
Participación en clase	( X )

***Proyecto de Doctorado en Ciencias en Ingeniería Física. FCFM UMSNH.***

Asistencia a prácticas ( X )  
Otras: ( )

**Metodología:** Habrá exposiciones por parte del profesor utilizando tanto el pizarrón como acetatos, diapositivas, cañón o videos. También los alumnos participarán en la exposición de temas que el profesor considere pertinentes. En todo caso se promoverá la discusión y participación de los estudiantes.

**Evaluación:**

Se evaluará con un porcentaje de ponderación del 30% de los exámenes parciales, 20% de prácticas en el laboratorio, el 10% de un examen final, el 20% de los trabajos y tareas, el 10% de la participación en clase, y el 10% del reporte de las lecturas obligatorias. Todos estos elementos deberán retroalimentar la práctica docente para mejorar la eficiencia y disminuir la reprobación.

## **Proyecto de Doctorado en Ciencias en Ingeniería Física. FCFM UMSNH.**

**NOMBRE: FENÓMENOS DE TRANSPORTE.**

**CLAVE: O**

**PERFIL DEL DOCENTE: DOCTOR EN INGENIERÍA, DOCTOR EN CIENCIAS**

**HRS./SEM.: 4 (4 hrs. en el Aula)**

**Objetivo:** Que el estudiante adquiera el conocimiento necesario sobre los fenómenos de transporte principalmente de masa y calor así como las leyes de conservación que le permitan establecer modelos simples en los sistemas físicos y biológicos. El transporte de momento se trata someramente ya que corresponde propiamente a la dinámica de fluidos.

1. **Introducción.** Hipótesis del continuo. Teoría molecular del transporte. Difusión, convección y radiación. Leyes de conservación y balance. Fuerzas y flujos generalizados. Ecuación de transporte. Ecuaciones adimensionales.
2. **Transporte de momentum.** Fluidos. Flujos laminares. Viscosidad de un fluido. Efectos de la temperatura y presión. Ley de Newton. Balance de momento entre capas. Perfil de velocidad. Flujo a través de obstáculos. Ecuación de continuidad. Ecuación de movimiento. Ecuación para la energía y el momento angular. Derivada sustancial. Análisis dimensional de las ecuaciones. Problema numérico: flujo laminar inestable en un tubo circular.
3. **Transporte de calor.** Ley de Fourier. Conductividad térmica. Dependencia de la temperatura y presión. Balance de energía. Conducción de calor estacionaria. Paredes cilíndricas y esferas. Distribuciones de temperatura. Conducción de calor no estacionaria. Transferencia de calor en un medio finito. Transferencia de calor por convección en cilindros. Transferencia de calor por convección alrededor de obstáculos. Transferencia de calor durante condensación y ebullición. Problema numérico: transferencia de calor en un impulsor circular.
4. **Transporte de masa.** Ley de Fick. Coeficiente de difusión. Dependencia de la temperatura y presión. Balance de masa. Difusión estacionaria. Distribuciones de concentración. Transferencia de masa con convección forzada. Transferencia de masa en flujos laminares y turbulentos. Transferencia de masa con reacciones químicas homogéneas. Difusión en suspensiones y polímeros. Absorción de gases. Evaporación de líquidos. Transporte de masa y calor simultáneo: secado. Problema numérico: transferencia de masa con convección y difusión simultánea.

### **Bibliografía:**

- [1] R. Byron Bird, Warren E. Stewart and Edwin N. Lightfoot, *Transport Phenomena*, John Wiley & Sons, 2002.
- [2] The Staff of REA, *The Transport Phenomena Problem Solver*, Research and Education Association, 1991.
- [3] W. J. Thompson, *Introduction to Transport Phenomena*, Prentice Hall, 2000.
- [3] J. Bear and Y. Bachmat, *Introduction to Modeling of Transport Phenomena in Porous Media*, Kluwer Academic Publishers, 1991.

### **Técnicas de enseñanza sugeridas**

Exposición oral	( X )
Exposición audiovisual	( X )
Ejercicios dentro de clase	( X )
Seminarios	( X )
Lecturas obligatorias	( )
Trabajos de investigación	( )
Prácticas en taller o laboratorio	( )
Prácticas de campo	( )

Otras: ( )

**Elementos de evaluación sugeridos**

Exámenes parciales	( X )
Exámenes finales	( X )
Trabajos y tareas fuera del aula	( X )
Participación en clase	( X )
Asistencia a prácticas	( )
Otras:	( )

**Metodología:** Habrá exposiciones por parte del profesor utilizando tanto el pizarrón como acetatos, diapositivas, cañón o videos. También los alumnos participarán en la exposición de temas que el profesor considere pertinentes. En todo caso se promoverá la discusión y participación de los estudiantes.

Libros de texto: Refs. [1], [2] y [3] .

Lecturas obligatorias se recomiendan:

- Problema numérico: flujo laminar inestable en un tubo circular. [1].
- Absorción de gases. [2].
- Transporte de masa y calor simultáneo: secado. [3].

**Evaluación:**

Se evaluará con un porcentaje de ponderación del 50% de los exámenes parciales, el 10% de un examen final, el 20% de los trabajos y tareas, el 10% de la participación en clase, y el 10% del reporte de las lecturas obligatorias. Todos estos elementos deberán retroalimentar la práctica docente para mejorar la eficiencia y disminuir la reprobación.

## Proyecto de Doctorado en Ciencias en Ingeniería Física. FCFM UMSNH.

NOMBRE: MECÁNICA DE FLUIDOS.

CLAVE: O

PERFIL DEL DOCENTE: DOCTOR EN CIENCIAS, DOCTOR EN INGENIERÍA

HRS./SEM.: 4 (4 hrs. en el Aula)

**Objetivo:** Que el estudiante adquiera la habilidad y capacidad suficiente para modelar y resolver problemas en el área de Mecánica de Fluidos.

1. **Generalidades.** Hipótesis del continuo. Teoría molecular del transporte. Fuerzas volumétricas y superficiales. Conceptos termodinámicos. Líquidos y gases. Condiciones de frontera entre medios diferentes.
2. **Dinámica de un fluido.** Campos de flujo y leyes de conservación. Derivada material. Distribuciones de velocidad sin vorticidad. Flujos irrotacionales e incompresibles en dos y tres dimensiones. Potencial complejo. Campo de velocidad con vorticidad. Fuentes y sumideros. Distribuciones de vorticidad. Integrales materiales en un fluido. Ecuación de momento. Ecuación constitutiva en fluidos newtonianos. Ecuaciones de Navier-Stokes. Energía interna de un fluido. Teorema de Bernoulli. Conjunto de ecuaciones para el movimiento de un fluido.
3. **Fluido incompresible viscoso.** Flujos uniformes. Fluidos rotantes. Jets uniformes. Similitud y el número de Reynolds. Lubricación. Colado a través de medios porosos. Flujos en esquinas. Movimiento de cuerpos en fluidos. Suspensiones diluidas.
4. **Efectos de la viscosidad.** Dinámica de vórtices. Vorticidad en un fluido no viscoso. Flujos generados por superficies. Capas de frontera. Arrastre sobre burbujas en fluidos.
5. **Fluidos irrotacionales.** Ecuaciones de movimiento y su integración. Flujos estables (teoremas de Bernoulli y del momentum). Flujo causado por movimiento de cuerpos. Potencial complejo en dos dimensiones. Alas y alerones. Impactos de cuerpos en superficies de líquidos. Burbujas. Cavitación. Jets uniformes.

### Bibliografía:

- [1] G. K. Batchelor, *An Introduction to Fluid Dynamics*, Cambridge University Press, 2002.
- [2] D. J. Tritton, *Physical Fluid Dynamics*, Oxford Science Publications, 1988.
- [3] O. Kolditz, *Computational Methods in Environmental Fluid Mechanics*, Springer-Verlag, 2002.
- [4] J. Tannehill, *Computational Fluid Mechanics and Heat Transfer*, Taylor and Francis, 1997.
- [5] Ira M. Cohen and Pijush K. Kundu, *Fluid Mechanics*, Academic Press, 2004.
- [6] A. J. Smits, *Mecánica de fluidos*, Alfaomega, 2003.
- [7] R. A. Brown, *Fluid Mechanics of the Atmosphere*, Academic Press, 1991.

### Técnicas de enseñanza sugeridas

Exposición oral	( X )
Exposición audiovisual	( X )
Ejercicios dentro de clase	( X )
Seminarios	( )
Lecturas obligatorias	( X )
Trabajos de investigación	( )
Prácticas en taller o laboratorio	( )
Prácticas de campo	( )
Otras:	( )

### Elementos de evaluación sugeridos

Exámenes parciales	( X )
Exámenes finales	( X )
Trabajos y tareas fuera del aula	( X )
Participación en clase	( X )



***Proyecto de Doctorado en Ciencias en Ingeniería Física. FCFM UMSNH.***

Asistencia a prácticas (     )  
Otras: (     )

**Metodología:** Habrá exposiciones por parte del profesor utilizando tanto el pizarrón como acetatos, diapositivas, cañón o videos. También los alumnos participarán en la exposición de temas que el profesor considere pertinentes. En todo caso se promoverá la discusión y participación de los estudiantes.

Lecturas obligatorias se recomiendan:

- Condiciones de frontera entre medios diferentes. [1].
- Flujos en esquinas. [1].
- Arrastre sobre burbujas en fluidos. [1,2].
- Alas y alerones [1].

**Evaluación:**

Se evaluará con un porcentaje de ponderación del 50% de los exámenes parciales, el 10% de un examen final, el 20% de los trabajos y tareas, el 10% de la participación en clase, y el 10% del reporte de las lecturas obligatorias. Todos estos elementos deberán retroalimentar la práctica docente para mejorar la eficiencia y disminuir la reprobación.

## Proyecto de Doctorado en Ciencias en Ingeniería Física. FCFM UMSNH.

NOMBRE: **ELEMENTOS DE FRONTERA**

CLAVE: O

PERFIL DEL DOCENTE: DOCTOR EN CIENCIAS, DOCTOR EN INGENIERÍA

HRS./SEM.: 4 (2 Hrs. En el Aula y 2 Hrs. en el Laboratorio)

**Objetivo:** El alumno aprenderá a plantear y resolver problemas prácticos en la Física de Medios Continuos con modelos matemáticos empleando ecuaciones en derivadas parciales (EDP). Adquirirá las técnicas de resolución numérica de EDP más avanzadas como son los Elementos de Frontera, apoyándose en lenguajes de programación como *Mathematica*, MatLab y FORTRAN- 90 o C++

1. **Requisitos Matemáticos Preliminares.** Algebra Lineal Numérica. Matrices llenas sin Estructura. El Teorema General de Stokes. Clasificación de Ecuaciones en Derivadas Parciales. Valor inicial y condiciones de frontera. Los Teoremas de Green. La Distribución de Dirac en 1D, 2D y 3D. Aproximación con Polinomios. Bases y Espacios Funcionales. Integración Numérica de Integrales de Línea. Cuadraturas de Gauss. Programación Básica con *Mathematica* y en Matlab.
2. **Las Integrales de Contorno en la Solución de Ecuaciones en Derivadas Parciales.** Breve Introducción Histórica a los Elementos de Frontera. Modelos de Interpolación en 1, 2 y 3 dimensiones. Mallas de Frontera. La Solución Fundamental para la Ecuación de Laplace y de Poisson en 2D. El Método de Superficies y Volúmenes Finitos Integrados (SVFI).
3. **Elementos de Frontera en la Solución de Ecuaciones en Derivadas Parciales.** Soluciones Fundamentales en Dominios Finitos e Infinitos. Problemas de Potencial Aplicados: Ecuaciones de Laplace y de Poisson. Solución de Problemas en Elasticidad Lineal. Problemas Térmicos. Solución de la ecuación de Helmholtz y las Olas en el Océano. Flujo Subterráneo en Medios Porosos Anisotrópicos.
4. **Elementos de Frontera en la Deformación Elástica de Medios Continuos.** Las Leyes Fundamentales de Conservación en Medios Elásticos. Desplazamiento Vectorial. Tensores de Esfuerzos y Deformaciones. Las Ecuaciones Elásticas Fundamentales con Elementos de Contorno. Problemas selectos de Elasticidad y Termoelasticidad en 2D.

### Bibliografía:

- [1] R. Haberman, *Elementary Applied Partial Differential Equations*, Prentice-Hall, 1983.
- [2] P. Kythe, *An Introduction to Boundary Element Methods*, CRC Press, 1995.
- [3] S. Wolfram, *Mathematica, a System for Doing Mathematics by Computer*, Addison-Wesley Publishing Company, 1992.
- [4] M. Subrata and Y. Mukherjee, *Boundary Methods: Elements, Contours and Nodes*, Taylor & Francis Group, 2005.

### Técnicas de enseñanza sugeridas

Exposición oral	( X )
Exposición audiovisual	( X )
Ejercicios dentro de clase	( X )
Seminarios	( X )
Lecturas obligatorias	( X )
Trabajos de investigación	( X )
Prácticas en taller o laboratorio	( X )
Prácticas de campo	( )
Otras:	( )

### Elementos de evaluación sugeridos

Exámenes parciales	( X )
Exámenes finales	( X )
Trabajos y tareas fuera del aula	( X )

***Proyecto de Doctorado en Ciencias en Ingeniería Física. FCFM UMSNH.***

Participación en clase	( X )
Asistencia a prácticas	( X )
Otras:	( )

**Metodología:** Habrá exposiciones por parte del profesor utilizando tanto el pizarrón como acetatos, diapositivas, cañón o videos. También los alumnos participarán en la exposición de temas que el profesor considere pertinentes. En todo caso se promoverá la discusión y participación de los estudiantes.

**Evaluación:**

Se evaluará con un porcentaje de ponderación del 30% de los exámenes parciales, 20% de prácticas en el laboratorio, el 10% de un examen final, el 20% de los trabajos y tareas, el 10% de la participación en clase, y el 10% del reporte de las lecturas obligatorias. Todos estos elementos deberán retroalimentar la práctica docente para mejorar la eficiencia y disminuir la reprobación.

**NOMBRE: FÍSICA DE MEDIOS ELÁSTICOS**

**CLAVE: O**

**PERFIL DEL DOCENTE: DOCTOR EN CIENCIAS (FÍSICO/MATEMÁTICAS)**

**HRS./SEM.: 4 (4 hrs. en el Aula)**

**Objetivo:** El estudiante aplicará las herramientas básicas del análisis tensorial necesarias para la formulación de leyes de comportamiento en Mecánica de Medios Elástico. Adquirirá los conocimientos teórico-prácticos fundamentales sobre fluidos, sólidos y objetos elásticos comunes en sistemas físicos y en estructuras. Se capacitará en el manejo de las técnicas matemáticas para resolver problemas prácticos en estos sistemas.

**1.- Conceptos Físicos y Matemáticos Fundamentales.**

- 1.1. Elementos de análisis tensorial y de análisis funcional. Operadores diferenciales.
- 1.2. Introducción a la teoría de invariantes. El Teorema de Stokes.
- 1.3. Lema fundamental de la Física del Continuo. El Teorema de Transporte de Reynolds.
- 1.4. Deducción de los Principios Fundamentales de Conservación: Masa, Momentum, Energía.
- 1.5. Forma Integral de los Principios Fundamentales de Conservación.
- 1.6. El Método de las Superficies Finitas Integradas en Medios Continuos.

**2.- Mecánica Clásica de Medios Continuos Deformables.**

- 2.1. Descripciones de Lagrange y de Euler del movimiento.
- 2.2. Deformación tensorial del Continuo. Vector desplazamiento.
- 2.3. Tensores de Green-Lagrange y de Almansi-Euler.
- 2.4. Campo de Deformaciones y de Velocidades en Medios Continuos.
- 2.5. Ejemplos sencillos de cálculo de deformaciones.
- 2.6. Vibraciones en Medios Continuos en 1D y 2D.
- 2.7. Los principios generales de conservación: Masa, Momento Lineal y Angular.
- 2.8. Círculos de Mohr. Sólidos elásticos lineales. Fluidos compresibles.

**3.- Modelos y Técnicas de Solución de Problemas en Medios Continuos.**

- 3.1. Ley de Hooke para la Elasticidad lineal. Forma Tensorial y Forma Vectorial.
- 3.2. Deformación pura y Rotación pura. El Tensor de Elongaciones.
- 3.3. Tensión y deformación planas. Ecuación Fundamental en 2D.
- 3.4. Medios isotrópicos. Constantes elásticas. Función de tensión de Airy.
- 3.5. Problemas clásicos de elasticidad: el principio de Saint Venant.
- 3.6. Tracción y compresión de objetos cilíndricos. Barras, Vigas y Placas.
- 3.7. Equilibrio de recipientes esféricos sometidos a presiones internas.
- 3.8. El Método de Elementos Finitos en problemas de estructuras elásticas.

**Bibliografía**

- [1]. Eringen, C. (1976). *Continuum Physics* - Vols. I, II. Academic Press.
- [2]. Mase, T. G. (1999). *Continuum Mechanics for Engineers*. CRC Press. New York (377 págs., 2<sup>nd</sup> Ed.).
- [3]. Suárez, C. (2012) *Notas del Curso de Mecánica de Medios Continuos* (en preparación), FCFM–UMSNH.
- [4]. Truesdell, C. (1966). *The mechanical foundations of elasticity and fluid dynamics*. Gordon & Breach Science Pub. New York (436 págs.).

**Técnicas de enseñanza sugeridas**

Exposición oral	( X )
Exposición audiovisual	( )
Ejercicios dentro de clase	( X )
Seminarios	( X )

*Proyecto de Doctorado en Ciencias en Ingeniería Física. FCFM UMSNH.*

Lecturas obligatorias	( X )
Trabajos de investigación	( X )
Prácticas en taller o laboratorio	( )
Prácticas de campo	( )
Otras:	( )

**Elementos de evaluación sugeridos**

Exámenes parciales	( X )
Exámenes finales	( X )
Trabajos y tareas fuera del aula	( X )
Participación en clase	( X )
Asistencia a prácticas	( )
Otras:	( )

- Se evaluará con un peso de un 60% de la calificación de exámenes parciales, un 30% examen final, 10% calificación de las tareas y trabajo en clase.

**NOMBRE: FÍSICA DE MEDIOS POROSOS**

**CLAVE: O**

**PERFIL DEL DOCENTE: DOCTOR EN CIENCIAS (FÍSICO/MATEMÁTICAS)**

**HRS./SEM.: 4 (4 hrs. en el Aula)**

**Objetivo:** Que el alumno conozca los resultados fundamentales del flujo de fluidos en medios porosos y sea capaz de aplicarlos a fenómenos naturales en acuíferos, reservorios geotérmicos, hidrocarburos y en biología. El estudiante podrá construir modelos simples, para geometrías idealizadas de flujo, y también podrá plantear modelos numéricos para flujos no-isotérmicos en dos y tres dimensiones.

**1.- Los conceptos fundamentales del flujo en medios porosos.**

- 1.1. Parámetros de la roca: Porosidad. Permeabilidad y almacenamiento.
- 1.2. Volúmenes del Poro, del Sólido y Estructural. Compresibilidades.
- 1.3. Ley de Darcy para flujo monofásico e isotérmico. Soluciones fundamentales.
- 1.4. Aplicación a flujos ligeramente compresibles. Ecuación parabólica de conducción de flujo.
- 1.5. Geometrías de Flujo simplificadas: lineal, radial, esférica, elíptica.

**2.- Propiedades Físicas y Matemáticas del Fluido.**

- 2.1. Viscosidad, Conductividad Térmica y Calor Específico del Fluido.
- 2.2. Flujo en dos fases. Adsorción y Capilaridad. Permeabilidades Relativas.
- 2.3. Histéresis, Imbibición y Drenaje en yacimientos de aceite y gas.
- 2.4. Fluidos no isotérmicos: ecuaciones integrales de la masa y de la energía.
- 2.5. Generalización de la ley de Darcy para flujos multifásicos no isotérmicos.
- 2.6. Ecuación general de estado del agua para usos geotérmicos e industriales.

**3.- Modelos Matemáticos del flujo en medios porosos con aplicaciones.**

- 3.1. El Modelo de Advonin. El Modelo de Donaldson. El modelo de Warren y Root.
- 3.2. Análisis de Pruebas de Presión en Pozos productores de fluido.
- 3.3. Modelo Compuesto de Doble Porosidad-Permeabilidad.
- 3.4. Modelo general para el transporte de masa y energía en medios de múltiple porosidad.
- 3.5. Uso del simulador numérico TRAMER3 en código FORTRAN.

**4.- Fenómenos Acoplados en medios porosos fracturados.**

- 4.1. El concepto de termo-poroelasticidad. Deformación Poroelástica de la Roca.
- 4.2. Ecuaciones de la Poroelasticidad Lineal Acopladas al Flujo de Fluidos Isotérmicos.
- 4.3. Sistemas multiporosos y multipermeables. Ejemplos en México.
- 4.4. Cálculo de Parámetros Promedio en las Interfaces del Sistema Roca-Fluido.
- 4.5. El Colapso de Fracturas en Reservorios con Poco Fluido.
- 4.6. Turbulencia y Aplicación de la Ley de Forchheimer.

**BIBLIOGRAFÍA**

- [1]. Abramowitz, M., Stegun, I. (1972). *Handbook of Mathematical Functions*. Dover, New York, 1046 págs.
- [2]. Advonin, N. (1964). *Some Formulas for Calculating the Temperature Field of a Stratum Subject to Thermal Injection*. Neft'i Gaz, Vol.3 (pp. 37-41).
- [3]. Assens, G.E. (1976). *Derivation, by Averaging of the Equations of Heat, Mass and Momentum Transfer in a Geothermal Reservoir*. Proceedings of the 2nd Workshop on Geothermal Reservoir Engineering, Stanford University, (pp. 1-26), December 1-3, 1976, Stanford, California.
- [4]. Bear, J. (1988). *Dynamics of Fluids in Porous Media*. 1<sup>st</sup> Ed. Dover, (764 págs.), Nueva York.
- [5]. Bear, J. and Bachmat, Y. (1984). Transport Phenomena in Porous Media - Basic Equations. (3-61), en *Fundamentals of Transport Phenomena in Porous Media*. Bear, J. y Corapcioglu, Y., editores, Vol. 82, (1003 págs.) NATO ASI Series E: Applied Sciences, M. Nijhoff Publishers, Dordrecht.
- [6]. Bundschuh, J. and Suárez, M.C. *Introduction to the Numerical Modeling of Groundwater and Geothermal Systems: Fundamentals of Mass, Energy and Solute Transport in Poroelastic Rocks*, 525 pp., Vol. 2 Multiphysics Modeling series, ISBN: 978-0415-401678, 2010.

- [7]. Smith, G.D. (1978). *Numerical Solution of Partial Differential Equations: Finite Difference Methods*. 2<sup>nd</sup> Edition, (304 pp.). Clarendon Press - Oxford.
- [8]. Suárez, M.C. (2000). *Flujo de Fluidos No-Isotérmicos en Reservorios Fracturados con Porosidad y Permeabilidad Múltiples*. Tesis de Doctorado (295 pp.), Facultad de Ingeniería, División de Estudios de Posgrado - UNAM.

**Técnicas de enseñanza sugeridas**

Exposición oral	( X )
Exposición audiovisual	( )
Ejercicios dentro de clase	( X )
Seminarios	( X )
Lecturas obligatorias	( X )
Trabajos de investigación	( X )
Prácticas en taller o laboratorio	( )
Prácticas de campo	( )
Otras:	( )

**Elementos de evaluación sugeridos**

Exámenes parciales	( X )
Exámenes finales	( X )
Trabajos y tareas fuera del aula	( X )
Participación en clase	( X )
Asistencia a prácticas	( )
Otras:	( )

- Se evaluará con un peso de un 60% de la calificación de exámenes parciales, un 30% examen final, 10% calificación de las tareas y trabajo en clase.

## Proyecto de Doctorado en Ciencias en Ingeniería Física. FCFM UMSNH.

NOMBRE: FENÓMENOS CRÍTICOS

CLAVE: O

PERFIL DEL DOCENTE: DOCTOR EN CIENCIAS (FÍSICO/MATEMÁTICAS)

HRS./SEM.: 4 (4 hrs. en el Aula)

**Objetivo:** Que el estudiante adquiera la habilidad y capacidad suficiente para resolver problemas básicos en transiciones de fase y fenómenos críticos.

1.- **Principios de la termodinámica.** Leyes de la termodinámica. Potenciales termodinámicos. Relaciones de Maxwell.

2.- **Estabilidad de sistemas termodinámicos.** Estabilidad intrínseca de sistemas termodinámicos. Condiciones de estabilidad para potenciales termodinámicos. Consecuencias físicas. Efectos cualitativos de fluctuaciones

3.- **Transiciones de fase de primer orden.** Introducción y definiciones. Discontinuidad en la entropía-calor latente. Curvas de coexistencia. Ecuación de van der Waals. Ecuación de Clapeyron. Isotermas inestables. Transiciones de fase de primer orden. Atributos generales de las transiciones de primer orden. Sistemas binarios. Transiciones de fase en sistemas multi-componentes. Diagramas de fase. Aplicaciones.

4.- **Fenómenos críticos.** Termodinámica en la vecindad de un punto crítico. Divergencia y estabilidad. Teoría de Landau. Parámetros de orden y exponentes críticos. Escalamiento y universalidad.

5.- **Tópicos especiales (Opcional).** Modelo de Ising. Teoría de Ginsburg-Landau. Escalamiento de Widom y Kadanoff. Grupo de Renormalización. Puntos fijos.

### Bibliografía:

- [1] Mark W. Zemansky y Richard H. Dittman, *Calor y Termodinámica*, 6ª Edición, McGraw-Hill, 1994.
- [2] Herbert B. Callen, *Thermodynamics and introduction to thermostatistics*, Second Edition, John Wiley & Sons, 1985.
- [3] A. B. Pipard, *Elements of classical thermodynamics*, CUP, 1981.
- [4] L. E. Reichl, *Statistical Physics*, John Wiley & Sons, 1998.
- [5] M. Le Bellac, *Quantum and Statistical Field Theory*, Clarendon Press, 1997.
- [6] N. Goldenfeld, *Lectures on phase transitions and the renormalization*, Addison-Wesley, 1992.

### Técnicas de enseñanza sugeridas

Exposición oral	( X )
Exposición audiovisual	( X )
Ejercicios dentro de clase	( X )
Seminarios	( X )
Lecturas obligatorias	( X )
Trabajos de investigación	( X )
Prácticas en taller o laboratorio	( )
Prácticas de campo	( )
Otras:	( )

### Elementos de evaluación sugeridos

Exámenes parciales	( X )
Exámenes finales	( X )
Trabajos y tareas fuera del aula	( X )
Participación en clase	( X )
Asistencia a prácticas	( )
Otras:	( )

**Metodología:** Habrá exposiciones por parte del profesor utilizando tanto el pizarrón como acetatos, diapositivas, cañón o videos. También los alumnos participarán en la exposición de temas que el profesor considere pertinentes. En todo caso se promoverá la discusión y participación de los estudiantes.



Lecturas obligatorias se recomiendan:

- Ecuación de Clapeyron. [1].
- Transiciones de fase en sistemas multi-componentes. [2].
- Modelo de Ising. [4].

**Evaluación:**

Se evaluará con un porcentaje de ponderación del 50% de los exámenes parciales, el 10% de un examen final, el 20% de los trabajos y tareas, el 10% de la participación en clase, y el 10% del reporte de las lecturas obligatorias. Todos estos elementos deberán retroalimentar la práctica docente para mejorar la eficiencia y disminuir la reprobación.

**NOMBRE: INTERACCIÓN RADIACION-MATERIA**

**CLAVE: O**

**PERFIL DEL DOCENTE: DOCTOR EN CIENCIAS O INGENIERÍA**

**HRS./SEM.: 4 (3 hrs. en el aula 1 hr. en el laboratorio)**

**Objetivo:** Preparar al estudiante para realizar experimentos de determinación de la radiactividad natural y artificial, según las necesidades y las posibilidades a su alcance. Entender los fundamentos fenomenológicos de la radiactividad y las reacciones nucleares que después se aplican en los detectores, en las técnicas nucleares y en la protección radiológica. Entender los mecanismos de interacción de la radiación ionizante que producen efectos detectables por los instrumentos y efectos dañinos a los sistemas vivos. Conocer la estructura general de detección de la radiación ionizante. Entender y saber aplicar las definiciones fundamentales para caracterizar un experimento de detección de la radiación ionizante. Conocer el funcionamiento y las aplicaciones principales de los detectores gaseosos en los experimentos con radiación ionizante. Conocer las características generales de la función de respuesta que produce cualquier detector espectrométrico de radiación gamma, las relaciones entre las posiciones y las formas de los picos y el fondo en los espectros, a partir de los mecanismos de interacción de la radiación gamma en los materiales. Conocer la detección de rayos gamma mediante la luminiscencia producida por la ionización y su conversión a pulsos eléctricos mediante el fotoefecto combinado con la multiplicación electrónica. Conocer la detección de radiación ionizante mediante la ionización de la zona empobrecida y la generación y colección de portadores. Comprender el origen de la gran resolución energética de los detectores de semiconductores, en comparación con los gaseosos y los de centelleo. Aplicaciones de los detectores semiconductores a la medida de la radiactividad. Entender la función que realizan las diferentes etapas de procesamiento de los pulsos que salen de un detector hasta la producción de un espectro.

**1.-Introducción de Física Nuclear.** Masa y energía. Sistemas cuánticos. Producción de rayos X. El núcleo atómico y algunas de sus características. Radiactividad. Ley experimental de la radiactividad y actividad instantánea. Desintegraciones sucesivas. Radiactividad alfa. Radiactividad beta. Radiactividad gamma. Reacciones nucleares. Reacciones de fisión y fusión nucleares. Práctica de Laboratorio: Período de semidesintegración.

**2.- Interacción de la radiación ionizante con los materiales.** Partículas cargadas pesadas. Electrones y positrones. Rayos X y gamma. Neutrones. Radiología digital y evaluación asistida por computadora. Práctica de Laboratorio: Absorción de la radiación gamma por los materiales.

**3.- Modelo general de un detector.** Función de respuesta de un detector. Resolución. Eficiencia. Estadística de conteo y errores aleatorios. Prácticas de Laboratorio: Medición de radiación. Fluctuaciones estadísticas y errores de medición de la radiación.

**4.-Detectores gaseosos.** Regímenes de trabajo. Eficiencia y características de conteo para diferentes voltajes de polarización. Detectores de partículas cargadas. Ventanas de entrada. Cámaras de ionización, modo de pulsos y modo continuo. Uso en dosimetría. Detector proporcional, coeficiente de multiplicación. Detector Geiger Muller, apagado, tiempo muerto. Práctica de Laboratorio: El detector Geiger Muller.

**5.-Función de respuesta de los detectores de rayos gamma.** Fotopico, continuo y borde de Compton. Picos de escape simple y escape doble.

**6.-Detectores de Centelleo.** Tubo fotomultiplicador electrónico. Fotocátodo, dinodos, multiplicación electrónica. Detector de Ioduro de sodio (NaI), mecanismo de fluorescencia. Número de portadores y resolución energética. Eficiencia y resolución. Detector de arrastres para rayos gamma. Aplicaciones de los detectores de centelleo en la medida de la radiactividad. Práctica de Laboratorio: Estudio de la forma de un espectro simple. Determinación de la eficiencia y la resolución del detector.

**7.-Sistemas espectrométricos.** Fuente de alimentación. Preamplificadores. Amplificadores. Contadores. Espectrómetros monocanales y multicanales.

**Bibliografía:**

- [1] Glenn F. Knoll, *Radiation Detection and Measurement*, John Wiley & Sons, 2010.
- [2] Nicholas Tsoulfanidis, *Measurement and Detection of Radiation*, Second Edition, Taylor & Francis 1995.
- [3] Michael F. D' Annunziata, *Handbook of Radioactivity Analysis*, Second Edition, Academic Press, 2003.
- [4] James E. Turner, *Atoms, Radiation, and Radiation Protection*, Wiley-VCH, 2007.
- [5] G. C. Lowenthal and P. L. Airey, *Practical Applications of Radioactivity and Nuclear Radiations*, Cambridge University Press, 2004.
- [6] Juan Azorín Nieto, *Introducción a la Física Nuclear*, Universidad Autónoma Metropolitana, 2003.
- [7] Merrill Eisenbud and Thomas Gesell, *Environmental Radioactivity from Natural, Industrial and Military Sources*, Academic Press, 1997.
- [8] Vlado Valkovic, *Radioactivity in the Environment*, Elsevier Science, 2000.
- [9] J. Shapiro, *Radiation protection: A Guide for Scientists, Regulators, and Physicians*, Fourth Edition, La Editorial, UPR, 2002.
- [10] Frank H. Attix, *Introduction to Radiological Physics and Radiation Dosimetry*, John Wiley & Sons, 1986.
- [11] James E. Martin, *Physics for Radiation Protection*, John Wiley & Sons, 2008.
- [12] N. A. Dyson, *X-rays in atomic and nuclear physics*, Second Edition, Cambridge University Press. 1990.
- [13] Richard H. Gold, Lawrence W. Bassett and Bobbi E. Widoff, *RadioGraphics* 10, 1111-1131, 1990.

**Técnicas de enseñanza sugeridas**

Exposición oral	( X )
Exposición audiovisual	( X )
Ejercicios dentro de clase	( X )
Seminarios	( X )
Lecturas obligatorias	( X )
Trabajos de investigación	( X )
Prácticas en taller o laboratorio	( X )
Prácticas de campo	( )
Otras:	( )

**Elementos de evaluación sugeridos**

Exámenes parciales	( X )
Exámenes finales	( X )
Trabajos y tareas fuera del aula	( X )
Participación en clase	( X )
Asistencia a laboratorio	( X )
Otras:	( )

- Se evaluará con un peso de un 20% de la calificación para las tareas, un 30% para prácticas en el laboratorio, 10% para la participación en clase y 40% para exámenes parciales y final.

**NOMBRE: INSTRUMENTACIÓN**

**CLAVE: O**

**PERFIL DEL DOCENTE: DOCTOR EN CIENCIAS, DOCTOR EN INGENIERÍA**

**HRS./SEM.: 4 (2 hrs. en el aula 2 hr. en el laboratorio)**

**Objetivo:** Dotar al estudiante del conocimiento y experiencia básicos para que pueda desarrollar instrumentación controlada por computadora.

**1) Introducción a sistemas de adquisición de datos**

1.1 Introducción y aplicaciones en adquisición de datos del lenguaje de programación gráfico "LabView"

1.2 Programación y uso del puerto paralelo de las PCs

1.3 Programación y uso del puerto GPIB de las PCs

1.4 Programación y uso del puerto RS-232 de las PCs

1.5 Introducción y uso del puerto USB de las PCs

1.6 Introducción a TCP/IP y uso del puerto ethernet de las PCs

**2) Adquisición de datos mediante varios equipos**

2.1 Interfaz entre la PC y el osciloscopio digital mediante puerto GPIB y el puerto RS-232

2.2 Interfaz entre la PC y un Lock-In mediante puerto GPIB y el puerto RS-232

2.3 Interfaz entre la PC y un espectroscopio de impedancias mediante GPIB

2.4 Interfaz entre la PC y un monitor de temperatura por el puerto RS-232

**3) Instrumentación NIM y CAMAC**

3.1 Uso de módulos NIM en sistemas electrónicos de adquisición de datos

3.2 Programación de módulos CAMAC

3.3 Desarrollo de un sistema de adquisición completo para contar pulsos lógicos, digitalizar cargas y medir tiempos con electrónica CAMAC

**4) Introducción a la electrónica digital moderna**

4.1 Introducción a las FPGA (Field Programmable Gate Arrays)

4.2 Introducción al lenguaje de programación "VHDL"

4.3 Programación de FPGAs

4.4 Interfase de FPGAs a la PC usando los puertos paralelo y RS-232

4.5 Aplicaciones de las FPGAs en adquisición rápida de datos y en robótica

**Bibliografía:**

[1] Gary W. Johnson, *Labview Graphical Programming: Practical Applications in Instrumentation and Control*, McGraw-Hill, 1997.

[2] R. A. Penfold, *Interfacing P.C.'s and Compatibles*, Bernard Babani Publishing, 1992.

[3] Tutoriales de LabView existentes en la red. Sugerencia:

[http://www.gte.us.es/~galvan/ie\\_4t/tutorial%20de%20labview.pdf](http://www.gte.us.es/~galvan/ie_4t/tutorial%20de%20labview.pdf)

[4] Manual de el kit de evaluación Spartan 3: <http://www.xilinx.com>, <http://www.digilent.com>

[5] Tutoriales de VHDL existentes en internet.

[6] Guía del puerto paralelo: <http://www.lvr.com/parport.htm>

[7] Información disponible en internet sobre uso de los puertos serial, gpib, usb y Ethernet.

[8] Manual de programación del osciloscopio digital Tektronix TDS220: <http://www.tektronix.com>

[9] Tutoriales sobre el uso de los estándares NIM y CAMAC: <http://www.lecroy.com>

**Técnicas de enseñanza sugeridas**

Exposición oral

( X )

***Proyecto de Doctorado en Ciencias en Ingeniería Física. FCFM UMSNH.***

Exposición audiovisual	( X )
Ejercicios dentro de clase	( X )
Seminarios	( X )
Lecturas obligatorias	( X )
Trabajos de investigación	( X )
Prácticas en taller o laboratorio	( X )
Prácticas de campo	( )
Otras:	( )

**Elementos de evaluación sugeridos**

Exámenes parciales	( X )
Exámenes finales	( X )
Trabajos y tareas fuera del aula	( X )
Participación en clase	( X )
Asistencia a prácticas	( X )
Otras:	( )

- Se evaluará con un peso de un 20% de la calificación para las tareas, un 30% para prácticas en el laboratorio, 10% para la participación en clase y 40% para exámenes parciales y final.

## **Proyecto de Doctorado en Ciencias en Ingeniería Física. FCFM UMSNH.**

**NOMBRE: DETECTORES DE RADIACIÓN IONIZANTE.**

**CLAVE: O**

**PERFIL DEL DOCENTE: DOCTOR EN CIENCIAS (FÍSICA)**

**HRS./SEM.: 4 (2 hrs. en el aula 2 hr. en el laboratorio)**

**Objetivo:** Dotar al estudiante del conocimiento y experiencia básicos para trabajar con detectores de radiación ionizante

### **1) Interacción de partículas con la materia**

1.1 Radiactividad

1.2 Principios físicos de interacción de partículas cargadas y neutras con la materia

1.3 Simulación por computadora: Introducción a GEANT 4

### **2) Detectores de centelleo**

2.1 Principios físicos de los detectores de centelleo

2.2 Introducción a los fotomultiplicadores

2.3 Aplicaciones en Física Experimental y en Física Médica

### **3) Detectores de silicio**

3.1 Principios físicos de los detectores de silicio

3.2 Aplicaciones en Física Experimental y en Física Médica

### **4) Detectores de alambres a base de gases**

4.1 Principios físicos de los detectores de alambres a base de gases

4.2 Tubos Geiger

4.3 Cámaras multialámbricas

4.4 Cámaras de deriva

4.5 Aplicaciones en Física Experimental y en Física Médica

### **Bibliografía:**

[1] D. W. Anderson, *Absorption of Ionizing Radiation*, University Park Press, 1984.

[2] Glenn F. Knoll, *Radiation Detection and Measurement*, John Wiley & Sons, 2010.

[3] Klaus Debertin and Richard G. Helmer, *Gamma and X-Ray Spectrometry with Semiconductor Detectors*, North-Holland, 1988.

[4] W. R. Leo, *Techniques for Nuclear and Particle Physics Experiments*, Springer-Verlag, 1994.

[5] Dan Green, *The Physics of Particle Detectors*, First Edition, Cambridge University Press, 2005.

### **Técnicas de enseñanza sugeridas**

Exposición oral	( X )
Exposición audiovisual	( )
Ejercicios dentro de clase	( X )
Seminarios	( )
Lecturas obligatorias	( X )
Trabajos de investigación	( X )
Prácticas en taller o laboratorio	( X )
Prácticas de campo	( )
Otras:	( )

### **Elementos de evaluación sugeridos**

Exámenes parciales	( X )
Exámenes finales	( X )

***Proyecto de Doctorado en Ciencias en Ingeniería Física. FCFM UMSNH.***

Trabajos y tareas fuera del aula	( X )
Participación en clase	( X )
Asistencia a prácticas	( X )
Otras:	(   )

- Se evaluará con un peso de un 20% de la calificación para las tareas, un 30% para prácticas en el laboratorio, 10% para la participación en clase y 40% para exámenes parciales y final.

**NOMBRE: SIMULACIÓN DE INTERACCIÓN DE MUCHOS CUERPOS**

**CLAVE: O**

**PERFIL DEL DOCENTE: DOCTOR EN CIENCIAS, DOCTOR EN INGENIERÍA**

**HRS./SEM.: 4 (4 hrs. en el Aula)**

**Objetivo:** Que el estudiante conozca y aprenda a manejar las técnicas de simulación numérica en el estudio de interacción de radiación con radiación, radiación con materia y materia con materia.

## **1. Sistemas interactuantes**

### **1.1 La acción y la densidad lagrangiana**

1.1.1 Simetrías de la acción y sus consecuencias para campos clásicos

1.1.2 Cuantización de la acción

1.1.3 Las transformaciones locales internas y externas

1.1.4 Simetrías de norma

1.1.5 Teoría de perturbaciones y una breve introducción a la matriz S

1.1.6 Diagramas de Feynman

### **1.2 Procesos fundamentales de interacción de radiación con materia**

1.2.1 Aniquilación de pares electrón-positrón y producción de pares de muones

1.2.2 Tecnología de trazas

1.2.3 Sección eficaz no polarizada

1.2.4 Variables de Mandelstam

1.2.5 Dispersión Compton

## **2. Enfoque perturbativo**

### **2.1 Regularización dimensional**

2.1.1 Parametrización de Feynman

2.1.2 Divergencias ultravioletas

2.1.3 El método de Passarino-Veltman

2.1.4 Integrales de dos, tres y cuatro puntos

## **3. Implementación de la teoría de perturbaciones en FeynCalc**

### **3.1 El lenguaje de FeynCalc**

3.1.1 Álgebra de Dirac

3.1.2 Instrucciones para dar de alta amplitudes

3.1.3 Cálculo de trazas

3.1.4 Contracciones

3.1.5 Implementación de las condiciones cinemáticas

### **3.2 Cálculos a primer orden y simulación numérica**

3.2.1 Ejemplos de cálculos hechos a primer orden en sistemas de espín semientero

3.2.2 Ejemplos de cálculos hechos a primer orden en sistemas de espín entero

3.2.3 Inspección de la covarianza ante transformaciones de norma a través de la identidad de Ward-Takahashi

3.2.4 Búsqueda de resultados finitos

3.2.5 Implementación en lenguaje de alto nivel y cómputo científico de los resultados analíticos

3.2.6 Simulación numérica, estudios de Monte Carlo y comparación con los resultados experimentales

## **Bibliografía**

[1] G. Passarino and M. J. G. Veltman, Nucl. Phys. B160, 151 (1979).



- [2] R. Mertig, M. Bohm and A. Denner, *FEYN CALC: Computer algebraic calculation of Feynman amplitudes*, Comput. Phys. Commun. **64**, 345 (1991); Manual de FeynCalc, R. Mertig (1993).  
[3] Michael E. Peskin and Daniel V. Schroeder, *An Introduction to Quantum Field Theory*, Westview Press, 1995.  
[4] A. O. Barut, *Electrodynamics and Classical Theory of Fields and Particles*, Dover Publications, 2010.  
[5] G. J. van Oldenborgh, Comput. Phys. Commun. **66**, 1 (1991).  
[6] <http://comphep.sinp.msu.ru/>

**Técnicas de enseñanza sugeridas**

Exposición oral	( X )
Exposición audiovisual	( X )
Ejercicios dentro de clase	( X )
Seminarios	( X )
Lecturas obligatorias	( )
Trabajos de investigación	( X )
Prácticas en taller o laboratorio	( )
Prácticas de campo	( )
Otras:	( )

**Elementos de evaluación sugeridos**

Exámenes parciales	( X )
Exámenes finales	( X )
Trabajos y tareas fuera del aula	( X )
Participación en clase	( X )
Asistencia a prácticas	( )
Otras:	( )

**Metodología:** Habrá exposiciones por parte del profesor utilizando tanto el pizarrón como acetatos, diapositivas, cañón o videos. También los alumnos participarán en la exposición de temas que el profesor considere pertinentes. En todo caso se promoverá la discusión y participación de los estudiantes.

**Evaluación:** Se evaluará con un porcentaje de ponderación del 50% de los exámenes parciales, el 10% de un examen final, el 20% de los trabajos y tareas, el 10% de la participación en clase, y el 10% del reporte de las lecturas obligatorias. Todos estos elementos deberán retroalimentar la práctica docente para mejorar la eficiencia y disminuir la reprobación.

# Anexo II

## Reglamento del Protocolo de Tesis y Avance de Tesis

### CONTENIDO

- I. Objetivo
- II. Obligaciones del Coordinador
- III. Obligaciones del Director de Tesis
- IV. Obligaciones del Estudiante
- V. Obligaciones de los Integrantes del Comité Tutorial
- VI. De las condiciones para no aprobar un Protocolo

**I. Objetivo del Reglamento:** Normar los procedimientos, responsabilidades y obligaciones mediante los cuales se formulen, elaboren y presenten los Protocolos de Proyecto de Tesis y avances de Tesis por parte de los estudiantes del Posgrado (Maestría ó Doctorado) en Ciencias en Ingeniería Física que ofrece la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo a través de la Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas.

### II. Obligaciones del Coordinador del programa

1. Fijar fechas precisas cada semestre para la presentación escrita y oral, respectivamente, de los Protocolos de Proyecto de Tesis y Avances de Tesis y hacerlas del conocimiento general mediante el envío correos electrónicos y subiéndolo a la página web del posgrado.
2. Enviar un recordatorio general anunciando con 3 días de anticipación y el día anterior la presentación oral de cada Protocolo, en el que se incluya título, presentador, hora, lugar y fecha en la que ésta se llevará a cabo.
3. Estar presente en las exposiciones orales de los Protocolos.
4. Proveer a los integrantes del Comité Tutorial con los formatos de evaluación en las presentaciones de los Protocolos

### III. Obligaciones del Tutor o Director de Tesis

1. Asesorar al estudiante del programa de posgrado (maestría o doctorado) en la elaboración del Protocolo correspondiente.
2. Proveer al estudiante con la literatura necesaria para que éste realice una revisión exhaustiva de los trabajos publicados relacionados con su tema de tesis y que al momento de escribir su Protocolo el estudiante conozca cuales serán las contribuciones adicionales al conocimiento ya publicado que debe lograr durante el desarrollo de su tesis.

3. Asegurarse que existan las condiciones necesarias, tanto en recursos materiales como financieros, para que el tema de tesis propuesto en el Protocolo pueda llevarse exitosamente a buen término en un periodo no mayor a dos años a partir de la fecha de ingreso del estudiante en el caso del programa de maestría y de cuatro en el caso del programa de doctorado.
4. Revisar el contenido del escrito del Protocolo de Tesis o del avance de tesis, según el caso. Aclarar las dudas que surjan durante su escrito al estudiante, y asegurarse que todo lo que quede plasmado por escrito corresponda al proyecto de tesis planeado.
5. Revisar el contenido de la presentación oral antes de que el estudiante la presente ante el público y su Comité Tutorial. Sugerir mejoras y no permitir que el estudiante la presente hasta que esta sea a su juicio satisfactoria.

#### **IV. Obligaciones del Estudiante**

1. Acordar con su Tutor o Director de Tesis el contenido de un Proyecto de Investigación
2. Escribir un Protocolo de Proyecto de Tesis que se ajuste a la Guía y Lineamientos para Desarrollar un Protocolo de Tesis que se encuentran en la página web de la maestría (<http://mcif.umich.mx>), y que refleje el proyecto de tesis planteado por su Director de Tesis.
3. Consultar a su Director de Tesis sobre la pertinencia del escrito y obtener su firma de Visto Bueno antes de presentar el protocolo. Nunca debe entregar el Protocolo sin el consentimiento del Director de Tesis.
4. Entregar personalmente y por escrito a cada uno de los Profesores Investigadores que conforman su Comité Tutorial su Protocolo de Tesis o de avance de tesis según corresponda, con mínimo con dos semanas de anticipación a su presentación oral.
5. Notificar al Coordinador del Programa la entrega de dicho escrito
6. Atender e implementar en su presentación oral las sugerencias que los integrantes de su Comité Tutorial le señalen y que el Tutor considere pertinentes y adecuadas para el desarrollo del proyecto.
7. Informar personalmente a cada investigador integrante de su Comité Tutorial la hora, día, fecha y lugar de su presentación oral. En caso de no hacerlo así, automáticamente el estudiante estará reprobado.
8. Al momento de presentar su Protocolo de Tesis o de avance tesis el estudiante debe tener claro:
  - A) Los objetivos que debe alcanzar al término del desarrollo de su tesis o del periodo de avance tesis.
  - B) El contenido de su tesis o del informe de avance contextualizado dentro del protocolo inicial del proyecto de investigación.
  - C) La metodología que va a seguir para desarrollar, o está haciendo en el desarrollo de su trabajo de tesis
  - D) Haber revisado literatura suficiente para tener claro lo que ya se ha hecho referente a su tema de tesis, y en que contribuirá lo que el desarrolle. En el caso de presentación avance de tesis, presentar un resumen del último avance o del

protocolo y las metas alcanzadas y metas y objetivos para el siguiente Avance de tesis.

#### **V. Obligaciones de los Integrantes del Comité Tutorial**

1. Revisar el escrito del Protocolo de Proyecto de Tesis o avance de tesis, según el caso que el estudiante le entregue.
2. Emitir una evaluación (0-10) el Protocolo de tesis o Avance de Tesis que el estudiante le presentó por escrito y de forma oral. Para emitir su evaluación el investigador basará en el cumplimiento y apego del escrito a los Lineamientos para Desarrollar un Protocolo de Tesis que se encuentran en la página web (<http://mcif.umich.mx>) y en su juicio y experiencia personal.
3. La evaluación deberá ser reportada al coordinador del programa y si lo considera pertinente el Investigador debe hacer sugerencias con el objetivo de implementar posibles mejoras y enriquecer con ideas el proyecto de tesis para mejorarse en la siguiente presentación del protocolo.
4. Asistir puntualmente a la presentación oral del protocolo. En caso de que el Investigador no pueda asistir debe proponer un suplente

#### **Puntos que deben evaluarse en la presentación escrita y oral del protocolo**

1. El proyecto debe ser viable. Se refiere a las posibilidades reales que tiene el protocolo planteado para poderse concluir exitosamente.
  - a. Debe plantearse un tiempo de conclusión razonable que preferentemente no exceda el periodo de dos años de conclusión de la maestría y de cuatro para el caso del doctorado.
  - b. El proyecto debe ser realizable. En caso de que se plantee un trabajo experimental o que requiera recursos de cómputo, el acceso a los materiales, equipos, financiamiento y todos los recursos necesarios para el éxito del proyecto deben estar garantizados.
  - c. En caso de que el proyecto involucre desarrollo teórico este debe ser planteado de tal modo que sea alcanzable
2. El estudiante debe tener claro el tema de su Proyecto de Tesis.
3. El estudiante debe tener claro cómo va a hacer el contenido de su protocolo
4. El estudiante debe entender los principios científicos y la física de los fenómenos que va a estudiar
5. Se debe tener un plan alternativo. Cuando se desarrolla un trabajo de investigación, con el objetivo de innovar, inventar, y generar conocimiento siempre existe el riesgo de que las hipótesis planteadas no sean alcanzables, se falle, o no se pueda lograr el objetivo por una u otra razón. El estudiante debe plantear brevemente en su presentación oral un plan alternativo o plan "B".

#### **VI. De las condiciones para emitir una calificación inferior a ocho a un Protocolo**

El Comité Tutorial puede emitir una calificación inferior a ocho a la presentación de un Protocolo de Proyecto de Tesis o de Avance de Tesis presentado por un estudiante cuando:

1. El estudiante no cumpla con todas las obligaciones descritas en la sección IV o el Director de Tesis no cumpla con todas las obligaciones de la sección III.
2. Cuando el estudiante no muestre la capacidad para exponer con claridad y con un nivel de conocimiento satisfactorio, a juicio de la mayoría de los Integrantes del Comité Tutorial, el contenido de su Protocolo de Proyecto de Tesis o el Avance de Tesis no sea satisfactorio.
3. Cuando la realización del Protocolo de Tesis propuesto no sea viable, ya sea porque presenta fechas imposibles de alcanzar, es irrealista en el alcance de sus objetivos, o no existan las condiciones para que el tema propuesto pueda llevarse a cabo. En el caso de Avance de Tesis cuando, sea injustificado el incumplimiento con las metas y objetivos del avance presentado

## **ANEXO III**

### **Declaración explícita de principios**

Este programa de posgrado tiene como principios básicos de sustentación

1. La alta calidad académica
2. La buena ética profesional

que deberán estar presentes tanto en los profesores como en los alumnos mientras pertenezcan al programa de posgrado. La calidad académica se debe manifestar con la creación de conocimiento y con su aplicación o implementación en la solución de problemas reales así como con la actualización de los aspectos operativos de la creación del conocimiento. La buena ética profesional se debe manifestar con la conducta adecuada y ceñida por reglas, que sin estar escritas, mantengan en los integrantes de este programa un espíritu abierto tanto a las nuevas formas de pensar como a la crítica hacia sus posiciones académicas, respetando siempre ideas diferentes y trabajos ajenos.

**ANEXO IV**

**Actas de los Consejos Técnico e Interno de  
Posgrado**



*Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas  
"Mat. Luis Manuel Rivera Gutiérrez"*

Oficio No. 009/2013.

**DR. EDUARDO SALVADOR TUTUTI HERNÁNDEZ.  
JEFE DE LA DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO  
DE LA FACULTAD DE CS. FÍSICO-MATEMÁTICAS.  
P R E S E N T E .**

Por este medio me permito enviarle una copia del acta del H. Consejo Técnico de esta Facultad en donde se acuerda dar el aval a los programas de Posgrados en Ingeniería Física y en que esto se someta al dictamen de los órganos colegiados universitarios que correspondan.

Sin más por el momento reciba un cordial saludo.

**ATENTAMENTE**  
Morelia, Michoacán a 9 de Enero de 2013.  
  
FACULTAD DE CIENCIAS  
FÍSICO-MATEMÁTICAS  
**DR. RAFAEL GONZÁLEZ CAMPOS.**  
Presidente del H. Consejo Técnico de la Facultad  
de Ciencias Físico-Matemáticas  
"Mat. Luis Manuel Rivera Gutiérrez"

RGC/vclb.



Acta 25/2012 de la sesión ordinaria del H. Consejo Técnico.

Diciembre 17, 2012

Acta número 25/2012 de la sesión ordinaria del H. Consejo Técnico de la Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas "Mat. Luis Manuel Rivera Gutiérrez", de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, efectuada el 17 de Diciembre de 2012, en la Dirección de la Facultad.

Siendo las 17:14 horas se dio inicio a la sesión, de acuerdo con el siguiente

**ORDEN DEL DÍA.**

1. Lectura y Aprobación en su caso del Acta de la Sesión anterior.
2. Concursos de Oposición.
3. Planes de Trabajo.
4. Solicitudes de Materias para el Ciclo 13/13 de los institutos.
5. Programas de Posgrados en Ingeniería Física.
6. Solicitudes del Convenio IV.
7. Créditos de laboratorio, cursos propedéuticos y seminarios de tesis.
8. Asuntos Generales.

**I. Lista y Aprobación del Acta Anterior**

- i) Se procedió a pasar lista, contando con la presencia del Presidente del H. Consejo Técnico Dr. Rafael González Campos, los Profesores Consejeros Técnicos Propietarios del área de Matemáticas, Dra. Karina Figueroa Mora, Dr. Fernando Garibay Bonales; los Profesores Consejeros Técnicos Propietarios del área de Física, M.C. Gabriel Arroyo Correa, Dr. Mauricio Ortiz Gutiérrez; el Consejero Estudiante Técnico Propietario del Área de Matemáticas, Eduardo López Bolaños; los Consejeros Estudiantes Técnicos Propietarios del Área de Física Didier A. Patiño Rodríguez, Fanny Paulat Lemus García; el Consejero Estudiante Técnico Suplente del Área de Matemáticas José Antonio Montero Aguilar. Acto seguido, el Presidente del H. Consejo Técnico declaró existencia del quórum para sesionar.
- ii) Se leyó el acta 24, se le hicieron algunos cambios quedando finalmente aprobada y firmada.
- iii) Con respecto a la orden del día se hicieron algunas modificaciones quedando de la siguiente manera:
  - a. Lectura y Aprobación en su caso del Acta de la Sesión anterior.
  - b. Concursos de Oposición.
  - c. Planes de Trabajo.
  - d. Solicitudes de Materias para el Ciclo 13/13 de dependencias internas y externas.
  - e. Programas de Posgrados en Ingeniería Física.
  - f. Solicitudes del Convenio IV.
  - g. Créditos de laboratorio, cursos propedéuticos y seminarios de tesis.
  - h. Asuntos Generales.

Fernando Garibay Bonales

**2. Concursos de Oposición.**

Se aprueba publicar la convocatoria adjunta para el Concurso de Oposición Abierto para obtener la plaza definitiva de profesor e investigador titular "A", de tiempo completo, a partir del 1 de Marzo de 2013 en el área de Física de Partículas.

**3. Planes de Trabajo.**

Para el personal académico pendiente de aprobarles su plan de trabajo se determinó lo siguiente:

- a. Al Profesor Joaquín De La Torre Medina se le aprobó impartir la materia de Métodos Matemáticos de la Física I en el siguiente ciclo escolar 13/13 y se le aprobó su plan de trabajo.
- b. Al Profesor José Vega Cabrera se le pide que solicite materias en otras dependencias o que revise las materias del plan de estudios de nuestra licenciatura para completar su carga académica para el ciclo 13/13.
- c. Para el personal académico que no ha entregado su plan de trabajo con las modificaciones solicitadas anteriormente se acuerda esperar para los académicos faltantes, que sometan su plan de trabajo dentro del término que marca la legislación universitaria .

**4. Solicitudes de Materias para el Ciclo 13/13 de dependencias internas y externas.**

Se aprobaron dos listas de asignación de materias para el ciclo escolar 13/13.

- a. Para el personal académico del Instituto de Física y Matemáticas de la UMSNH.

	PROFESOR	MATERIA
1.	RICARDO BECERRIL BÁRCENAS	SOLUCIÓN NUMÉRICA DE ECUACIONES DIFERENCIALES PARCIALES
2.	ANATOLI MERZON	ÁLGEBRA LINEAL I
3.	JOSÉ ANTONIO DE SANTIAGO CASTILLO	LENGUAJES DE PROGRAMACIÓN
4.	LUCA TESSIERI	ESTADO SÓLIDO I
5.	JOSÉ ANTONIO GONZÁLEZ CERVERA	SOLUCIÓN NUMÉRICA DE ECUACIONES DIFERENCIALES ORDINARIAS
6.	THOMAS ZANNIAS MARINA	MÉTODOS MATEMÁTICOS DE LA FÍSICA III
7.	ELMAR WAGNER	ANÁLISIS FUNCIONAL
8.	VÍCTOR VILLANUEVA SANDOVAL	PARTÍCULAS ELEMENTALES
9.	VÍCTOR VILLANUEVA SANDOVAL	FÍSICA NUCLEAR
10.	GABRIEL ESPINOZA PÉREZ	CURSO ESPECIAL DE FÍSICA (Biofísica)

Eduardo LoBos

Fernando Garibay B.

b. Para el personal académico del Centro de Ciencias Matemáticas de la UNAM.

	<b>PROFESOR</b>	<b>MATERIA</b>
1.	DANIEL PELLICER	CURSO ESPECIAL DE MATEMÁTICAS (Tesis de Penrose)
2.	RAYMUNDO BAUTISTA	ÁLGEBRA MODERNA

Respecto a este punto, el Dr. Fernando Garibay hizo la observación de que otorgar materias al personal de la UNAM es violatorio a la legislación universitaria, en concreto al Reglamento General del Personal Académico.

Se acuerda considerar las solicitudes faltantes o incompletas en la siguiente reunión.

**5. Programas de Posgrados en Ingeniería Física.**

Se acuerda dar el aval a los programas de: Reforma del Programa de Maestría en Ingeniería Física con 6 votos a favor y 2 abstenciones, y al programa de Creación del Doctorado en Ingeniería Física con 4 votos a favor, 2 votos en contra y 2 abstenciones, para que estos dos programas de posgrado se sometan al dictamen de los órganos colegiados universitarios que correspondan.

**6. Solicitudes del Convenio IV.**

Se da el aval para los trámites del convenio IV a los siguientes profesores:

	<b>NOMBRE</b>
1.	JAIIME NIETO PÉREZ
2.	HUMBERTO RUIZ VEGA
3.	JESÚS ROBERTO GARCÍA PÉREZ
4.	ARMANDO SEPÚLVEDA LÓPEZ
5.	MARÍA DE LOURDES GUERRERO MAGAÑA
6.	RAFAEL GONZÁLEZ CAMPOS
7.	ALBERTO MENDOZA SUÁREZ
8.	HÉCTOR TEJEDA VILLELA
9.	RIGOBERTO VERA MENDOZA
10.	JOSÉ GERARDO TINOCO RUIZ
11.	SALVADOR JARA GUERRERO
12.	MARIO CÉSAR SUÁREZ ARRIAGA

**7. Créditos de laboratorio, cursos propedéuticos y seminarios de tesis.**

Se acuerda tratar este punto en una reunión posterior.

**8. Asuntos Generales.**

- 1) A petición del Consejo Interno de Posgrado de esta Facultad, se acuerda enviar a ese Consejo Interno para su análisis, discusión y su aprobación en su caso, el Proyecto de Creación de Maestría en Enseñanza de las Ciencias, discutido anticipadamente en este Consejo Técnico, atendiendo al artículo 24, inciso b), del Reglamento General de Estudios de Posgrado de la UMSNH.
- 2) Se acuerda solicitar información sobre el proceso de selección para el nombramiento del profesor consejero universitario suplente.

Se levanta la sesión, terminando a las 19:00 horas del día 17 de Diciembre de 2012.

Se levanta la presente Acta para constancia, firmando todos los que en ella intervinieron.

*Presidente del H. Consejo Técnico*



**Dr. Rafael González Campos**


*Consejeros Técnicos Profesores Propietarios  
del Área de Matemáticas*



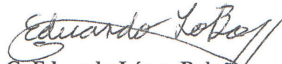
**Dra. Karina Mariela Figueroa Mora**  
(Bajo protesta)  
**Fernando Garibay B.**  
**Dr. Fernando Garibay Bonales**

*Consejeros Técnicos Profesores Propietarios  
del Área de Física*



**Dr. Mauricio Ortiz Gutiérrez**  
  
**M.C. Gabriel Arroyo Correa**

*Consejero Técnico Alumno Propietario del  
Área de Matemáticas*



**C. Eduardo López Bolaños**

*Consejeros Técnicos Alumnos Propietarios del  
Área de Física*

**Fanny Lemus**

**C. Fanny Paulet Lemus García**



**L.F.M. Didier A. Patiño Rodríguez**

*Consejero Técnico Alumno Suplente del  
Área de Matemáticas*

**C. José Antonio Montero Aguilar**



*Eduardo Lopez*



Fernando Barrios R. 





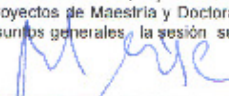
**UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO**


**FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICO-MATEMÁTICAS**  
**"Mat. Luis Manuel Rivera Gutiérrez"**  
**División de Estudios de Posgrado**


Acta de la sesión de Consejo Interno de Posgrado, que se llevó a cabo el día 28 de Noviembre de 2012, en el auditorio del edificio Alfa, Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas (FCFM), Ciudad Universitaria. La sesión dio inicio a las 14:30 hrs. estando presentes el Director de la FCFM, Dr. Rafael González Campos, el Jefe de la División de Estudios de Posgrado, Dr. Eduardo Salvador Tututi Hernández, el Coordinador del Programa de la Maestría en Ciencias en Ingeniería Física, Dr. Gonzalo Viramontes Gamboa, el representante por parte de la FCFM ante el Comité Académico del Programa Conjunto del Posgrado en Matemáticas, Dr. Rigoberto Vera Mendoza, el representante profesor, Dr. Petr Zhevandrov y la representante alumno Ing. Tania Elizabeth Soto Guzmán. Puntos a tratar


- 1.-Lectura del acta anterior.
- 2.- Presentación del Proyecto de Doctorado en Ciencias en Ingeniería Física y del Proyecto de Reforma de la Maestría en Ciencias en Ingeniería Física.
- 3.-Asuntos generales.


Se procedió a la lectura del acta de la sesión anterior. En el punto número 2, se discutió la idoneidad y conveniencia de la reforma al Plan de Maestría en Ciencias en Ingeniería Física y del Proyecto de la Creación del Programa de Doctorado en Ciencias en Ingeniería Física, el cual será ofertado por la FCFM. Se acordó dar el aval a los dos proyectos para que sean presentados al H. Consejo Técnico de la FCFM y solicitar el aval de este órgano colegiado para que se continúe el trámite ante el Consejo General de Posgrado de la UMSNH. En asuntos generales se discutió la solicitud de la Dra. Nabanita Dasgupta-Schubert para ser incluida en el NAB del posgrado, se pide que se envíe el CV de la Dra. Dasgupta a cada uno de los integrantes para que se analice con más detalle la pertinencia en el NAB. Se discutió la inclusión de materias de Física de Medios Continuo I, II y de Medios Porosos. Se va a incluir Física de medios Porosos y Física de Medios Elásticos en los proyectos de Maestría y Doctorado con los mismos contenidos propuestos por el Dr. Mario Cesar Suárez. No habiendo más asuntos generales, la sesión se cerró a las 15:00 hrs.


  
Dr. Rafael González Campos  
Director de la Facultad

  
Dr. Eduardo Salvador Tututi Hernández  
Jefe de la División de Estudios de Posgrado

  
Dr. Gonzalo Viramontes Gamboa  
Coordinador de la MCIF

  
Dr. Rigoberto Vera Mendoza  
Representante ante el Comité Académico del Programa  
Conjunto del Posgrado en Matemáticas

  
Dr. Petr Zhevandrov  
Representante profesor

  
Ing. Tania Elizabeth Soto Guzmán  
Representante alumno

## **ANEXO V**

# **Oficios de Participación**



Morelia Mich. a 15 de noviembre de 2012

**Universidad Michoacana  
de  
San Nicolás de Hidalgo**

**Dr. Rafael González Campos  
Presidente del H. Consejo Técnico,  
Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas,  
Mat. "Luis Manuel Rivera Gutiérrez", UMSNH**

Por medio de la presente quiero solicitar el aval del H. Consejo Técnico, para poder participar en actividades de docencia, investigación, dirección de tesis, exámenes de grado, comités tutoriales, gestión promoción y gestión de los programas de la Maestría y Doctorado en Ciencias en Ingeniería Física. En el caso del programa de doctorado sólo si se aprueba en el H. Consejo Universitario y entre en funcionamiento. Quiero mencionar que el programa de la Maestría está en un proceso de reforma y el proyecto de doctorado se encuentra en su última etapa de evaluación interna.

Sin más por el momento, reciba un cordial saludo.

Atentamente,

**Dr. Alberto Mandoza Suárez**





Morelia Mich. a 15 de noviembre de 2012

**Universidad Michoacana  
de  
San Nicolás de Hidalgo**

**Dr. Rafael González Campos  
Presidente del H. Consejo Técnico,  
Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas,  
Mat. "Luis Manuel Rivera Gutierrez", UMSNH**

Por medio de la presente quiero solicitar el aval del H. Consejo Técnico, para poder participar en actividades de docencia, investigación dirección de tesis, exámenes de grado, comités tutoriales, gestión promoción y gestión de los programas de la Maestría y Doctorado en Ciencias en Ingeniería Física. En el caso del programa de doctorado solo si se aprueba en el H. Consejo Universitario y entre en funcionamiento. Quiero mencionara que el programa de la Maestría esta en un proceso de reforma y el proyecto de doctorado se encuentra en su última etapa de evaluación interna.

Le envío un cordial y atento saludo.

ATENTAMENTE,

Una firma manuscrita en tinta roja que dice 'Mario' dentro de un recuadro rectangular.

---

**Dr. Mario César Suárez Arriaga**



**Universidad Michoacana  
de  
San Nicolás de Hidalgo**

Morelia Mich. a 15 de noviembre de 2012

**Dr. Rafael González Campos  
Presidente del H. Consejo Técnico,  
Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas,  
Mat. "Luis Manuel Rivera Gutierrez", UMSNH**

Por medio de la presente quiero solicitar el aval del H. Consejo Técnico, para poder participar en actividades de docencia, investigación dirección de tesis, exámenes de grado, comités tutoriales, gestión promoción y gestión de los programas de la Maestría y Doctorado en Ciencias en Ingeniería Física. En el caso del programa de doctorado solo si se aprueba en el H. Consejo Universitario y entre en funcionamiento. Quiero mencionara que el programa de la Maestría esta en un proceso de reforma y el proyecto de doctorado se encuentra en su última etapa de evaluación interna.

Sin más por el momento, reciba un cordial saludo,

Atentamente,

  
\_\_\_\_\_  
**Dr. Eduardo Salvador Tututi Hernández**





**Universidad Michoacana  
de  
San Nicolás de Hidalgo**

Morelia Mich. a 15 de noviembre de 2012

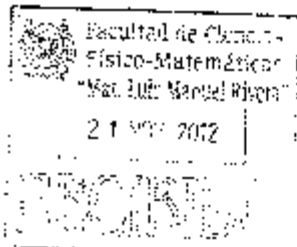
**Dr. Rafael González Campos  
Presidente del H. Consejo Técnico,  
Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas,  
Mat. "Luis Manuel Rivera Gutiérrez", UMSNH**

Por medio de la presente quiero solicitar el aval del H. Consejo Técnico, para poder participar en actividades de docencia, investigación, dirección de tesis, exámenes de grado, comités tutoriales, gestión y promoción de los programas de Maestría y Doctorado en Ciencias en Ingeniería Física. En el caso del programa de Doctorado, mi participación en las actividades antes mencionadas dependerá de su aprobación en el H. Consejo Universitario y su entrada en funcionamiento.

Quiero mencionar que el programa de Maestría está en un proceso de reforma y el proyecto de Doctorado se encuentra en su última etapa de evaluación interna.

Sin más por el momento, reciba un cordial saludo.

Atentamente,



**Dr. Fernando Iguazú Ramírez Zavaleta**  
**Profesor Investigador Titular A de Tiempo Completo**  
**Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas**  
**UMSNH**



**Universidad Michoacana  
de  
San Nicolás de Hidalgo**

Morelia Mich. a 15 de noviembre de 2012

**Dr. Rafael González Campos  
Presidente del H. Consejo Técnico,  
Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas,  
Mat. "Luis Manuel Rivera Gutierrez", UMSNH**

Por medio de la presente quiero solicitar el aval del H. Consejo Técnico, para poder participar en actividades de docencia, investigación dirección de tesis, exámenes de grado, comités tutoriales, gestión promoción y gestión de los programas de la Maestría y Doctorado en Ciencias en Ingeniería Física. En el caso del programa de doctorado solo si se aprueba en el H. Consejo Universitario y entre en funcionamiento. Quiero mencionara que el programa de la Maestría esta en un proceso de reforma y el proyecto de doctorado se encuentra en su última etapa de evaluación interna.

Sin más por el momento, reciba un cordial saludo.

Atentamente,

**Dr. Francisco Javier Domínguez Mota**



Morelia Mich. a 15 de noviembre de 2012

**Universidad Michoacana  
de  
San Nicolás de Hidalgo**

**Dr. Rafael González Campos  
Presidente del H. Consejo Técnico,  
Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas,  
Mat. "Luis Manuel Rivera Gutierrez", UMSNH**

Estimado Dr. Rafael González:

Por medio de la presente quiero solicitar el aval del H. Consejo Técnico, para poder participar en actividades de docencia, investigación, dirección de tesis, exámenes de grado, comités tutoriales, promoción y gestión de los programas de la Maestría en Ciencias en Ingeniería Física y del Doctorado en Ciencias en Ingeniería Física. En el caso del programa de Doctorado solo si éste es aprobado en el H. Consejo Universitario y entre en funcionamiento.

Quiero mencionar que el programa de la Maestría en Ciencias en Ingeniería Física está en un proceso de reforma y el proyecto de Doctorado se encuentra en su última etapa de evaluación interna.

Sin más por el momento, reciba un cordial saludo.

ATENTAMENTE

**Dr. Gonzalo Viramontes Gamboa**



Morelia Mich. a 15 de noviembre de 2012

**Universidad Michoacana  
de  
San Nicolás de Hidalgo**

**Dr. Rafael González Campos  
Presidente del H. Consejo Técnico,  
Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas,  
Mat. "Luis Manuel Rivera Gutiérrez", UMSNH**

Por medio de la presente quiero solicitar el aval del H. Consejo Técnico, para poder participar en actividades de docencia, investigación, dirección de tesis, exámenes de grado, comités tutoriales, gestión promoción y gestión de los programas de la Maestría y Doctorado en Ciencias en Ingeniería Física. En el caso del programa de doctorado sólo si se aprueba en el H. Consejo Universitario y entre en funcionamiento. Quiero mencionar que el programa de la Maestría está en un proceso de reforma y el proyecto de doctorado se encuentra en su última etapa de evaluación interna.

Sin más por el momento, reciba un cordial saludo.

Atentamente,

**Dr. Héctor Igor Pérez Aguilar**



**Universidad Michoacana  
de  
San Nicolás de Hidalgo**

Morelia Mich., a 16 de noviembre de 2012

**Dr. Rafael González Campos  
Presidente del II. Consejo Técnico,  
Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas,  
Mat. "Luis Manuel Rivera Gutiérrez", UMSNH**

Por medio de la presente quiero solicitar el aval del II. Consejo Técnico, para poder participar en actividades de docencia, investigación dirección de tesis, exámenes de grado, comités tutoriales, gestión promoción y gestión de los programas de la Maestría y Doctorado en Ciencias en Ingeniería Física. En el caso del programa de doctorado solo si se aprueba en el H. Consejo Universitario y entre en funcionamiento. Quiero mencionar que el programa de la Maestría, está en un proceso de reforma y el proyecto de doctorado se encuentra en su última etapa de evaluación interna.

Sin más por el momento, reciba un cordial saludo.

Atentamente,

Dr. Jorge Isidro Aranda Sánchez





Universidad Michoacana  
de  
San Nicolás de Hidalgo

Morelia Mich. a 15 de noviembre de 2012

**Dr. Rafael González Campos**  
Presidente del H. Consejo Técnico,  
Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas,  
Mat. "Luis Manuel Rivera Gutiérrez", UMSNH

Por medio de la presente quiero solicitar el aval del H. Consejo Técnico, para poder participar en actividades de docencia, investigación dirección de tesis, exámenes de grado, comités tutoriales, gestión promoción y gestión de los programas de la Maestría y Doctorado en Ciencias en Ingeniería Física. En el caso del programa de doctorado solo si se aprueba en el H. Consejo Universitario y entre en funcionamiento. Quiero mencionar que el programa de la Maestría esta en un proceso de reforma y el proyecto de doctorado se encuentra en su última etapa de evaluación interna.

Sin más por el momento, reciba un cordial saludo,

Atentamente,

**Dr. Joaquín De La Torre Medina**







**Universidad Michoacana  
de  
San Nicolás de Hidalgo**

Morelia Mich. a 3 de diciembre de 2012

**M.C. Joaquín Contreras López  
Presidente del H. Consejo Técnico,  
Facultad de Ingeniería Civil, UMSNH**

Por medio de la presente quiero solicitar el aval del H. Consejo Técnico, para poder participar en actividades de docencia, investigación dirección de tesis, exámenes de grado, comités tutoriales, gestión promoción y gestión de los programas de la Maestría y Doctorado en Ciencias en Ingeniería Física. En el caso del programa de doctorado solo si se aprueba en el H. Consejo Universitario y entre en funcionamiento. Quiero mencionara que el programa de la Maestría esta en un proceso de reforma y el proyecto de doctorado se encuentra en su última etapa de evaluación interna.

Sin más por el momento, reciba un cordial saludo.

Atentamente,

*Ma. Gpe. Guadalupe Romo*

---

**Dra. Ma Guadalupe Garnica Romo**



**Universidad Michoacana  
de  
San Nicolás de Hidalgo**

Morelia Mich. a 15 de noviembre de 2012

**Dr. Rafael González Campos  
Presidente del H. Consejo Técnico,  
Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas,  
Mat. "Luis Manuel Rivera Gutiérrez", UMSNH**

Por medio de la presente quiero solicitar el aval del H. Consejo Técnico, para poder participar en actividades de docencia, investigación, dirección de tesis, exámenes de grado, comités tutoriales, gestión de promoción y gestión de los programas de la Maestría y Doctorado en Ciencias en Ingeniería Física. En el caso del programa de doctorado solo si se aprueba en el H. Consejo Universitario y entre en funcionamiento. Quiero mencionar que el programa de la Maestría está en un proceso de reforma y el proyecto de doctorado se encuentra en su última etapa de evaluación interna.

Sin más por el momento, reciba un cordial saludo.

Atentamente,

**Dr. Petr Zhevandrov Bolshakova**





Morelia Mich. a 21 de noviembre de 2012

**Universidad Michoacana  
de  
San Nicolás de Hidalgo**

**Dr. Rafael González Campos  
Presidente del H. Consejo Técnico,  
Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas,  
Mat. "Luis Manuel Rivera Gutiérrez", UMSNH**

Por medio de la presente quiero solicitar el aval del H. Consejo Técnico, para poder participar en actividades de docencia, investigación dirección de tesis, exámenes de grado, comités tutoriales, gestión, promoción y gestión de los programas de la Maestría y Doctorado en Ciencias en Ingeniería Física. En el caso del programa de doctorado sólo si se aprueba en el H. Consejo Universitario y entre en funcionamiento. Quiero mencionar que el programa de la Maestría está en un proceso de reforma y el proyecto de doctorado se encuentra en su última etapa de evaluación interna.

Sin más por el momento, reciba un cordial saludo.

Atentamente,

---

**Dr. Rafael González Campos**



**INSTITUTO DE INVESTIGACIONES EN MATERIALES /DEPARTAMENTO MATERIA CONDENSADA Y CRIOGENIA**

Morelia Mich., a 4 de diciembre de 2012

Dr. Rafael González Campos  
Director de la Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas  
UMSNH  
PRESENTE

Estimado Dr. González Campos

El suscrito, Investigador Titular "C" de TC del Instituto de Investigaciones en Materiales de la UNAM, por medio de la presente deseo manifestar mi interés de incorporar dentro de mi plan de trabajo semestral actividades de docencia, investigación, dirección de tesis, exámenes de grado, comités tutoriales, gestión, promoción y difusión del programa de Doctorado en Ciencias en Ingeniería Física de la UMSNH en las que deseo participar, en caso de que éste se apruebe por el H. Consejo Universitario y entre en funcionamiento.

Agradezco por anticipado su atención y le envío un saludo cordial.

Atentamente

Dr. Oracio Navarro Chávez

Ccp. Dr. Eduardo Salvador Tututi Hernández  
Coordinador del Programa de Doctorado en Ciencias en Ingeniería Física



**Universidad Michoacana  
de  
San Nicolás de Hidalgo**

Morelia Mich. a 15 de noviembre de 2012

**Dr. Rafael González Campos  
Presidente del H. Consejo Técnico,  
Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas,  
Mat. "Luis Manuel Rivera Gutiérrez", UMSNH**

Por medio de la presente quiero solicitar el aval del H. Consejo Técnico, para poder participar en actividades de docencia, investigación dirección de tesis, exámenes de grado, comités tutoriales, gestión promoción y gestión de los programas de la Maestría y Doctorado en Ciencias en Ingeniería Física. En el caso del programa de doctorado solo si se aprueba en el H. Consejo Universitario y entre en funcionamiento. Quiero mencionar que el programa de la Maestría esta en un proceso de reforma y el proyecto de doctorado se encuentra en su última etapa de evaluación interna.

Sin más por el momento, reciba un cordial saludo.

Atentamente,



**ASOCIACIÓN DE CIENCIAS  
FÍSICO - MATEMÁTICAS**

**Dr. Luis Mariano Hernández Ramírez**



**Universidad Michoacana  
de  
San Nicolás de Hidalgo**

**Dr. Rafael González Campos  
Presidente del H. Consejo Técnico  
Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas  
"Mat. Luis Manuel Rivera Gutiérrez"  
UMSNH**

**Estimado Dr. González,**

Por medio de la presente manifiesto mi interés y solicito el aval del H. Consejo Técnico de la Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas "Mat. Luis Manuel Rivera Gutiérrez" de nuestra Universidad para poder participar en el Núcleo Académico Básico, y en las actividades de docencia, investigación, dirección de tesis, exámenes de grado, comités tutoriales, promoción y gestión, del Programa de la Maestría en Ciencias en Ingeniería Física existente y del Programa de Doctorado en Ciencias en Ingeniería Física que se está preparando para su aprobación por el H. Consejo Universitario.

Cabe mencionar que aunque actualmente pertenezco al Núcleo Académico Básico del Programa de Maestría y Doctorado en Física de nuestra Universidad, el reglamento del CONACyT en relación con los programas de posgrado del PNPc permite mi incorporación a un segundo programa de Maestría y Doctorado.

Sin más por el momento aprovecho la ocasión para enviarle un cordial saludo.

**Morelia Mich., a 7 de enero de 2013  
ATENTAMENTE**

Una firma manuscrita en tinta azul que parece decir "Villaseñor".

---

**Dr. Luis Manuel Villaseñor Cendejas  
Profesor Investigador Titular "C"  
Instituto de Física y Matemáticas  
UMSNH**

# **Anexo VI: Estudio de Pertinencia**

## **PERTINENCIA DEL PROGRAMA DE DOCTORADO EN CIENCIAS EN INGENIERIA FISICA**

### **I Estudio Socio-Económico**

Las Instituciones de Educación Superior deben desarrollar y actualizar continuamente sus programas en base a las necesidades del sector educativo, al sector productivo y a las políticas gubernamentales tanto estatales como nacionales. La Universidad Michoacana exige revisar continuamente en qué medida sus programas educativos ofrecen una formación integral y pertinente para la sociedad en la que está inmerso, forma parte, y a la cual sirve. De esta manera, se contribuye a lograr que los estudiantes egresados puedan desarrollar sus potencialidades humanas y laborales con éxito, que puedan integrarse a una sociedad productiva como personas debidamente capacitadas, y a la vez contribuir a elevar la competitividad y prosperidad nacional.

En este Estudio de Pertinencia se muestra un análisis sobre los requerimientos de los sectores académico-educativo, económico-productivo y social, tanto del Estado de Michoacán como a nivel nacional, que fundamentan la pertinencia de crear y desarrollar el presente Programa de Doctorado en Ciencias en Ingeniería Física. El estudio aborda el análisis de la oferta laboral y la demanda educativa para los estudiantes egresados de maestrías en diferentes áreas de la Ingeniería y de las Ciencias Exactas, que buscan darle continuidad a sus estudios de posgrado en el área de la Ingeniería Física. Se llevó a cabo un estudio de los programas que actualmente ofrecen las Instituciones Educativas de Enseñanza Superior pertenecientes a la zona geográfica de influencia educativa de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, con la finalidad tanto de identificar los Programas similares con los que se competirá académicamente como de identificar aquellos Programas educativos que serán suministro de estudiantes de ingreso al Doctorado en Ciencias en Ingeniería Física. Se analizó la situación actual de los estudiantes que actualmente cursan licenciaturas en diferentes áreas de la Ingeniería y Física y/o Matemáticas, se realizaron análisis sobre las opciones que tienen para continuar sus estudios de posgrado identificando los programas existentes de Maestrías en Ingeniería Física, en Ciencias Exactas, Física, Física Aplicada y en diversas áreas de la Ingeniería, que se ofrecen tanto en el estado como en el país.

Se consideraron los principales indicadores que permiten determinar la pertinencia de creación de un Programa Educativo. En el estudio se muestran las tendencias de las siguientes variables:

- a) El número de instituciones de nivel superior en la región geográfica de influencia
- b) La matrícula de egreso y eficiencia terminal

c) Programas educativos afines a los de la propuesta en las instituciones educativas del entorno.

Mediante el presente estudio de pertinencia se busca establecer bases sólidas para sustentar con claridad los siguientes objetivos:

a) Determinar el origen y número estimado de aspirantes a cursar el Programa de Doctorado en Ciencias en Ingeniería Física de la UMSNH.

b) Identificar la posible oferta laboral de los egresados, tanto del sector productivo como del educativo tanto a nivel regional como nacional.

c) Determinar la oferta y capacidades competitivas de otros programas educativos, ya existente, similares al propuesto, como doctorados en Física o en Física Aplicada, ofrecidos por la misma Institución o Instituciones de Educación Superior vecinas en la zona de influencia, para con ello establecer un plan de acción para tener una competitividad académica satisfactoria.

### **I.1 Marco referencial**

El Estado de Michoacán se sitúa en la región Centro - Oeste de la República Mexicana, limitando al norte con los Estados de Jalisco y Guanajuato, al noreste con el Estado de Querétaro, al este con el Estado de México y el Estado de Guerrero, al oeste con el Océano Pacífico y los Estados de Colima y Jalisco, al sur con el Océano Pacífico y el Estado de Guerrero.

El Estado de Michoacán se encuentra ubicado en una zona geográfica que cuenta con recursos naturales geotérmicos e hidráulicos que actualmente se aprovechan para apoyar al sector energético del Estado y el País. Además, su localización geográfica privilegiada lo convierte en un estado estratégico para implementar a escala industrial la explotación de otras fuentes alternativas sustentables de energía, como la eólica, la solar, o la oceánica. Profesores investigadores que sustentan el Núcleo Académico Básico del Doctorado en Ciencias en Ingeniería Física se dedican a la Investigación básica y aplicada en Geotermia, otros realizan investigación en películas delgadas para aplicaciones en celdas fotovoltaicas, mientras que otros desarrollan técnicas de simulación y análisis matemáticos de aplicación directa al sector energético. El Programa de Doctorado en Ingeniería Física propuesto proveerá al estado y al país, con recursos humanos altamente capacitados, que pueden desenvolverse y contribuir de manera única en este sector clave para el desarrollo del país.

La ciudad de Morelia particularmente, y otras del estado, enfrenta graves problemas de contaminación, siendo una de las pocas ciudades del país que aun vierte sus aguas residuales por canales y ríos contaminados a cielo abierto. Dentro de la mancha Urbana aun se encuentran instaladas muchas fábricas que vierten sus residuos líquidos, sólidos y gaseosos, al medio ambiente. El Doctorado en Ingeniería Física cuenta con un grupo de investigación en Fisicoquímica, con infraestructura suficiente para abordar temas claves como la purificación de aguas, tratamiento de residuos y efluentes, química y atrapamiento de gases contaminantes, etc. La existencia de fábricas es necesaria y clave para el desarrollo económico y la generación de empleos, y la solución a muchos de los problemas secundarios que éstas generan, como los de contaminación, se logra a través de la investigación aplicada de forma particular a la solución de este tipo de problemas puntuales



bien identificados. El doctorado cuenta con investigadores capacitados para generar recursos humanos que contribuyan a la solución de estos problemas, a través de la investigación científica aplicada.

El estado de Michoacán también cuenta con una importante industria en el área de los materiales, ya que en él existen industrias dedicadas a la explotación de minerales y materia primas, a la transformación de metales y a la producción y utilización artesanal de una amplia gama de materia prima del estado. El Doctorado en Ingeniería Física cuenta con Líneas de Investigación en el área de la caracterización y estudio de propiedades físicas de materiales, con grupos de investigación dedicadas al estudio de recubrimientos metálicos, estudio de propiedades físicas y químicas de nuevos materiales, a la modificación de las propiedades de los materiales en base al estudio fundamental de su comportamiento. Este tipo de investigación vinculada adecuadamente con el sector productivo del estado, tanto industrial como artesanal, además de generar recursos humanos que la sustenten, tiene la posibilidad de sustentar científicamente el desarrollo de la economía del estado. El grupo de Investigación en Fisicoquímica que forma parte del Doctorado propuesto, entre otras investigaciones, realiza estudios de fisicoquímica de minerales, en busca del desarrollo de procesos alternativos de producción de metales.

El desarrollo de una región o de una nación, no solo requiere atender sus problemas inmediatos, sino que debe plantearse su desarrollo futuro en base a una sociedad del conocimiento. Para lograrlo, es particularmente necesario contar con programas educativos como el de Doctorado en Ciencias en Ingeniería Física, que tiene como uno de sus objetivos principales producir recursos humanos altamente capacitados en el desarrollo de nuevas tecnologías, capacitados para resolver problemas complejos de la ciencia y de la ingeniería, y capacitados para desarrollar técnicas de estudio tanto teóricas como experimentales para solucionar no solo problemas actuales, sino también para desarrollar tecnologías aún no conocidas. El valor cultural y económico de una sociedad moderna, actualmente se mide también por su capacidad de innovación. El conjunto de académicos que sustentan el Doctorado en Ciencias en Ingeniería Física, cuenta además con científicos altamente productivos que actualmente realizan investigación en temas tan diversos como la superconductividad, las aplicaciones y desarrollo de nanomateriales, el estudio de los rayos cósmicos, la estructura de la materia, el desarrollo de métodos matemáticos y de simulación que permiten abordar problemas con un enfoque novedoso, desarrollo experimental y estudio teórico de sensores ópticos, etc. Toda esta iniciativa e investigación tiene la capacidad de generar a largo plazo actividades económicas aún no imaginadas, ya que su objetivo es precisamente inventar lo aun no existente. Con este Doctorado en Ciencias en Ingeniería Física, el Estado de Michoacán contará con su propio centro de investigación dedicado en parte al desarrollo e invención de tecnologías nuevas.

## **I.2 Sector Gubernamental**

De acuerdo al Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2007-2012, al Programa Institucional de CONACYT 2008-2012 y al Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación (PECiTI) 2008-2012, se establece que para lograr un crecimiento científico y técnico del país es fundamental desarrollar investigación básica, aplicada, e innovación tecnológica.

Para lograr lo anterior, es importante fomentar la creación de programas educativos de calidad que constantemente se estén actualizando con el fin de satisfacer estas necesidades y ayuden a resolver las problemáticas regionales mediante el desarrollo de la ciencia y la tecnología, además de minimizar la dependencia tecnológica y de servicios del extranjero.

A nivel mundial se reconoce la necesidad de invertir en la formación de científicos y tecnólogos suficientemente calificados para atender los requerimientos de los diversos sectores de la sociedad. El crecimiento y desarrollo del sistema mexicano de la Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI), que es pequeño en comparación con el tamaño de la población y la importancia económica del país, exige la formación de recursos humanos altamente especializados, particularmente en las áreas consideradas como prioritarias en el PECiTI. El programa de Doctorado en Ciencias en Ingeniería Física en particular se alinea con las siguientes áreas: Energía, Medio Ambiente, Desarrollo de Tecnologías, Estudio del Comportamiento de la Materia y de los Materiales y Desarrollo de Matemáticas Aplicadas y Métodos de Simulación para la solución de diversos problemas. Por esto, puede afirmarse que este doctorado se inserta de manera armónica al Plan de Desarrollo Nacional establecido por las autoridades del país a largo plazo.

### **I.3 Sector Productivo y Social.**

El sector productivo a gran escala del estado de Michoacán está constituido por el sector energético, el turístico, el de la industria minero-metalúrgica/metal-mecánica, el artesanal, el forestal, y el agropecuario. Estos grandes sectores, son acompañados de actividades productivas a menor escala, que desarrollan familias o pequeños empresarios, y cuyas actividades son muy variadas. De todos estos sectores, los recursos humanos generados en el Doctorado en Ciencias en Ingeniería Física pueden contribuir de manera real y sustancial al desarrollo del sector energético, el de la industria de los materiales y metales, al artesanal y al agropecuario.

En el sector energético la cuenca del río Balsas y la planta Geotérmica de los Azufres son las principales fuentes de generación de energía eléctrica del Estado. Sin olvidar que la energía eléctrica es una de las grandes invenciones de la física, desarrollada a lo largo de alrededor de un siglo, su producción sigue enfrentando enormes retos que solo serán superados a través de la investigación científica aplicada a la solución de sus problemas. Ejemplo de ello es el estudio de los depósitos geotérmicos de la zona, en los cuales es necesario establecer mediante estudios científicos la cantidad de sus reservas, cuales si y cuáles no son explotables. La generación de energía eléctrica en las plantas hidroeléctricas aún es muy ineficiente, y se requieren estudios y simulaciones matemáticas para eficientar los generadores de energía, así como desarrollar nuevos materiales más resistentes al desgaste por fricción, área en donde la física de recubrimientos y crecimiento de películas juega un papel primordial, y en esta area trabaja un grupo de investigadores que sustentan el Doctorado. La Ingeniería Física capacita a sus egresados con un conocimiento científico fundamental, que no se logra en otros posgrados, y que les permite sin ningún problema ser capaces de diseñar e implementar plantas fotovoltaicas o eólicas para generación de energía alterna. Además de esto, son científicos aplicados capacitados no solo para implementar conocimiento ya generado como el mencionado, sino también para generar nuevas ideas y llevarlas desde la fase experimental hasta la aplicación práctica.

En la industria de los Materiales, los egresados del Doctorado en ciencias en Ingeniería Física están capacitados con los conocimientos teóricos más completos posibles, y cuentan con las capacidades experimentales para modificar, estudiar y comprender las propiedades de prácticamente cualquier material. Sus capacidades les permiten no solo poderse involucrar en el trabajo productivo realizando en la industria existente actividades convencionales, sino que además están plenamente capacitados para desarrollar materiales nuevos y modificar sus propiedades a través de la aplicación de conocimientos científicos fundamentales. Desafortunadamente en México no se ha logrado aun con plenitud una vinculación total e íntegra de la industria con la investigación, pero sin lugar a duda es necesarísima, y los recursos humanos del Doctorado en Ingeniería Física sin lugar a dudas jugarán un papel sobresaliente, y será a través de científicos aplicados como ellos que se logre establecer en un futuro cercano esta vinculación tan necesaria, y a la que el CONACyT y muchos programas gubernamentales actualmente están dirigiendo tantos esfuerzos.

En los sectores artesanal y agropecuario, aunque parecieran ajenos a la Ingeniería Física, también se pueden lograr contribuciones importantes al desarrollo y fortalecimiento de estas actividades, ya que muchas artesanías están basadas en principios científicos de la física o las matemáticas. Por ejemplo, una de las actividades artesanales representativas del estado de Michoacán es la del vidrio, que se trabaja en Tlalpujahuá y pueblo aledaños. El Doctorado en Ciencias en Ingeniería Física cuenta con un grupo de Investigadores dedicadas al estudio de las propiedades ópticas de diversos materiales, y los efectos ópticos son uno de los aspectos que más se explota en las artesanías del vidrio. Para que actividades como las artesanales se vean beneficiadas de programas educativos de posgrado, es necesario no descuidar la importancia de la vinculación academia-sector productivo, que es un aspecto al que se le ha dado la importancia que se merece en este Doctorado. Si bien, el Doctorado está enfocado principalmente a la Investigación, sus egresados están completamente capacitados para desarrollar actividades que impacten directamente en el sector productivo local y nacional. Un trabajo conjunto entre artesanos del vidrio, científicos expertos en óptica y artistas y diseñadores sin lugar a duda es capaz de revolucionar el sector artesanal del Estado, por poner un ejemplo.

El sector agropecuario de Michoacán y en general de México, enfrenta serios problemas que no han sido aun resueltos, y que en resumen son la causa de la enorme emigración rural al extranjero que sufre nuestro país. No solo es la falta de planeación de programas gubernamentales eficientes, sino también es la falta de un conocimiento científico del campo aplicado a la producción de alimentos, y a la generación de condiciones de vida dignas para los habitantes del medio rural. El Doctorado en Ciencias en Ingeniería Física cuenta con un grupo de investigación en Físicoquímica, en el que actualmente se están desarrollando proyectos y tesis de investigación relacionados a la fisicoquímica de suelos y su relación con el desarrollo de diferentes cultivos. Un estudio científico del campo incluye conocer la fisicoquímica de suelos, el comportamiento histórico del clima, el desarrollo de modelos matemáticos predictivos del clima futuro, y aplicar todo esto de forma íntegra al entendimiento del desarrollo de los seres vivos vegetales. Poder predecir que cultivos no son propicios en una región del país o del estado, sin lugar a duda evitará catástrofes humanas para los habitantes locales. En el grupo de académicos que sustentan el Doctorado

en Ingeniería Física se cuenta con expertos en el desarrollo de modelos matemáticos, tanto para estudios estadísticos como predictivos del clima y otros fenómenos, así como científicos e infraestructura completa dedicadas al estudio de este tipo de problemas. Nuevamente, la vinculación con el sector productivo es clave, para que los esfuerzos académicos tengan un impacto real en la población que lo requiere.

Tomando en cuenta que este doctorado en Ingeniería Física es el único que se ofrece en los estados colindantes a Michoacán, puede afirmarse que su área de influencia abarcará principalmente toda esta región. Sin embargo, el programa educativo y sus alcances se plantean como Nacional.

#### **I.4 Sector Académico.**

Actualmente la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo (UMSNH) ofrece una gama educativa de posgrados de maestría y doctorado en las diversas áreas de las ciencias y la Ingeniería. La División de Estudios de Posgrado cuenta con 57 Programas Educativos de Posgrado, de los cuales 40 se encuentran dentro del padrón del PNPC del CONACyT, correspondiendo a 27 programas de maestría y especialidades y 13 a programas de doctorado. El incremento en la competitividad académica que ha logrado el Posgrado Nicolaita en los últimos años, así como el incremento en la matrícula a los Programas Educativos de Posgrado de la UMSNH, sustentan las capacidades de la Institución en la formación de recursos humanos debidamente capacitados.

El Doctorado en Ciencias en Ingeniería Física acrecentará la oferta educativa de la Universidad Michoacana, ofreciendo un programa novedoso que no interfiere en ninguno de sus objetivos ni currículo con ningún otro Doctorado ya establecido. Además, siendo que sólo existen en todo el país otros tres programas similares, se puede afirmar que se atenderá a todos los estudiantes interesados en este campo de la región geográfica centro-oeste de México.

Prácticamente todas las licenciaturas y posgrados en los campos de la Ingeniería y las Ciencias Exactas y Aplicadas de las instituciones de educación superior, incluyen en su lista curricular de materias áreas de ciencias exactas, mínimamente al nivel básico. Los egresados del Doctorado en Ciencias en Ingeniería Física, no solo están capacitados para desenvolverse en el sector productivo, sino también para cubrir la demanda laboral académica relacionada a la Física y las Matemáticas, tanto a nivel básico como avanzado.

#### **I.5 Plan Integral de Desarrollo del Posgrado Nicolaita**

Uno de los objetivos del Plan Integral de Desarrollo del Posgrado Nicolaita (2005-2010) fue promover la creación de programas educativos de posgrado de excelente calidad, para ampliar las oportunidades de formación de especialistas e investigadores de alto nivel en México. El Programa de Doctorado en Ciencias en Ingeniería Física de la UMSNH que aquí se presenta, tiene entre sus objetivos el impulsar la formación de recursos humanos altamente capacitados y la generación de nuevos conocimientos, sumándose así a los esfuerzos y objetivos del Posgrado Nicolaita y al Plan Nacional de desarrollo. El Doctorado en Ingeniería Física cuenta con personal académico con experiencia probada en las líneas de generación y aplicación del conocimiento (LGAC) que cultiva, todos ellos

pertenecientes al Sistema Nacional de Investigadores. También cuenta con la infraestructura necesaria y recursos económicos indispensables para llevar a cabo actividades académicas y de investigación.

## **I. 6 Estado Actual de la Oferta Nacional Educativa en Física e Ingeniería del Estado de Michoacán**

En esta sección se muestra un análisis de la oferta educativa que ofrece el país en el campo de la Física, y la que ofrece el estado de Michoacán en Ingeniería. Se presenta de esta forma porque se espera que los estudiantes con formación en ciencias exactas, particularmente física, interesados en este Doctorado provengan de licenciaturas y maestrías en Física de todo el País y el Extranjero. En cambio, debido a la alta oferta académica en el campo de la Ingeniería se espera que los estudiantes con formación Ingenieril interesados en el programa provengan principalmente del Estado de Michoacán y estados vecinos.

### *1.6.A Oferta Académica Nacional en Física*

Se presenta por estados:

#### PARTE I: INSTITUCIONES EDUCATIVAS EN FISICA

##### BAJA CALIFORNIA:

Centro de Investigación Científica y Educación Superior de Ensenada (CICESE)  
Departamento de Ciencias de la Computación, Departamento de Electrónica y Telecomunicaciones, Departamento de Óptica, Departamento de Oceanografía Física, División de Ciencias de la Tierra, Departamento de Geofísica Aplicada, Departamento de Geología, Departamento de Sismología, Posgrado en Física de Materiales, Ensenada, B.C.

Universidad Autónoma de Baja California (UABC),  
Facultad de Ciencias, Ensenada, B.C.

Universidad Nacional Autónoma de México.  
Centro de Nanociencias y Nanotecnología (CNyN), Ensenada, B.C.

##### CHIHUAHUA

Centro de Investigación en Materiales Avanzados (CIMA), Chihuahua, Chih.

##### ESTADO DE MÉXICO

Universidad Autónoma del Estado de México (UAEMe),  
Escuela de Ciencias, Toluca, EDO. DE MEX.

##### GUANAJUATO

Centro de Investigaciones en Óptica (CIO), León, GTO.  
Universidad de Guanajuato (UG):  
Instituto de Física (IFUG), León, GTO.

#### JALISCO

Universidad de Guadalajara (UdeG):  
Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingeniería (CUCEI).  
Centro de Microscopía Electrónica (CME).  
Instituto de Astronomía y Meteorología (IAM).  
Centro de Investigación en Materiales (CIM), Guadalajara, JAL.

#### MÉXICO, D.F.

Centro de Investigación y de estudios Avanzados del I.P.N.(CINVESTAV-IPN):  
Departamento de Física.  
Instituto Politécnico Nacional:  
Escuela Superior de Física y Matemáticas del I.P.N. (ESFM-IPN): Departamento de Física,  
México, D.F.  
Universidad Autónoma Metropolitana,  
Unidad Azcapotzalco (UAM-A),  
Unidad Iztapalapa (UAM-I).  
Universidad Iberoamericana (UIA):  
Departamento de Física, México, D.F.  
Universidad Nacional Autónoma de México:  
Facultad de Ciencias (FCUNAM),  
Posgrado en Ciencias Física, Posgrado en Ciencias (Física Médica), Posgrado en Ciencia e  
Ingeniería de Materiales, Posgrado en Astronomía, Maestría en Energía Solar.  
Centro de Ciencias Aplicadas y Desarrollo Tecnológico (CCADETUNAM).  
Instituto de Astronomía (IAUNAM).  
Instituto de Ciencias Nucleares (ICNUNAM).  
Instituto de Física (IFUNAM).  
Instituto de Investigaciones en Materiales (IIMUNAM).

#### MICHOACAN

Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo (UMSNH):  
Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas,  
Instituto de Física y Matemáticas, Morelia, MICH.

#### MORELOS

Universidad Autónoma del Estado de Morelos (UAEMo):  
Facultad de Ciencias, Cuernavaca, MOR.

#### NUEVO LEÓN

Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM):  
Departamento de Física, Monterrey, N.L.  
Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL):  
Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas, Monterrey, N.L.

#### PUEBLA

Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica (INAOE), Tonantzintla, PUE.  
Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP):  
Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas (FCFM-BUAP).  
Instituto de Física "Luis Rivera Terrazas"(IF-BUAP).  
Sección de Físicamatemática del Departamento de Matemáticas del Instituto de Ciencias (IC-BUAP), Puebla, PUE.  
Universidad de las Américas (UDLA):  
ESCUELA DE CIENCIAS, Cholula, PUE.

#### SAN LUIS POTOSÍ

Universidad Autónoma de San Luis Potosí (UASLP):  
Facultad de Ciencias (FC-UASLP),  
Instituto de Física (IF-UASLP),  
Instituto de Investigación en Comunicación Óptica (IICO-UASLP), San Luis Potosí, S.L.P.

#### SINALOA

Universidad Autónoma de Sinaloa (UAS):  
Escuela de Ciencias Físico Matemáticas (ECFM-UAS), Culiacán, SIN.

#### SONORA

Universidad de Sonora (UNISON):  
Escuela de Física, Hermosillo, SON.

#### TABASCO

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT), Unidad Chontalpa, Cunduacán, TAB.

#### VERACRUZ

Universidad Veracruzana (UV-MEX):  
Facultad de Física, Xalapa, VER.

#### YUCATÁN

Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del I.P.N, Unidad Merida  
(CINVESTAV-IPN-UM):  
Departamento de Física Aplicada, Mérida YUC.

## ZACATECAS

Universidad Autónoma de Zacatecas (UAZ):  
Escuela de Física, Zacatecas, ZAC.

## PARTE II. INSTITUCIONES DE INVESTIGACIÓN EN FÍSICA

### CHIAPAS

Centro de Investigación en Física y Matemáticas Básicas y Aplicadas (CEFyMAP),  
Chiapas, Chis.

### COLIMA

Universidad de Colima (UC):  
Facultad de Ciencias  
Centro Universitario de Investigación en Ciencias Básicas (CUICBAS)

### ESTADO DE MÉXICO

Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares (ININ):  
Gerencia de Ciencia de Materiales, Gerencia de Ciencias Básicas, Gerencia de Ciencias Ambientales, Gerencia de Ciencias Aplicadas, Gerencia de Seguridad Radiológica, Gerencia de Tecnología Nuclear, Salazar, EDO. DE MEX.

### MÉXICO, D.F.

Instituto Mexicano del Petróleo (IMP).

### MICHOACAN

Centro de Radioastronomía y Astrofísica (CRyA), UNAM.  
Instituto de Investigación en Materiales de la UNAM.

### MORELOS

Centro de Investigación en Energía (CIE), Temixco, MOR.  
Instituto de Ciencias Físicas (ICF), Cuernavaca, MOR.  
Instituto de Investigaciones Eléctricas (IIE), Palmira, MOR.

### QUERÉTARO

Laboratorio de Investigación en Materiales, CINVESTAV (CINVESTAV-IPN-UQ),  
Querétaro, QRO.  
Universidad Nacional Autónoma de México.  
Centro de Física Aplicada y Tecnología Avanzada (CFATA), Juriquilla, Qro.



SAN LUIS POTOSÍ

Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica, A.C. (IPICYT), San Luis Potosí, S. L. P.

SONORA

Departamento de Investigación en Física (DIFUS), Hermosillo, Sonora.

*1.6.B Oferta académica Estatal en Ingeniería*

Actualmente en el Estado de Michoacán, se cuenta con las siguientes Instituciones de Educación Superior (IES) que ofrecen alguna carrera en ingeniería, como se muestra en la siguiente tabla:

**Tabla 1. INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN SUPERIOR EN EL ESTADO DE MICHOACÁN QUE OFRECEN ALGUNA CARRERA EN INGENIERÍA**

<b>INSTITUCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR</b>	<b>TIPO DE INSTITUCIÓN EDUCATIVA</b>	<b>OFRECE LICENCIATURA EN INGENIERÍA</b>	<b>OFRECE UN PROGRAMA DE MAESTRÍA EN INGENIERÍA</b>
Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo	Pública	Mecánica Eléctrica Electrónica Civil Computación Tecnología de la Madera Química	<b>Mecánica</b> Eléctrica Ambiental Infraestructura del Transporte Tecnología de la Madera Área de Estructuras Química Metalurgia y Ciencia de los Materiales
Instituto Tecnológico de Morelia	Pública	Mecánica Eléctrica Electrónica Informática Industrial Gestión Empresarial Materiales Sistemas Computacionales	<b>Mecánica</b> Eléctrica Electrónica Metalurgia Industrial

*Proyecto de Doctorado en Ciencias en Ingeniería Física. FCFM UMSNH.*

		Tecnologías de la información y Comunicaciones Bioquímica	
Instituto Tecnológico Superior de Uruapan	Pública	Mecánica Mecatrónica Electrónica Industrial Industrias Alimentarias Sistemas Computacionales Administración	No
Instituto Tecnológico Superior de Ciudad Hidalgo	Pública	Mecatrónica Industrial Sistemas Computacionales Gestión Empresarial Bioquímica Tecnologías de la Información y Comunicaciones	No
Instituto Tecnológico de Lázaro Cárdenas	Pública	Electromecánica Electrónica Química Industrial Sistemas Computacionales Gestión Empresarial	Tecnologías Móviles y Negocios
Instituto Tecnológico de Jiquilpan	Pública	Industrial Informática Sistemas Computacionales Gestión Empresarial Bioquímica	No
Instituto Tecnológico del Valle de Morelia	Pública	Agronomía Ambiental Forestal Innovación Agrícola Sustentable	No
Instituto Tecnológico Superior de Apatzingan	Pública	Civil Industrial Informática Sistemas Computacionales Bioquímica	No
Instituto Tecnológico de La Piedad	Pública	Electrónica Industrial Sistemas Computacionales Gestión Empresarial Tecnología de la Información y Comunicaciones Administración	No
Instituto Tecnológico	Pública	Ambiental	No

**Proyecto de Doctorado en Ciencias en Ingeniería Física. FCFM UMSNH.**

Superior de Patzcuaro		Desarrollo Comunitario Gestión Empresarial Administración	
Instituto Tecnológico de Zitácuaro	Pública	Electromecánico Civil Gestión Empresarial Industrial Informática Sistemas Computacionales	No
Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Zamora	Pública	Electrónica Industrial Industrias Alimentarias Sistemas Computacionales	No
Instituto Tecnológico Superior de Coalcomán	Pública	Sistemas Computacionales Desarrollo Comunitario	No
Instituto Tecnológico Superior de Huetamo	Pública	Industrial Industrias Alimentarias Sistemas Computacionales Gestión Empresarial	No
Instituto Tecnológico Superior de Los Reyes	Pública	Electromecánica Sistemas Computacionales Innovación Agrícola Sustentable Gestión Empresarial	No
Instituto Tecnológico Superior P'urhépecha	Pública	Industrial Sistemas Computacionales Innovación Agrícola Sustentable Gestión Empresarial	No
Instituto Tecnológico Superior de Tacámbaro	Pública	Sistemas Computacionales Industrias Alimentarias Geociencias Administración	No
Universidad de La Ciénega del Estado de Michoacán de Ocampo	Pública	Energía Nanotecnología	No
Universidad Tecnológica de Morelia	Pública	Mantenimiento Industrial Tecnologías de la Información y Comunicación Biotecnología	No
Universidad Vasco de Quiroga	Privada	Mecatrónica Industrial en Procesos y Servicios Sistemas Computacionales	Ciencias de la Computación

**Proyecto de Doctorado en Ciencias en Ingeniería Física. FCFM UMSNH.**

Universidad Latina de America	Privada	Civil Sistemas Computacionales	No
Universidad Interamericana para el Desarrollo	Privada	Sistemas de Información	Tecnologías de la Información
Universidad La Salle Morelia	Privada	Arquitectura	Ingeniería Económica y Financiera
Universidad del Valle de Atemajac (UNIVA)	Privada	Ing. en Arquitectura Sistemas Computacionales Industrial	Computación
Centro Educativo Grupo CEDVA	Privada	Mecánica Automotriz Electrónica Automotriz	No
Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey Campus Morelia	Privada	Mecánico Electricista Mecatrónica Mecánico Administrador Electrónica Industrial y de Sistemas Físico Industrial Diseño Automotriz Desarrollo Sustentable Biotecnología Bionegocios Producción Musical Digital Químico Administrador Químico en Procesos Sustentables	Automotriz Sistemas de Manufactura Industrial Energética Sistemas de Calidad y Productividad Ciencias de Ingeniería
Universidad TecMilenio	Privada	Mecatrónica Industrial Industrial y de Sistemas	Tecnologías de Información

Debido al dinamismo del desarrollo científico e ingenieril actual, los programas educativos a nivel posgrado demandan una mayor especialización multidisciplinaria, gran capacidad para el cambio, actualización permanente, uso de las nuevas tecnologías y ser bilingüe.

Aun en la actualidad la cercanía geográfica sigue siendo un factor determinante al momento de elegir el lugar de estudio de las personas. Prueba de esto es el hecho de que los estudiantes de la UMSNH son en su enorme mayoría provenientes de las poblaciones del estado y Estados aledaños. De los datos arriba presentados se observa que en Michoacán solo existen dos posgrados relacionados a la Ingeniería Física, el Doctorado en Física ofrecido por el Instituto de Física y Matemáticas de la propia UMSNH, aunque prácticamente toda la investigación que allí se realiza es mayoritariamente en el campo de la Física Teórica, y el Doctorado en Ciencias en Ingeniería Física propuesto se dedicará principalmente al desarrollo de la Ingeniería Física, Experimental y Aplicada dentro de la cual, incluso sus estudios teóricos y de simulación tendrán un enfoque aplicado a problemas en Ingeniería. Por ello puede afirmarse que estos dos doctorados tienen objetivos distintos,

que no interfieren mutuamente, y que los estudiantes que a cada uno de ellos se incorporen están interesados en especializarse de forma distinta. El Doctorado en Ingeniería Física sin embargo, tiene una enorme ventaja referente a la matrícula, y es el hecho de que está abierto a todos aquellos estudiantes que hayan realizado Maestrías en los diferentes campos de la Ingeniería, así como a aquellos en física, Química y matemáticas, por lo que se espera que la Matrícula sea mucho mayor a la que puede tener un Doctorado en Física pura, en donde tradicionalmente solo son aceptados estudiantes con estudios previos únicamente en Física y Matemáticas.

En el Campus Morelia de la UNAM, actualmente se está incorporando una parte del Instituto de Investigación en Materiales de esta casa de estudio, que es el segundo posgrado que podría parecer que sería competencia al Doctorado en Ingeniería Física de la UMSNH. Sin embargo, no es así, ya que algunos investigadores del IIM-UNAM-Morelia forman también parte y sustentan al Núcleo Académico Básico del Doctorado en Ingeniería Física, y de hecho ambas instituciones han formado en conjunto un Laboratorio Interinstitucional de Superconductividad y Magnetismo, que se encuentra ya en operación y físicamente instalado en la Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas de la UMSNH, con el objetivo de apoyo y desarrollo mutuo entre ambas instituciones, por lo que estos dos posgrados, más que competir uno con otro, se encuentran ya en la actualidad apoyándose mutuamente tanto en recurso humano científico como en infraestructura material.

De la tabla 1 se observa también, que dentro del estado hay por lo menos 15 Maestrías en diversas áreas de Ingeniería, cuyos egresados pueden continuar un Doctorado en Ingeniería Física. Sumando estas a la Maestría en Ciencias en Ingeniería Física y la maestría en Física de la propia UMSNH, se cuenta con alrededor de 17 programas de Maestría dentro del estado con potencial real de proveer de estudiantes al Doctorado en Ingeniería Física. Así mismo, de la información presentada, la creación de un Doctorado en Ciencias en Ingeniería Física dentro de Michoacán salta a la vista, ya que no hay un solo posgrado en ese campo del conocimiento, y no interfiere con ninguno de los posgrados ya existentes.

### **1.7 Matrícula de Ingreso**

De los estados que colindan con Michoacán, o cercanos a él y exceptuando el DF, puede observarse que solo Querétaro, Jalisco y Guanajuato cuentan con centros de investigación en los que se desarrollan actividades similares a las del Doctorado en Ciencias en Ingeniería Física. En Querétaro se encuentran el Laboratorio de Investigación en Materiales, CINVESTAV (CINVESTAV-IPN-UQ), y de la UNAM el Centro de Física Aplicada y Tecnología Avanzada (CFATA), Juriquilla, Qro. En Jalisco se encuentra el Centro de Investigación en Materiales y en Guanajuato el Instituto de Física (IFUG), en León, GTO. Todas estas instituciones cuentan con programas en el PNPC y reconocido prestigio Nacional. Por lo que es probable que de estos estados no se cuente con una afluencia de estudiantes que hayan estudiado Maestría en el área de Física o Física Aplicada considerable. Estados como Colima y Guerrero no cuentan con Posgrados similares al propuesto, y es probable que algunos de los estudiantes de estos estados que deseen desarrollarse en el campo de la Ingeniería Física a Nivel Doctorado seleccionen al aquí propuesto como su mejor opción.

En el campo de la Física, prácticamente el total de los estudiantes que estudian Maestría continúan sus estudios de doctorado, mientras que en el campo de la ingeniería estadísticamente se estima que más del 50% de los estudiantes que cursan una maestría, al

concluir ésta, optan por estudiar un doctorado en una disciplina similar o complementaria a la desarrollada en su maestría.

De acuerdo a los datos registrados en la Maestría en Ciencias en Ingeniería Física de la UMSNH, en la primera generación se graduaron 3 estudiantes (todos inscritos ahora a programas de doctorado), en la segunda están por graduarse 4 estudiantes, la tercera generación consta de 8 estudiantes y la generación que está por comenzar cuenta con 10 estudiantes tomando sus cursos Propedéuticos que cuentan con perfil CONACyT para obtener beca. Se observa que el ingreso a partir de que la Maestría fue aceptada en el PNPC (segunda generación) el aumento del ingreso es notorio y va en aumento. De la Maestría en Ingeniería Física se espera graduar en generaciones futuras un promedio de 8 a 10 estudiantes, que de forma natural continuarán sus estudios a nivel doctorado según la experiencia en el campo. A estos estudiantes provenientes de la Maestría en Ingeniería Física es razonable estimar que se les unirán por lo menos un número igual de estudiantes provenientes de Maestrías en diversas áreas de la Ingeniería de todo Michoacán y estados vecinos, por lo que se estima una matrícula razonable una vez que el Doctorado en Ciencias en Ingeniería Física esté dentro del PNPC, un promedio de ingreso de 15 a 20 estudiantes. La experiencia demuestra que un Doctorado que no está dentro del PNPC cuenta con un número de estudiantes que fluctúa entre 2 y 4, ya que los estudiantes optan por opciones alternativas que si lo estén, por lo que inmediatamente se procederá a realizar todos los trámites necesarios para ingresar al Doctorado en Ciencias en Ingeniería Física propuesto al PNPC del CONACyT

# Anexo VII

## Currículos

### CURRICULUM VITAE

#### DATOS GENERALES

NOMBRE: **Rafael González Campos**

LUGAR DE NACIMIENTO: Morelia, Michoacán

CORREO ELECTRÓNICO: [rcampos@umich.mx](mailto:rcampos@umich.mx)

DIRECCION LABORAL: Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas, Universidad Michoacana, Edificio B, Planta Baja, Ciudad Universitaria, 58060 Morelia, Michoacán,

TELÉFONOS: (443) 3223500 ext 1141, (443) 3167257 ext 128,

#### GRADOS UNIVERSITARIOS

**LICENCIATURA:** Licenciado en Ciencias Físico-Matemáticas, Escuela de Física y Matemáticas de la Universidad, Michoacana de San Nicolás de Hidalgo (UMSNH), Morelia, Michoacán. (1975)

**MAESTRIA:** Maestro en Física, Universidad Autónoma Metropolitana Iztapalapa (UAMI), México, D.F. (1984)

**DOCTORADO:** Doctor en Ciencias (Física), Universidad Autónoma Metropolitana Iztapalapa (UAMI), México, D.F. (2000)

#### DISTINCIONES

Miembro de la ACADEMIA MEXICANA DE CIENCIAS (Matemáticas, 2001)

Investigador Nacional (Nivel II), CONACYT, Agosto de 2007 (Miembro del Sistema Nacional de Investigadores en forma ininterrumpida desde 1985) No. De expediente: **3291**

Miembro del Registro CONACYT de Evaluadores Acreditados (Matemáticas, Análisis Numérico). No. de registro: RCEA-01-0400-2002

#### ACTIVIDADES EDITORIALES y de EVALUACIÓN

Árbitro de JOURNAL OF COMPUTATIONAL PHYSICS (USA, 1988)

Árbitro de BIT NUMERICAL MATHEMATICS (SUECIA, 1999)

Árbitro de JOURNAL OF THE FRANKLIN INSTITUTE (USA, 2003)

Árbitro de IEEE SIGNAL PROCESSING LETTERS (USA) (julio2009, agosto2009, septiembre2009, junio2010 )

Miembro del Consejo Editorial de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo (1988- )

Evaluador de proyectos de investigación, consolidación de grupos, estancias sabáticas y becas de CONACYT (2004, 2008, 2010, 2011, 2012-1, 2012-2)

Evaluador de programas de posgrado para su permanencia en el PNPC de CONACYT (5 programas en 2010)

Miembro del Jurado para Premio Estatal de Ciencias Exactas (2004)

Miembro del Jurado para Premio de Investigación de la Universidad Autónoma de Nuevo León, 2010

Árbitro para la publicación de textos universitarios por solicitud del Depto. Editorial de la Universidad Autónoma de Aguascalientes (noviembre 2009)  
Árbitro de JOURNAL OF NEUROSCIENCE METHODS (ELSEVIER, Febrero de 2011).  
Miembro del Jurado para Premio de Investigación de la Universidad Autónoma de Nuevo León, 2011  
Árbitro de IEEE TRANSACTIONS ON SIGNAL PROCESSING (USA) (agosto 2011 )  
Árbitro de THAI JOURNAL OF MATHEMATICS, (Thailandia, enero 2012).  
Miembro del Jurado para Premio de Investigación de la Universidad Autónoma de Nuevo León, 2012  
Árbitro de JOURNAL OF CIRCUITS SYSTEMS AND COMPUTERS (WORLD SCIENTIFIC, Junio de 2012).  
Árbitro de MATHEMATICAL PROBLEMS IN ENGINEERING (Hindawi, Septiembre de 2012).  
Árbitro de ADVANCES IN DIFFERENCE EQUATIONS (Springer, Octubre de 2012).

## CURSOS IMPARTIDOS (TOTAL DE CURSOS: 87)

### En universidades extranjeras

Física Teórica, Universita degli Studi di Roma "La Sapienza" (1988)  
Aplicaciones de cierta representación matricial de  $d/dx$ , dentro del Seminario Avanzado de Teoría de Aproximación, Universidad de Cantabria, España, (1992)

### De maestría

Laboratorio de Métodos Matemáticos (1 vez), Centro de Investigación Científica y Estudios Superiores de Ensenada (1984)  
Análisis y Procesamiento de la Información (2 veces), Instituto de Investigaciones Químico-Biológicas de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo (1992)  
Métodos Matemáticos I (4 veces), Instituto de Física y Matemáticas de la Universidad Michoacana (2004-2005)  
Métodos Matemáticos (2010), Maestría en Ciencias en Ingeniería Física, Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas de la Universidad Michoacana  
Mecánica de Fluidos (2011), Maestría en Ciencias en Ingeniería Física, Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas de la Universidad Michoacana

### De licenciatura

Física I (1 vez), Universidad Autónoma Metropolitana (1978)  
Variable Compleja I (2 veces), (ECFM--UMSNH) y (Facultad de Ciencias, Universidad de Colima)  
Métodos Matemáticos I (1 vez), (ECFM--UMSNH)  
Métodos Matemáticos II (11 veces), (ECFM—UMSNH, 2009, 2010, 2012)  
Mecánica Cuántica I (5 veces), (ECFM--UMSNH, 2009)  
Mecánica Cuántica II (1 vez), (ECFM--UMSNH)  
Mecánica Teórica (1 vez), (ECFM--UMSNH)  
Mecánica Estadística I (1 vez), (ECFM--UMSNH)  
Termodinámica (5 veces), (ECFM—UMSNH, 2008, 2009, 2010, 2011)  
Física III (2 veces), (ECFM--UMSNH)  
Física II (6 veces), (ECFM--UMSNH), 2010  
Física I (9 veces), (ECFM--UMSNH)  
Cálculo I (2 vez), (ECFM--UMSNH)  
Cálculo II (2 vez), (ECFM--UMSNH)  
Conceptos de Física (4 veces), (ECFM—UMSNH)  
Curso Especial de Matemáticas (1 vez), (ECFM--UMSNH)  
Métodos Numéricos I (4 veces), (ECFM--UMSNH)  
Métodos Numéricos II (6 veces), (ECFM--UMSNH)  
Teoría Electromagnética (2 veces), (ECFM--UMSNH)  
Temas selectos de matemáticas (1 vez) (Facultad de Ciencias, Universidad de Colima)



## ***Proyecto de Doctorado en Ciencias en Ingeniería Física. FCFM UMSNH.***

Análisis Matemático (1 vez) (Facultad de Ciencias, Universidad de Colima)  
Ecuaciones Diferenciales Ordinarias (2 veces) (Facultad de Ciencias, Universidad de Colima), (ECFM--UMSNH)  
Física General (3 veces) (ECFM—UMSNH, 2004, 2005, 2011)  
Física de Fluidos (3 veces) (ECFM—UMSNH, 2006, 2007, 2008, 2012)  
Laboratorio de Física General (1 vez), (FCFM—UMSNH, 2008(1))  
Curso Especial de Matemáticas (FCFM—UMSNH), 2012

### **CONFERENCIAS Y SEMINARIOS**

**Paradojas y Curiosidades Matemáticas**, Instituto Tecnológico de Morelia (1984), Colegio de Bachilleres (Apatzingán, 1985), Planetarium de la Ciudad de Morelia (1987), Universidad Autónoma de Yucatán, Mérida, Yucatán (1995), Casa Natal de Morelos, Morelia, 2000, Centro Tecnológico Agropecuario, Morelia, 2000  
**El fenómeno de la Gravitación**, Planetarium de la Ciudad de Morelia (1986)  
**¿Es continuo el espacio?**, Casa Natal de Morelos, Conferencia No. 658. Morelia (Agosto de 1989), Escuela de Ciencias Fis--Mat, UMSNH, (1966), Instituto Tecnológico de Morelia (2001)  
**¿Qué hace un Físico--Matemático?**, Colegio de Bachilleres, Apatzingán (1992), Ciudad Hidalgo (1993), Pururarán (1993), Los Reyes (1993), Fac. Ciencias UCOL (2003), .  
**La percepción de la realidad**, Casa Natal de Morelos, Conferencia No. 784. Morelia, Mich. (Julio de 1992), Instituto Valladolid, Morelia, Mich., (Mayo de 1993)  
**Metología de la Investigación Científica**, CIDEM, Morelia, Mich., (Mayo, 1992)  
**Física, Metafísica y Realidad**, Universidad Vasco de Quiroga, Morelia (Mayo, 1993)  
**Mecánica Celeste**, Sociedad Astronómica Michoacana, Morelia (Mayo, 1994)  
**Sobre la estructura del espacio y el tiempo**, Colegio de Bachilleres, Apatzingán, (Octubre, 1994), Instituto Tecnológico de Colima (2002)  
**Matemáticas Aplicadas, un sustento tecnológico**, UMSNH, Facultad de Ingeniería Civil (Febrero, 1995), Facultad de Agrobiología (Marzo, 1995), Instituto Tec. de Morelia (1996), Instituto Tecnológico de Morelia, (2000), Instituto Tecnológico de Colima (2002)  
**Matrices de diferenciación y aplicaciones**, Instituto Tecnológico de Morelia, (2005)  
**Paridad, Quiralidad y Lattice Theory**, Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas (21 Sep 2006)  
**Finite-size effects on a lattice calculation**, Instituto de Física de la Universidad de Guanajuato (19 Sep 2008)

### **EXPERIENCIA PROFESIONAL, DOCENTE E INVESTIGACIÓN**

Profesor por horas y a contrato (Auxiliar de Investigador y de Carrera A), Universidad Michoacana (1974-1982)  
Profesor de Asignatura, Universidad Autónoma Metropolitana (1978)  
Profesor de Asignatura, Centro de Investigación y Estudios Superiores de Ensenada (1984)  
Profesor a Contrato, Università degli Studi di Roma "La Sapienza" (1987)  
Profesor de Carrera A, Universidad Michoacana (1980-1989)  
Profesor visitante, Facultad de Ciencias, Universidad de Colima, (2003-2004)  
Profesor Titular "B", Universidad Michoacana (1990-2004)  
Profesor Titular "C", Universidad Michoacana (2004-fecha actual)

## EXPERIENCIA ADMINISTRATIVA

Secretario de la Coordinación de la Investigación Científica Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Noviembre de 1985--Agosto de 1987

Encargado de la dirección de la Escuela de Ciencias Físico--Matemáticas de la Universidad Michoacana, Julio de 1993--Marzo de 1995

Jefe de la División de Estudios de Postgrado de la Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas, 27 de septiembre de 2005 --- 06 de abril de 2011.

*Parte de las actividades en esta jefatura, fue proponer, coordinar y defender la creación del programa de posgrado Maestría en Ciencias en Ingeniería Física ante las instancias universitarias correspondientes. Después de aprobarse por el Consejo Universitario de la UMSNH, este programa entró en actividad en septiembre de 2010.*

Director de la Facultad de Ciencias Físico--Matemáticas de la Universidad Michoacana, 13 de mayo de 2011—fecha actual.

## TESIS DIRIGIDAS DE LICENCIATURA

**Estudio numérico de ciertos aproximantes para las eigenfunciones del oscilador armónico en los espacios de configuración y momenta**, Luis Saúl Duarte Camacho, Escuela de Física y Matemáticas (UMSNH, Octubre de 1986)

**El átomo de Hidrógeno en un espacio lineal finito**, Joel Octavio Cortés Tamayo, Escuela de Física y Matemáticas (UMSNH, Mayo de 1987)

**Cuantización no canónica del potencial armónico en un espacio lineal finito**, Eduardo Tútuti Hernández, Escuela de Física y Matemáticas (UMSNH, Septiembre de 1987)

*Tesis vinculada con el artículo: R.G. Campos, The para-Bose oscillator in a finite linear space, Il Nuovo Cimento B 100 (1987) pp. 485-492.*

**El espacio discreto de momentos y algunas aplicaciones**, Luis Juárez Zapatero, Escuela de Física y Matemáticas (UMSNH, Octubre de 1989)

*Tesis vinculada con el artículo: R.G. Campos y L. Juárez Z., A discretization of the Continuous Fourier Transform, Il Nuovo Cimento 107 B (1992) pp. 703-711.*

**Solución Numérica de la Ecuación de Sturm-Liouville de Cuarto Orden**, José Mejía Solís, Escuela de Física y Matemáticas (UMSNH, Diciembre de 1989)

**Estudio sismotectónico del Estado de Michoacán**, Leonardo Contreras Rojas, Escuela de Física y Matemáticas (UMSNH, Septiembre de 1990)

**Un Estudio de Polinomios Generados por un Problema Maximal**, Elvia Lucina Guadalupe Arce Avila, Escuela de Física y Matemáticas (UMSNH, Octubre de 1990)

*Tesis vinculada con el artículo: R.G. Campos y L.A. Avila, Some properties of orthogonal polynomials satisfying fourth order differential equations, Glasgow Mathematical Journal, 37 (1995) pp. 105-11*

**Origen y desarrollo de un método de aproximación para operadores diferenciales e integrales**, Juan Galván Gutiérrez, Escuela de Física y Matemáticas (UMSNH, Agosto de 1992)

**Un sistema para el control escolar basado en turbo Pascal**, Fco. Gabriel Reyes Cárdenas, Escuela de Física y Matemáticas (UMSNH, Agosto de 1992)

**Estudio Numérico de Ondas Sísmicas**, Reginaldo Montelongo Chávez, Escuela de Física y Matemáticas (UMSNH, Febrero de 1993)

**Procesamiento de imágenes digitales**, Modesto Pineda Durán, Escuela de Física y Matemáticas (UMSNH, Marzo de 1997)

**Perturbación de ceros de los polinomios ortogonales clásicos**, José Luis ángel Rodríguez Silva, Escuela de Física y Matemáticas (UMSNH, Junio de 1997)

## ***Proyecto de Doctorado en Ciencias en Ingeniería Física. FCFM UMSNH.***

*Tesis vinculada con el artículo:* R.G. Campos, Perturbed zeros of orthogonal polynomials, Bol. Soc. Mat. Mexicana. 5 (1999) pp. 143-153

**Un método alternativo para el reconocimiento de fonemas**, Dionicio Flores Carranza, Escuela de Física y Matemáticas (UMSNH, septiembre de 2001)

**Del bit al qubit**, Octavio Nieves Bolaños, Escuela de Física y Matemáticas (UMSNH, enero de 2003)

**Matrices de diferenciación y la Transformada de Hilbert**, Oscar Adrián Jacobo Pamplona, Facultad de Ciencias de la Universidad de Colima (abandonó)

**Una transformada discreta de la Laplace y su fórmula se inversión**, Francisco Mejía Díaz, Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas (UMNSH, 14 DE septiembre de 2006). *Tesis vinculada con el artículo:* Quadrature formulas for the Laplace and Mellin transforms, [BIT Numerical Mathematics](#), **49** (2009) 477-486

**Una formula de cuadratura para la integral de poisson**, Erick Coronado Juárez, Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas (UMNSH, 05 de septiembre de 2007). *Tesis vinculada con el artículo:* R.G. Campos, Francisco Domínguez Mota, E. Coronado, *Quadrature formulas for integrals transforms generated by orthogonal polynomials*, IMA Journal of Numerical Analysis 2010; doi: 10.1093/imanum/drq013

**Un algoritmo rápido para la Transformación Canónica Lineal**, Carlos Jared Figueroa Cervantes, Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas (UMNSH, 02 de septiembre de 2010) *Tesis vinculada con el artículo:* R.G. Campos y Jared Figueroa, *A fast algorithm for the linear canonical transform*, Signal Processing, <http://dx.doi.org/10.1016/j.sigpro.2010.07.007>

**Un método numérico para la solución de problemas diferenciales parabólicos**, Rafael García Ruiz, Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas (UMNSH, 27 de octubre de 2010)

**Representaciones discretas del momento angular**, Omar Eduardo Uribe Juárez, Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas (UMNSH, 02 de septiembre de 2011)

### TESIS DIRIGIDAS DE POSGRADO

**Matrices de diferenciación aplicadas en EDP's**, Rafael García Ruiz, Maestría en Ciencias en Ingeniería Física, Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas (UMNSH, 17 de agosto de 2012)

### DIRECCIÓN DE POSDOCTORADOS

ADOLFO HUET SOTO, Becario 1184 de CONACYT, con nivel de apoyo IV (abril-septiembre de 2012), bajo oficio DICB/C110/841/2012. Participante en el proyecto *Matrices de diferenciación y sus aplicaciones en lattice field theory y en análisis numérico*, apoyado por CONACYT (99006-CB-2008-01)

### PROYECTOS DE INVESTIGACION

R.G. Campos, Aplicaciones de una técnica numérica nueva para ecuaciones diferenciales y estudios matemáticos relacionados, apoyado por la SEP y la UMSNH para los años 1990-1991.

R. Muñoz y R.G. Campos, Extensión de un método numérico para ecuaciones diferenciales, apoyado por la UMSNH para el año 1989.

R.G. Campos, Desarrollo de una técnica numérica para resolver operadores diferenciales parciales (I), apoyado por la UMSNH para el año 1991.

R.G. Campos, Estudio Numérico de Ondas Sísmicas, apoyado por la UMSNH para el año 1992.

## *Proyecto de Doctorado en Ciencias en Ingeniería Física. FCFM UMSNH.*

- R.G. Campos, Desarrollo de un método numérico para la solución aproximada de problemas diferenciales a la frontera en una o más dimensiones, apoyado por el CONACYT en el año de 1992.
- R.G. Campos, Estudio Numérico de Ondas Sísmicas, apoyado por la UMSNH para los años 1993-1994.
- R.G. Campos, Vibración de membranas, apoyado por la UMSNH para el año 1994.
- R.G. Campos, Algoritmos numéricos para transformadas integrales, apoyado por la UMSNH para el año 1995.
- R.G. Campos, Procesamiento de imágenes digitales, apoyado por la UMSNH para el año 1996.
- R.G. Campos, Una discretización de la ecuación de Klein--Gordon. I, apoyado por la UMSNH para el año 1997.
- R.G. Campos, Una discretización de la ecuación de Klein--Gordon. II, apoyado por la UMSNH para el año 1998
- R.G. Campos, Atomos hidrogenoides en un espacio lineal finito apoyado por la UMSNH para año 1999
- R.G. Campos, Ecuaciones relativistas discretas en 1+1 variables, apoyado por la UMSNH para año 2000
- R.G. Campos, Campos Cuánticos en redes, apoyado por la UMSNH (2001, 2004)
- R. Vera, R.G. Campos, F. Garibay y J.L. López López, Formación y fortalecimiento de cuerpos académicos e integración de redes, Apoyado por el PROMEP (2003) Apoyado con \$240,000 por año durante dos años.
- R.G. Campos, Campos fermiónicos en redes no estándares, apoyado por la UMSNH (2005), con \$30,500
- R.G. Campos, El modelo de Schwinger en una lattice no acotada, apoyado por CONACYT (2007) con \$100,000 por un año.
- R.V. Mendoza, F.G. Bonales, J.L. López y R. G. Campos, Aplicaciones del álgebra y la topología al análisis matemático. Proyecto de integración de redes de Cuerpos Académicos (Promep-2008). Apoyado con \$300,000.
- R.G. Campos, Matrices de diferenciación y sus aplicaciones en lattice field theory y en análisis numérico, apoyado por CONACYT (99006-CB-2008-01) con \$516,000 por tres años.
- R.G. Campos (UMSNH), M. César Suárez A. (UMSNH), F. Domínguez M. (UMSNH), F. Lizana (ICE), O. Arias (ICE), O. Barrios (ICE), G. Guadamuz (ICE), R. Jiménez (ICE), L. Moya (ICE), A. Paz (ICE), e I. Sanabria (ICE), Investigación en Energías Alternativas (Receptores de energía solar), A desarrollarse con personal de la UMSNH y del Instituto Costarricense de Electricidad durante 2011. **OBJETIVO: MODELAR Y CONSTRUIR UN RECEPTOR DE ENERGÍA SOLAR PARA UNA PLANTA GENERADORA DE ENERGÍA ELÉCTRICA.**

## GRUPO DE INVESTIGACION

Cuerpo Académico de Análisis Matemático de la UMSNH (Consolidado)

Tipo de grupo: Interno

Tipo de Interacción: Local

Tipo de Vinculación: Colaboración académica

Coordinador del Grupo: Dr. Rigoberto Vera Mendoza

Líneas de Investigación: Espacios vectoriales topológicos, Análisis y Geometría, Física Matemática

Participantes: Rigoberto Vera Mendoza, Fernando Garibay Bonales, Jorge Luis López López y Rafael González Campos

## LINEAS DE INVESTIGACION

Teoría de la Aproximación:

Esquemas espectrales de aproximación, diferenciación e integración numérica  
Transformadas Integrales

Análisis Numérico:

Matrices de Diferenciación e Integración: Discretización de ecuaciones diferenciales ordinarias y parciales

Análisis de señales

## PRINCIPALES LOGROS EN INVESTIGACION

### Transformadas Integrales Discretas

Se ha establecido un procedimiento para generar transformadas integrales y sus fórmulas de cuadratura. Entre otras, están las transformadas de Fresnel, de Laplace, de Fourier y de Hankel. En algunos casos las fórmulas de cuadratura se convierten en transformadas discretas rápidas.

### Matrices de diferenciación

Se han obtenido matrices de diferenciación para obtener las derivadas de funciones racionales en el plano complejo y que permiten implementar un método numérico de colocación para resolver problemas de valores a la frontera y de valores iniciales en varias dimensiones.

### Análisis de señales

Se han usado algunas de las transformadas rápidas para separar la fase de algunas componentes de una señal, así como para proponer detectores de contornos en imágenes.

## LIBROS Y MONOGRAFÍAS

R.G. Campos y L.A. Avila, **PRINCIPIANTE $\text{\TeX}$** , (Manual para principiantes en  $\text{\TeX}$ ). Publicado por la Editorial Universitaria de la UMSNH, Diciembre de 1993.

Rafael G. Campos, **Métodos Matemáticos I**. Notas para el curso regular del programa de la Maestría en Física ofrecido por la UMSNH.

Rafael G. Campos, **Física de Fluidos**. Notas para el curso regular del programa de la Licenciatura en Ciencias Físico-Matemáticas ofrecido por la UMSNH.

Rafael G. Campos, **Termodinámica**. Notas para el curso regular del programa de la Licenciatura en Ciencias Físico-Matemáticas ofrecido por la UMSNH.

Rafael G. Campos, **Ecuaciones Diferenciales Ordinarias**. Notas para el curso regular del programa de la Licenciatura en Ciencias Físico-Matemáticas ofrecido por la UMSNH.

## ARTÍCULOS

### Artículos arbitrados

R.G. Campos, *A nonlocal equation for the wave function of the harmonic oscillator when the position spectrum is to be made discrete*, Rev. Mex. Fis, 29 (1983) pp. 217-236.

R.G. Campos, *A non-perturbative method for the  $\alpha^2 + \beta x^4$  interaction*, Rev. Mex. Fis., 32 (1986) pp. 379-400.

R.G. Campos, *Some properties of the zeros of polynomial solutions of Sturm-Liouville equations*, SIAM J. Math. Anal. 18 (1987) pp. 1664-1668.

R.G. Campos, *The para-Bose oscillator in a finite linear space*, Il Nuovo Cimento B 100 (1987) pp. 485-492.

M. Bruschi, R.G. Campos and E. Pace, *On a method for computing eigenvalues and eigenfunctions of linear differential operators*, Il Nuovo Cimento 105 B (1990) pp. 131-163.

R.G. Campos y R. Muñoz B., *On Certain Numerical Technique to Solve Sturm-Liouville Systems (I)*, Rev. Mex. Fis. 36 (1990) pp. 1-5.

- R.G. Campos y L. Juárez Z., *A discretization of the Continuous Fourier Transform*, Il Nuovo Cimento 107 B (1992) pp. 703-711.
- R.G. Campos y L.A. Avila, *Some properties of orthogonal polynomials satisfying fourth order differential equations*, Glasgow Mathematical Journal, 37 (1995) pp. 105-113
- R.G. Campos, *A Quadrature Formula for the Hankel Transform*, Numerical Algorithms, 9 (1995) pp. 343-354
- R.G. Campos, *Solving nonlinear two point boundary value problems*, Bol. Soc. Mat. Mexicana. 3 (1997) pp. 279-297
- R.G. Campos, *Perturbed zeros of orthogonal polynomials*, Bol. Soc. Mat. Mexicana. 5 (1999) pp. 143-153
- R.G. Campos and L.O. Pimentel, *Hydrogen atom in a finite linear space*, J. Comp. Phys., 160 (2000), pp. 179-194
- R.G. Campos and L.O. Pimentel, *A discrete scheme for the Dirac and Klein--Gordon equations*, Phys. Lett. A, 266 (2000), pp. 98-105
- R.G. Campos and L.O. Pimentel, *A finite--dimensional representation of the quantum angular momentum operator*, Il Nuovo Cimento B 116 (2001), pp 31-45, [arXiv:quant-ph/0008120v1](https://arxiv.org/abs/quant-ph/0008120v1)
- R.G. Campos, E.S. Tútuti y L.O. Pimentel, *A nonlocal discretization of fields*, Int. J. of Mod. Phys. A (2001) 3583-3594, [arXiv:hep-lat/0012015v1](https://arxiv.org/abs/hep-lat/0012015v1)
- R.G. Campos y E.S. Tútuti, *Free fermionic propagators on a lattice*, Phys. Lett. A, 297 (2002) 20-28, [arXiv:hep-lat/0111007v2](https://arxiv.org/abs/hep-lat/0111007v2)
- R.G. Campos and E.S. Tútuti, *Derivatives and locality in a lattice*, AIP Conference Proceedings, Vol. 670, (2003) Particles and Fields, pp 541-543, [arXiv:hep-lat/0208053v1](https://arxiv.org/abs/hep-lat/0208053v1)
- R.G. Campos y Cynthia S. Tapia, *¿Realmente imposible?* Miscelánea Matemática 40 (2004) 69-75
- R.G. Campos and G.O. Arciniega, *A limit-cycle solver for nonautonomous dynamical systems*, Revista Mexicana de Física, Vol 52 (2006) 267-271, [arXiv:math/0306161v1](https://arxiv.org/abs/math/0306161v1) [math.DS]
- R.G. Campos and Claudio Meneses, *Differentiation matrices for meromorphic functions*, Bol. Soc. Mat. Mexicana, 12 (2006) 121-132, [arXiv:math/0407020v2](https://arxiv.org/abs/math/0407020v2) [math.NA]
- R.G. Campos and E.S. Tútuti, *The Schwinger model on a nonperiodic lattice*, AIP Conference Proceedings, Particles and Fields: X Mexican Workshop on Particle and Fields, Vol. 857, (2006) 170-174, [doi:10.1063/1.2359252](https://doi.org/10.1063/1.2359252)
- R.G. Campos and E.S. Tútuti, *Aliasing modes in the lattice Schwinger model*, Phys. Lett. A361, (2007) 1-5. [doi:10.1016/j.physleta.2006.09.019](https://doi.org/10.1016/j.physleta.2006.09.019), ISSN: **0375-9601**, [arXiv:hep-lat/0603009v3](https://arxiv.org/abs/hep-lat/0603009v3)
- R.G. Campos, J.L. López-López and R. Vera, *Lattice calculations on the spectrum of Dirac and Dirac-Kähler operators*, Int. J. of Mod. Phys. A 23 (2008), 1029-1038, [doi:10.1142/S0217751X08038470](https://doi.org/10.1142/S0217751X08038470), ISSN: **0217-751X**, [arXiv:hep-lat/0612015v1](https://arxiv.org/abs/hep-lat/0612015v1)
- R.G. Campos and E.S. Tútuti, *Finite-size effects on a lattice calculation*, Phys. Lett. A372 (2008) 6717-6720, [doi:10.1016/j.physleta.2008.09.036](https://doi.org/10.1016/j.physleta.2008.09.036), ISSN: **0375-9601**, [arXiv:0808.1925v1](https://arxiv.org/abs/0808.1925v1) [hep-lat]
- S. Solis, R.G. Campos, J. Félix and O. Obregón, *Coincident frequencies and relative phases among brain activity and hormonal signals*, Behavioral and Brain Functions 5:18 (2009) 1-9, [doi:10.1186/1744-9081-5-18](https://doi.org/10.1186/1744-9081-5-18), ISSN: **1744-9081**, <http://www.behavioralandbrainfunctions.com/content/5/1/18>
- Nota: Este artículo es el primero de la lista [Top downloaded 20 Articles](https://arxiv.org/top), desde su publicación. Go to the online record:  
<http://bmlsearch.com/?&kwr=19284671%5Bpmid%5D&cmpgn83301=MGD2026TLyOVMZNdkYk&xpclps3=Matches>
- R.G. Campos and Francisco Mejía, *Quadrature formulas for the Laplace and Mellin transforms*, [BIT Numerical Mathematics](https://doi.org/10.1007/s10543-009-0234-z), **49** (2009) 477-486. DOI: **10.1007/s10543-009-0234-z**, ISSN: **0006-3835**, [arXiv:0704.2842v1](https://arxiv.org/abs/0704.2842v1) [math.NA]
- R.G. Campos, Francisco Domínguez Mota, E. Coronado, *Quadrature formulas for integrals transforms generated by orthogonal polynomials*, IMA Journal of Numerical Analysis, **31**(3) (2010 ) Pp. 1181-1193; <http://imajna.oxfordjournals.org/content/early/2010/09/17/imanum.drq013.abstract>, ISSN: **0272-4979**, [arXiv:0805.2111v1](https://arxiv.org/abs/0805.2111v1) [math.NA]
- R.G. Campos, Francisco Domínguez Mota, *An implementation of the collocation method for initial value problems*, (sometido), [arXiv:0907.0693v1](https://arxiv.org/abs/0907.0693v1) [math.NA]

R.G. Campos, J. Rico-Melgoza y Edgar Chávez, *A New Formulation of the Fast Fractional Fourier Transform*, SIAM J.Sci. Comput. 342 (2012) pp. A1110-A1125, <http://dx.doi.org/10.1137/100812677> ISSN: 1064-8275 [arXiv:0911.0952v1](http://arxiv.org/abs/0911.0952v1) [math.NA]

R.G. Campos y Jared Figueroa, *A fast algorithm for the linear canonical transform*, Signal Processing, **91** (2011) 1444-1447, <http://dx.doi.org/10.1016/j.sigpro.2010.07.007>, ISSN: 0165-1684, [arXiv:0912.1379v1](http://arxiv.org/abs/0912.1379v1) [math.NA]

(Mathematica Demo) R.G. Campos, J. Rico-Melgoza y Edgar Chávez, *XFT: An Improved Fast Fourier Transform*, Wolfram Demonstration Project (Publicado en línea por invitación), <http://demonstrations.wolfram.com/XFTAnImprovedFastFourierTransform/>

R.G. Campos and M.L. Calderón, *Approximate closed-form formulas for the zeros of the Bessel Polynomials*, International Journal of Mathematics and Mathematical Sciences, vol. 2012, Article ID 873078 (2012) doi:10.1155/2012/873078

R.G. Campos and R.G. Ruiz, *Fast Integration of Boundary Value Problems for ODEs*, (sometido)

### No publicados

Rafael G. Campos, Norberto Garcia and Aurelio Medina, *Computation of Steady-State Solutions of Nonlinear Electric Systems Using a Differentiation Matrix*, 2004.

R.G. Campos, *A quadrature formula based on the Appel transform generated by Jacobi polynomials*, 2008.

### En revistas de divulgación y periódicos (sin arbitraje)

R.G. Campos y S.D. Camacho, Aproximantes numéricos a las eigenfunciones del oscilador armónico cuántico, Boletín de la CIC de la UMSNH, No. 10 (1986) pp. 121--124.

R.G. Campos, Eclipses y Mareas, Boletín de la CIC de la UMSNH, No. 16 (1991) pp. 19--24.

R.G. Campos, Una Experiencia con el Método Científico. Universidad Michoacana No. 4 (1992) pp. 5--7.

R.G. Campos, Sobre la Realidad y su Percepción (1) Universidad Michoacana No. 9 (Sept., 1993) pp. 5--10 y (2) Revista Babel (Agosto, 1994).

R.G. Campos y R. Montelongo, Ondas SH en medios de variación continua, Ciencia Nicolaita No. 2 (Marzo de 1993) pp. 82--97.

R.G. Campos, Dos paquetes para Mathematica, Ciencia Nicolaita No. 3 (Agosto de 1993) pp. 56--66.

R.G. Campos, Un túnel a la fantasía, Periódico La Voz de Michoacán, 16 de Marzo de 1995.

R.G. Campos, Una serie de televisión omnipresente, Periódico La Voz de Michoacán, 27 de Abril de 1995.

### Software y video producido

#### AÑO 1993

Paquete POLORTO.M (paquete para el sistema MATHEMATICA), 1993. Este programa calcula los ceros de los polinomios ortogonales a precisión arbitraria.

Paquete TRANSFH.M (paquete para el sistema MATHEMATICA), 1993. Este programa calcula aproximaciones a las transformadas de Fourier y de Hankel para una función dada.

#### AÑO 1995

Video de divulgación TAMBORES Y MEMBRANAS (1995). Este video tiene una duración de 10 minutos y está dirigido a todo público. Trata sobre la vibración de membranas y explica ciertos fenómenos acústicos.

#### AÑO 2006

El programa *MatricesDeDiferenciación1.nb* es un notebook escrito para Mathematica 5.0 corriendo bajo WindowsXP. Construye una matriz de diferenciación útil para derivar funciones meromórficas en el plano complejo a lo largo de curvas simples. Como ejemplo usamos la función  $(z^7+z+1)/z^{10}$ .

El programa *MatricesDeDiferenciación2.nb* usa la matriz de diferenciación anterior para derivar dos funciones elípticas bien conocidas. Una es la función elíptica de Weierstrass, la cual tiene un polo de orden 2 y tiene dos periodos, los que se toman como  $2\pi$  y  $2\pi-1/10$ . La otra es la función elíptica de Jacobi  $sn(ulm)$ , la cual tiene dos polos simples  $z_1=iK$  y  $z_2=2K+iK'$  y tiene dos periodos,  $4K$  y  $2iK'$ , donde los valores de  $K$  y  $K'$  son los valores de integrales elípticas completas y satisfacen  $K'(m)=K(1-m)$ .

El programa *EDOKrumer.nb* resuelve la ecuación diferencial singular de Krumer  $z d^2/dz^2+(Bpar-z)d/dz]f(z)=lam f(z)$ , donde  $lam$  es cualquier complejo, y  $f(z)=1F1[lam,Bpar,z]$ .

El programa *EDOBesselMod.nb* resuelve una ecuación diferencial singular en el plano complejo que tiene la forma  $[z(d/dz)^2+z^2]f(z)=lam^2 f(z)$ , donde  $lam$  es cualquier complejo y  $f(z)=BesselJ[lam,z]$  es una de las funciones de Bessel.

#### **AÑO 2007**

El programa *Laplace.nb* es un notebook escrito para Mathematica 5.0 corriendo bajo WindowsXP. Construye una transformada discreta de Laplace y su fórmula de inversión cuyo orden de aproximación es  $1/N$ , donde  $N$  es el número de nodos empleado. Estas fórmulas se han implementado siguiendo algoritmos propios.

El programa *Mellin.nb* es otro notebook escrito para Mathematica 5.0 corriendo bajo WindowsXP. Construye una transformada discreta de Mellin y su fórmula de inversión.

#### **AÑO 2008**

El programa *CuadraturaBesselTransform.nb* es un notebook escrito para Mathematica 6.0 corriendo bajo WindowsVista. Construye la transformada discreta de una transformada integral de tipo Bessel cuyo orden de aproximación es  $1/N$ , donde  $N$  es el número de nodos empleados.

El programa *CuadraturaHankelTransform.nb* es un notebook escrito para Mathematica 6.0 corriendo bajo WindowsVista. Construye la transformada discreta de la transformada integral de Hankel cuyo orden de aproximación es  $1/N$ , donde  $N$  es el número de nodos empleados.

#### **AÑO 2009**

El programa *ComplexBesselZerosFinder.nb* es un notebook escrito para Mathematica 7.0 corriendo bajo WindowsVista. Usa la fórmula electrostática de los ceros de un polinomio que satisface una ecuación diferencial de segundo orden y el método de Newton. Una de las ventajas de nuestro algoritmo es que la aproximación inicial se ha implementado siguiendo algoritmos propios.

El programa *LotkaVolterraDinamico.nb* es un notebook escrito para Mathematica 7.0 corriendo bajo WindowsVista. Resuelve el modelo depredador-presa de Lotka-Volterra. Usa una aplicación de las matrices de diferenciación que hemos desarrollado siguiendo algoritmos propios.

#### **AÑO 2010**

El programa *BatemanTransform.nb* es un notebook escrito para Mathematica 7.0 corriendo bajo WindowsVista. En este notebook se calcula numéricamente una transformada integral relacionada con los polinomios de Bateman y se comparan los resultados discretos con los exactos mediante gráficos calculados en ejemplos.

El programa *FastLCT.nb* es un notebook escrito para Mathematica 7.0 corriendo bajo WindowsVista. En este programa se muestra la aplicación de un algoritmo  $O(N\log N)$  para calcular la Linear Canonical Transform (LCT). Es de interés disponer de algoritmos rápidos para la LCT debido al enorme número de aplicaciones de esta transformada en Óptica y en Procesamiento de Señales. Esta transformada tiene como casos particulares a las bien conocidas transformadas de: Fourier, Fraccional Fourier, Laplace bilateral y Fresnel. En este notebook se comparan los resultados discretos con los exactos mediante gráficos calculados en ejemplos.

El programa *CountouringBillete.nb* es un notebook escrito para Mathematica 7.0 corriendo bajo WindowsVista. En este programa se muestra la aplicación del algoritmo rápido para la LCT para encontrar los contornos en una imagen. Se muestra un ejemplo.

#### **AÑO 2011**

El programa *IntegradorDeFunciones.nb* es un notebook escrito para Mathematica 8.0. En este notebook se calcula numéricamente las antiderivadas (primera, segunda, tercera o cuarta) de una función dada y se comparan los resultados discretos con los exactos mediante gráficos calculados en ejemplos.



El programa PVFdeTercerOrden.nb es un notebook escrito para Mathematica 8.0. Este programa aplica un nuevo método para resolver Problemas de Valores a la Frontera en miles de puntos y de forma rápida. En particular resuelve PVF de orden mayor a dos.

El programa PVFnoLineales.nb es un notebook escrito para Mathematica 8.0. Este programa aplica un nuevo método para resolver Problemas de Valores a la Frontera no lineales en miles de puntos y de forma rápida.

**AÑO 2012**

Programas: A-StabilityNEW2.nb, AnsiedadGaborPeriodica.nb, KapsNew.nb, Solitones.nb, VectorBurgers2DVsothers.nb,

**CITAS A ARTICULOS**

**TOTAL DE CITAS: 33**

**TRABAJOS PRESENTADOS EN CONGRESOS**

**Congresos internacionales**

R.G. Campos, Una stima della velocita di convergenza del metodo numerico proposto da Calogero, presentado en el CONVEGNO "ONDE NON LINEARI", Perugia, Italia (Abril de 1988)

R.G. Campos, An improvement of a Numerical Technique to Compute Eigenvalues of Differential Operators, presentado en la 4th SIAM CONFERENCE ON PARALLEL PROCESING FOR SCIENTIFIC COMPUTING, en Chicago, Illinois, USA, (Diciembre de 1989)

R.G. Campos, The generalized Hermite polynomials and a quadrature formula for the Fourier--Bessel Transform, presentado en el VII SIMPOSIUM SOBRE POLINOMIOS ORTOGONALES Y APLICACIONES en Granada, España (Septiembre de 1991)

**(Por invitación)** R.G. Campos, Aplicaciones de cierta Representación Matricial del Operador  $d/dx$ , presentado en el SEMINARIO AVANZADO EN TEORÍA DE APROXIMACIÓN (duración: 3 horas), Laredo, España (Septiembre de 1992).

**(Por invitación)** R.G. Campos, Solving singular nonlinear two point boundary value problems, presentado en THIRD INTERNATIONAL COLLOQUIUM ON NUMERICAL ANALYSIS (duración: 1 hora), Plovdiv, Bulgaria (Agosto de 1994).

**(Por invitación)** R.G. Campos, Applications of certain matrix representation of the partial differential operator, presentado en FIFTH INTERNATIONAL COLLOQUIUM ON DIFFERENTIAL EQUATIONS (duración: 1 hora), Plovdiv, Bulgaria (Agosto de 1994).

R.G. Campos, A multidimensional discrete Fourier Transform, III International Conference on APPROXIMATION and OPTIMIZATION in the Caribbean, Puebla, Mexico (Octubre 8--13, 1995)

**(Por invitación)** R.G. Campos, The quantum angular momentum in a finite linear space, VIII International Congress on Computational and Applied Mathematics, Leuven, Belgica (Julio 27-- Agosto 1, 1998)

**(Por invitación)** R.G. Campos, A discrete scheme for the Dirac and Klein--Gordon equations, IX International Congress on Computational and Applied Mathematics, Leuven, Belgica (Julio 21-- Julio 26, 2000)

**(Por invitación)** R.G. Campos y E. Tútuti, Locality on the Lattice, Second International Workshop: Graphs, Operads, Parallel Computation and Mathematical Physics, México, D.F. (mayo de 2002)

**(Por invitación)** R.G. Campos y E. Tútuti, Locality of differentiation matrices, X International Congress on Computational and Applied Mathematics, Leuven, Belgica (Julio 22-- Julio 26, 2002)

R.G. Campos y E. Tútuti, Derivatives and Locality in a lattice, Tenth Mexican School on Particles and Fields, Playa del Carmen, Qro, México (octubre 30-noviembre 06, 2002).

R.G. Campos y E. Tútuti, The Schwinger model on an unbounded lattice, Tenth Mexican Workshop on Particles and Fields, Morelia, Mich., México (noviembre 7-12 2005).

- R.G. Campos y F. Díaz, Una transformada discreta de Laplace bilateral y su fórmula de inversión, 4th International Congress and 2nd National Congress of Numerical Methods in Engineering and Applied Sciences. (Morelia 2007)
- R.G. Campos, Francisco Domínguez Mota, Un integrador rápido y convergente para el Problema de Valores Iniciales, 9° Congreso Interamericano de Computación Aplicada a la Industria de Procesos (Montevideo, Uruguay, agosto 2009)
- R.G. Campos, J. Rico-Melgoza y E. Chávez, XFT: A Fast Discrete Fractional Fourier Transform, V Congreso Internacional de Ingeniería Física, (México, DF, 2010)
- R.G. Campos y Francisco Domínguez Mota, A superconvergent solver for initial value problems, BIT50 Trends in Numerical Computing, (Lund, Suecia, 2010)
- R. G. Campos, J. Rico and E. Chávez, XFT: A fast discrete fractional Fourier transform, International Congress of Mathematicians (Hyderabad, India, 2010)
- Rafael G. Campos y M.L. Calderón, *Approximate closed-form formulas for the zeros of the Bessel Polynomials*, Primer Encuentro Iberoamericano de Polinomios Ortogonales y Aplicaciones (Bogotá, Colombia, junio 1-3 de 2011)
- R.G. Campos, J. Rico-Melgoza y E. Chávez, *XFT: A new formulation of the fast Fractional Fourier Transform*, International workshop on Analysis, Differential Equations and Control Theory, (Morelia, Méx., enero 18 de 2012)
- R.G. Campos, y A. Huet, *An approximate formula for the inverse of the real Laplace transform*, IV Congreso Latinoamericano de Matemáticos (Córdoba, Argentina, del 6 al 10 de agosto de 2012)
- R.G. Campos, S. Solis y O. Obregón, Rise and fall of components of brain and hormonal signals, I Congreso FALAN (Federación de Asociaciones Latinoamericanas y del Caribe de Neurociencias, Cancún, México, 4-9 de noviembre de 2012)

### Congresos nacionales

- R.G. Campos, Polinomios de variable discreta asociados a los polinomios de Hermite (Morelia 1982)
- R.G. Campos, Un nuevo método para resolver sistemas de Sturm-Liouville (Puebla, 1989)
- J. Mejía y R.G. Campos, Método numérico propuesto recientemente a una ecuación diferencial lineal unidimensional de cuarto orden (Puebla 1989)
- Elvia Lucina Arce A. y R.G. Campos, Polinomios generados por un problema maximal (Guanajuato 1990)
- R.G. Campos, Una discretización de la Transformada de Fourier (Guanajuato 1990)
- Elvia Lucina Arce A. y R.G. Campos, Algunas propiedades de Polinomios Ortogonales que satisfacen ecuaciones diferenciales de cuarto orden (Oaxtepec 1991)
- R.G. Campos, Los polinomios generalizados de Hermite y una fórmula de cuadratura para la transformada de Hankel (Oaxtepec 1991)
- R.G. Campos, Dos paquetes para Mathematica (Morelia 1993)
- R.G. Campos, Resolviendo problemas singulares no lineales (Morelia 1993)
- R.G. Campos, Derivación a  $N$  puntos en espacios de Sóbolev (Morelia 1993)
- R.G. Campos, XFT: Nueva transformada fraccional de Fourier rápida, Reunión de Otoño de Ingeniería Física, (Morelia, noviembre 2011)
- 
- R.G. Campos, Función de memoria del coeficiente de difusión para una cadena de osciladores con una interacción no lineal (Monterrey, 1980)
- R.G. Campos, Solución discontinua para la posición en el oscilador armónico cuántico (Morelia, 1981)
- R.G. Campos, Una ecuación no local para la función de onda del oscilador armónico cuántico cuando el espectro de la posición se hace discreto (Jalapa, 1982)
- R.G. Campos, Un procedimiento de aproximación para obtener las eigenfunciones de la ecuación de Schroedinger para algunos potenciales (Puebla, 1983)
- R.G. Campos, Un método no perturbativo para la interacción  $\alpha^2 + \beta x^4$  (Hermosillo, 1985)
- R.G. Campos, Sobre los ceros de ciertas soluciones polinomiales de la ecuación de Schroedinger (Hermosillo, 1985)
- R.G. Campos y E. Tútuti, El oscilador armónico no canónico en un espacio lineal finito (Ensenada, 1990)
- R.G. Campos, Resolviendo numéricamente problemas diferenciales de cuarto orden (Ensenada, 1990)

## ***Proyecto de Doctorado en Ciencias en Ingeniería Física. FCFM UMSNH.***

R.G. Campos y Rogelio M. Beltrán, Solución numérica de algunos problemas a la frontera no lineales (México, D.F. 1991)  
R.G. Campos, Discretización de la transformada de Fourier exponencial (México, D.F. 1991)  
R.G. Campos, Propiedades de una representación matricial de  $d/dx$ , (Acapulco, 1993)  
R.G. Campos, Una cuadratura para la transformada de Hankel (Acapulco 1993)  
R.G. Campos, Dos paquetes para Mathematica (Acapulco 1993)  
R.G. Campos, Applications of certain matrix representation of the partial derivatives, (Cancún 1994)  
R.G. Campos y E. Tútuti, Derivadas no locales en redes, (Hermosillo 2004)  
Rafael G. Campos, J.L. López-López, R. Vera, Lattice calculations on the spectrum of Dirac and Dirac-Kahler operators, Non Perturbative Aspects of Field Theories, Morelia Mich, (noviembre 1, 2007)

### **Otros congresos o eventos**

Elizalde M. y R.G. Campos, Aplicación de un método numérico a vibración de membranas, Congreso del II Verano de la Investigación Científica, Metepec, Puebla, Agosto 29--Septiembre 1, 1993.  
A. Reyes E. y R.G. Campos, Resolviendo problemas de valores a la frontera en dos dimensiones, Congreso del II Verano de la Investigación Científica, Metepec, Puebla, Agosto 29--Septiembre 1, 1993.  
R.G. Campos, Perturbated zeros of orthogonal polynomials, Taller de polinomios ortogonales, Cursos y Talleres de Verano 94, Morelia (Agosto, 1994).  
R.G. Campos, Un algoritmo numérico para la transformada de Fourier multidimensional, Reunión del grupo de interés en métodos numéricos en Supercómputo, México, D.F. (Septiembre, 1995)  
R.G. Campos, Nuevo algoritmo para la transformada de Fourier, CIMAT, Guanajuato, Gto., (Marzo, 1995)  
R.G. Campos y Martha Patricia Soria Leños Un estudio de señales digitales de audio, Congreso de la V Semana de la Investigación Científica, Academia de la Invest. Cient., (Mazatlán, Sin., Agosto, 1995)

### **IDIOMAS**

INGLES. Habla, traduce y escribe.  
ITALIANO. Habla, traduce y escribe.

### **BECAS OBTENIDAS**

Becario del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, México, 1976-1978 y 1996—2000  
Becario del Istituto Italo-Latin Americano, Italia, 1987-1988  
Becario del Consiglio Nazionale delle Ricerche, Italia, 1987

## CURRICULUM VITAE

### **Ma. Guadalupe Garnica Romo.**

**Nombramiento:** Profesor e Investigador Titular C de t.c., Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo,

## GRADOS ACADÉMICOS

**LICENCIATURA:** Licenciada en Fisicomatemática. Escuela de Ciencias Físico Matemáticas. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Tesis “Modelo matemático general de infiltración de un contaminante en un acuífero”. Fecha de titulación: **11 de mayo de 1988.**

**MAESTRIA:** Maestría en Metalurgia y Ciencia de Materiales. Instituto de Investigaciones Metalúrgicas. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Tesis “Influencia del contenido de óxido de magnesio en la resistencia mecánica de materiales de hierro”. Fecha de titulación: **15 de diciembre de 1992.**

**DOCTORADO:** Doctorado en Ingeniería. Facultad de Ingeniería. Universidad Autónoma de Querétaro. Tesis “Preparación y caracterización de material base sílice con la incorporación de plata preparados por Sol-Gel.”. Fecha de titulación: **31 de julio del 2003.**

## DISTINCIONES

1. Sistema Nacional de Investigadores. Nivel I desde enero del 2004 hasta 31 de diciembre del 2014
2. Perfil PROMEP. Desde Julio del 2004 a julio del 2007.
3. Perfil PROMEP Desde septiembre 2007 a julio del 2010
4. Perfil PROMEP de julio del 2010 a junio del 2013
5. El mejor estudiante de México, otorgado por el Diario de México, 1990.

## CUERPO ACADÉMICO EN CONSOLIDACION

UMSNH-CA-166- Ingeniería Ambiental y Materiales Avanzados 2009-2012

## TESIS DIRIGIDAS

### **Maestría**

- 1.- Maestría, Ricardo Adolfo Manivel Chavez, “determinación de la cantidad de licopeno y firmeza mediante el uso de pruebas no destructivas y destructivas para evaluar el proceso de maduración en fruto de jitomate (*lycopersicon esculentum*) variedad saladette”, Programa Institucional de Maestría en Ciencias Biológicas de la UMSNH, área temática Biotecnología alimentaria, 31 de agosto del 2011
- 2.- Maestría, Mariana Romero Arcos, Evaluación del efecto de la modificación de la superficie de una zeolita natural mexicana para la remoción de iones  $Pb^{+2}$ ,  $Cu^{+2}$  y degradación de fenol; Programa Maestría en Ciencias en Ingeniería Ambiental UMSNH, 11 de febrero del 2011.
- 3.- Maestría; Ulises Bautista Figueroa titulada: "Análisis de la respuesta de la celda de graetzel con diferentes colorantes como sensibilizadores", Programa de Posgrado en Ingeniería Química (Introducción a procesos), Universidad de Guanajuato, 16 diciembre del 2010.
- 4.- Maestría, Leslie Malleli Barriga Téllez, Efecto del metil jasmonato y cloruro de calcio sobre las propiedades del fruto de guayaba (*Psidium guajava*) Monitoreadas con ensayos destructivos y no destructivos, Programa Institucional de Maestría en Ciencias Biológicas de la UMSNH, área temática Biotecnología alimentaria, 7 de agosto del 2010.

## Licenciatura

## ***Proyecto de Doctorado en Ciencias en Ingeniería Física. FCFM UMSNH.***

1. Licenciatura, Erika Alejandra Duran Muñoz, Síntesis de BaTiO<sub>3</sub> mediante el proceso sol-gel y su caracterización estructural y morfológica, Facultad de Químico Farmacobiología, UMSNH; fecha 15 de julio del 2010.
2. Licenciatura. Alfonso Páez Sánchez; “Repuesta ferroeléctrica de Cerámicos tipo PZT”, Facultad de Ingeniería Mecánica; 12 de febrero del 2010.
3. Licenciatura Victoriano Salas Suarez; Análisis de Recubrimientos de TiSiN con potencial de Polarización depositados por el método pulsado; Facultad de Ingeniería Mecánica, U.M.S.N.H.; fecha de obtención de grado 21 de septiembre del 2009
4. Licenciatura, Juan Carlos Herrera Téllez,, Caracterización de metales pesados en lixiviados del basurero Municipal de Morelia, Facultad de Químico Farmacobiología, U.M.S.N.H., fecha para obtener el grado 15 de diciembre del 2008.
5. Licenciatura, Jairo Zavala Gutiérrez, Prototipo de lecho de contacto de arcillas para el tratamiento de lixiviados en la retención de metales pesados, Facultad de Ingeniería Mecánica, U.M.S.N.H., obtención del grado 30 de junio del 2008.
6. Licenciatura, Fernando Sánchez Albarra, Estudio de Ferroeléctricos tipo PZT, obtenidos mediante la ruta de acido acético en el proceso sol-gel, Facultad de Químico Farmacobiología, U.M.S.N.H., 24 de junio del 2008.
7. Licenciatura, Serafín Yazmani Bucio Hernández, Síntesis y estudio de cerámicos tipo PZT en volumen obtenidos por el método sol-gel, Facultad de Ingeniería Mecánica, U.M.S.N.H., obtención del grado 6 de Agosto del 2007.
8. Licenciatura, Dario Martínez Huante, Implementación de un resonador de ondas térmicas con cuerpo cerámico para mediciones de difusividad térmica en función de la temperatura, Facultad de Ingeniería Mecánica, U.M.S.N.H, obtención del grado 21 de mayo del 2007
9. Licenciatura, Porfirio Valdovinos Fuerte, Calculo de esfuerzos de recubrimientos de TiN y TiO<sub>2</sub> en un acero 304, Facultad de Ingeniería Mecánica, U.M.S.N.H, obtención del grado 26 de enero del 2007
10. Licenciatura, Edgar Eduardo Tapia Silva, Estudio técnico para la manufactura de recubrimientos rústicos, Facultad de Ingeniería Mecánica, U.M.S.N.H, obtención del grado 6 de octubre del 2006
11. Licenciatura, Julio Rivera González, Mediciones de Nanoidentación y microscopia de fuerza atómica sobre recubrimientos de TiN depositados por la técnica de erosión catódica, Facultad de Ingeniería Mecánica, U.M.S.N.H, obtención del grado 26 de octubre del 2006
12. Licenciatura, Roberto León Suárez, Estudio y Caracterización de vidrios en volumen de SiO<sub>2</sub> con incorporación de esferas submicrométricas e iones metálicos, Facultad de Ingeniería Mecánica, U.M.S.N.H, obtención del grado 15 de mayo del 2005
13. Licenciatura, José Antonio Morales Campos, “Influencia de la temperatura en la dureza de recubrimientos de TiN obtenidos por la técnica de erosión catódica”, Facultad de Ingeniería Mecánica, U.M.S.N.H., obtención del grado 30 enero del 2006
14. Licenciatura, Erick Neleo Martínez Ortiz, “Cinética de transformación de la fase cristalina del SiO<sub>2</sub> en vidrios preparados por sol-gel con incorporación de partículas de Ag y caracterización”. Facultad de Ingeniería Mecánica. U.M.S.N.H. Obtención del grado noviembre del 2005
15. Licenciatura, Iván Heredia Espinosa, “Influencia del voltaje de polarización sobre la dureza de recubrimientos de TiN obtenidos por la técnica de erosión catódica (sputtering)”. Facultad de Ingeniería Mecánica, U.M.S.N.H., obtención del grado noviembre del 2005.
16. Licenciatura, Miguel Ángel Lucatero Sánchez, “Caracterización y evolución de partículas de plata en recubrimientos obtenidos por sol-gel”, Facultad de Ingeniería Mecánica, U.M.S.N.H. Graduado de junio del 2005.
17. Licenciatura, Héctor Pichardo Salazar, “Estudio y análisis de la dispersión de H<sub>2</sub>S en la atmósfera”. Escuela de Ingeniería Mecánica. U.M.S.N.H. Grado obtenido agosto de 1998.
18. Licenciatura, Gustavo Vargas Vega “Modelo matemático de un comportamiento gaussiano de dispersión de contaminantes”. Escuela de Ingeniería Mecánica. U.M.S.N.H. Obtención de grado en mayo de 1998.
19. Licenciatura, Alfonso Patlán Canchola “Estudio y análisis del proceso de reciclaje de lamina PET”. Escuela de Ingeniería Mecánica. U.M.S.N.H. Obtención de grado en marzo de 1998.

**ARTICULOS PUBLICADOS EN REVISTAS DE INVESTIGACIÓN.**

Internacionales indexados

1. Photocatalytic Degradation of Methylene Blue Dye in Aqueous Solutions by Photocatalytic Oxidation  $\text{SiO}_2\text{-TiO}_2$ ; Angélica López Rodríguez, Pio Sifuentes Gallardo, Miguel Ángel Hernández Rivera, Fabian Rivera Trejo, Laura Lorena Díaz Flores and **María Guadalupe Garnica Romo**; *Advanced Science Letters* Volume 13, Pages 841–843 (30 June 2012)
2. As (V) Biosorption in an Aqueous Solution Using Chemically Treated Lemon (*Citrus aurantifolia Swingle*) Residues; Vania Marilyn Marín-Rangel, Raúl Cortés-Martínez, Ruth Alfaro Cuevas Villanueva, **Ma. Guadalupe Garnica-Romo**, and Héctor Eduardo Martínez-Flores; *Journal of Food Science* \_ Vol. 71, Nr. 1, 2012
3. **M.G Garnica-Romo**, M.A. Hernández Rivera, A.S. López Rodriguez, P. Sifuentes Gallardo and L.L. Diaz-Flores, Preparation and characterisation of silica-supported  $\text{TiO}_2$  photocatalytic coatings by sol-gel, *Int. J. Manufacturing Technology and Management*, Vol. 22, No. 2, 2011
4. L.M. Barriga-Téllez, **M. G. Garnica-Romo**, Jorge I. Aranda-Sánchez, Gabriel Arroyo Correa, M.C. Bartolomé-Camacho, H. E. Martínez-Flores, .Non-destructive test for measuring the firmness of guava fruit stored and treated with methyl-jasmonate and calcium chloride. *International Journal of Food Science and Technology*, 2011, 46, 1310–1315
5. **M.G. GARNICA-ROMO**, J. HERNANDEZ-TORRES, L.L. DIAZ-FLORES, R. A. RODRIGUEZ- DIAZ, J. GONZALEZ-HERNANDEZ, L. GARCIA-GONZALEZ; Structural evolution of the  $\text{SiO}_2\text{-Ag}$  system prepared by the Sol-gel process with incorporation of Ag particles; *Bol. Soc. Esp. Ceram. V. 50*, 1, 15-22 (2011)
6. Domínguez Gallegos L. J., López Rodríguez A. S, Sifuentes Gallardo P, Hernández Rivera M.A., **Garnica Romo M.G.** and Díaz Flores; L.L.; Structural and Optical Properties of  $\text{InSnO}_3$  Sol-gel Coatings to Use in Windows Glass Buildings; *Advanced Materials Research Vols. 168-170 (2011) pp 2348-2351*
7. Whole-grain corn tortilla prepared using an ecological Whole-grain corn tortilla prepared using an ecological, Diana Cecilia Maya-Cortes, Juan de Dios Figueroa Cardenas, **Ma. Guadalupe Garnica-Romo**, Ruth Alfaro Cuevas-Villanueva, Raul Cortes-Martinez, Jose´ Juan Veles-Medina & Hector Eduardo Martinez-Flores, *International Journal of Food Science and Technology* 2010, 45, 23–28
8. EFFECT OF TEMPERATURE ON THE REMOVAL OF ARSENATE FROM AQUEOUS SOLUTIONS BY TITANIUM DIOXIDE NANOPARTICLES, E. VALENCIA-TREJO, M. VILICAÑA-MÉNDEZ, R. ALFARO-CUEVAS-VILLANUEVA, **M.G. GARNICA-ROMO** and R. CORTÉS-MARTÍNEZ, *Journal of Applied Sciences in Environmental Sanitation*, Volumen 5 , Number 2: 171-184, April-July 2010.
9. Domínguez Gallegos L. J., López Rodríguez A. S, Sifuentes Gallardo P, Hernández Rivera M.A., **Garnica Romo M.G.** and Diaz Flores L.L.; Structural and Optical Properties of  $\text{InSnO}_3$  Sol-gel Coatings to Use in Windows Glass Buildings; *Advanced Materials Research Vols. 168-170 (2011) pp 2348-2351*
10. Microstructure and mechanical properties of rapidly solidified  $\text{FeAlCr}$ , R.A. Rodríguez-Díaz, M. Suárez1, J. Juárez-Islas, **M. G. Garnica-Romo**, J. Arenas-Alatorre, J. Colín; *Journal of Applied Research and Technology*; Vol.7 No. 2 August 2009
11. Chemical composition and physicochemical properties of shitake mushroom and high fiber products., H.E. Martínez-Flores, D.C. Maya-Cortes, J.D. Figueroa Cárdenas, **M.G. Garnica-Romo**, J. Ponce-Saavedra. *Revista Ciencia y Tecnología Alimentaria*. **Aceptado** el 30 de agosto del 2008 Sera publicado en el primer número del 2009.
12. M. G. Rivera-Ruedas, J. R. Flores-Noria, F. J. García Rodríguez, J. Muñoz-Saldaña, Y. Bucio-Hernández, **M. G. Garnica-Romo**, M. Avalos-Borja, and J. M. Yáñez-Limón, PZT ferroelectric ceramics obtained by sol-gel method using 2-metoxietanol route for pyroelectric sensors, *Materia* **cepta** l Research Innovations, ISSN 1432-8917 (Print) 1433-075X (Online), vol 13 n3, pag 375-378.2009
13. Leandro García, Julián Hernández, Claudia O. Mendoza, **M. G. Garnica**, Influencia del flujo de Nitrógeno en la dureza y resistividad de recubrimientos de  $\text{TiSiNO}$ , *Información Tecnológica* , vol. 20 no.1,p 21-26, 2009,

14. L.L. Díaz-Flores. **M. G. Garnica-Romo**, J. González-Hernández, J. M. Yáñez-Limón, P. Vorobiev and Y. V. Vorobiev, , Formation of Ag-Cu nanoparticles in SiO<sub>2</sub> films by sol-gel process and their effect on the film properties, Phys. Stat. Sol, (c) 4, No. 6, pp 2016-2020, 2007
15. L. García- González. **M. G. Garnica-Romo**, J. Hernández-Torres and F. J. Espinoza-Beltrán, Study of TiAlN coatings prepared by rf co-sputtering, Brazilian Journal of Chemical Engineering, ISSN 0104- 6632 VOL. 24 No 2 pp 249-257 april- june 2007
16. M. Villicaña, **M.G. Garnica-Romo**, J.F. Pérez-Robles, J.A. Cortes, 2007 ,A new process to obtain palladium as metal powders from salts: thermodynamic and kinetic study, Latin American Applied, ISSN 0327- 0793, vol. 37, No. 2 pp 115-120, 2007
17. H.E. Martínez-Flores. E.S. Barrera, M.G. Garnica-Romo. C.J.C. Penagos. J.P. Saavedra and - Macazaga-Alvarez, 01-08-2006, Funtional Characteristics of Protein Flaxseed Concentrate obtained applying a response surface methodology, Journal of Food Science : ISSN 0022-1147, vol 71, no. 6, pp 495-498
18. Martínez-Flores, H.E., **Garnica-Romo M.G.**, Romero, V.J.U., Yahuaca, J.B, 2006, Evaluating the quality of lipids during the alkaline cooking of the corn, Journal of Food Lipids, print ISSN 1065-7258, online ISSN 1745-4522, ISI Journal Citation reportRanking: :200561/93 . Impact 0.49, Vol. 13 pag 177-185
19. Maria K. S Oliviera, Hector E Martínez-Flores, Jerusa S de Andrade, **Ma. G. Garnica-Romo** and Yoon K. Chang, 2006, Use of pejibaye flour (bactris gasipaes kunth) in the production of food pastas, International Journal of Food Science and Technology, Print ISSN 0950-5423, online ISSN 1365-2621. ISI Journal Citation Reports @ Ranking 2005 42/93 . Impact Factor 0.728, Vol. 41 pp. 933-937.
20. **M.G. Garnica-Romo**, J.M. Yáñez Limón, M. Villicaña, J.F. Pérez-Robles, R. Zamorano-Ulloa, J. González-Hernández. 2004. Structural evolution of sol-gel SiO<sub>2</sub> heated glasses containing silver particles. Journal of Physics and Chemistry of Solids. 65:1045-1052.
21. **M.G. Garnica-Romo**, J.M. Yáñez Limón, J. González-Hernández, R. Ramírez-Bon, S. Tirado-Guerra. 2002. Structure and electron spin resonance of annealed sol-gel glasses containing Ag. Journal of Sol-Gel Science and Technology. 24:105-112
22. H.E. Martínez-Flores, J.D.C. Figueroa, F. Martínez-Bustos, J. González-Hernández, M.E. Rodríguez-García, **M.G. Garnica-Romo**. 2002. Physical properties and composition of femurs of rat fed with diets based on corn tortillas made from different proceses. International Journal of Food Sciences and Nutrition.53:155-162.
23. **M.G. Garnica-Romo**, J. González-Hernández, M.A. Hernández-Landaverde, Y.V. Vorobiev, F. Ruiz, J.R. Martínez. 2001. Structure of heat treated sol-gel SiO<sub>2</sub> glasses containing silver. Journal of Material Research 16:2007-2012.
24. D.C. Altamirano-Juarez, C. Carrera-Figueiras, **M.G. Garnica-Romo**, M.L: Mendoza Lopez, M.B. Ortuño-Lopez, M.E. Perez-Ramos, A. Ramos-Mendoza, C. Rivera-Rodriguez, H. Tototzintle-Huitle, J.J. Valenzuela-Jauregui, M.A. Vidales-Hurtado, M.A. Hernandez -Landaverde, J. Gonzalez-Hernandez. 2001. Effects of metals on the structure of heat treated sol-gel SiO<sub>2</sub> glasses. Journal of Physics and Chemistry of Solids. 62: 1911-1917.

#### **Memorias In-extenso**

1. **M.G Garnica-Romo**, J:M Yáñez-Limón, M. Villicaña-Méndez, S:Y. Bucio-Hernández, Ma. G. Rivera-Ruedas, Caracterización de cerámicos tipo pzt con composición 49/51 en volumen obtenidos por el método sol-gel,; 4o. foro de de ingeniería e investigación en materiales. VOL. 4 (2007), 270-275, ISBN: 970-9798-03-0, , IIM de la UMSNH, Morelia, Mich., 05/12/2007
2. M. Villicaña-Méndez, R. González-Cornejo, **M.G. Garnica-Romo**, J.A Cortes, R.A. Cuevas Villanueva; Fotoxidación con TiO<sub>2</sub> de compuestos que generan color en las aguas residuales de la industria textil; 4o. FORO DE DE INGENIERIA E INVESTIGACION EN MATERIALES.; VOL. 4 (2007), 353-358, ISBN: 970-9798-03-0, , IIM DE LA UMSNH; Morelia, Mich., 05/12/2007
3. M. Villicaña-Mendaz, P. Sánchez-Piñón, **M.G. Garnica-Romo**, J.A. Cortes, J.A. Rodríguez- castro, R.A Cuevas-Villanueva; Saneamiento De Agua residual de la industria de la celulosa y papel por fotooxidacion con TiO<sub>2</sub>; VII SEREA, SEMINARIO IBGEROAMERICANO SOBRE PLANIFICACION,PROYECTO Y OPERACION DE SISTEMAS DE ABESTECIMIENTO DE AGUA, ISBN: 84-89487-25-1, 18/06/2007, Morelia Michoacán
4. **M.G. Garnica-Romo**, M. Villicaña, L. Díaz-Flores, L. García-González, I. Heredia-Espinosa; RECUBRIMIENTOS DE TiN MEDIANTE EROSION CATÓDICA, VARIANDO EL VOLTAJE

- DE POLARIZACION ,MEMORIA IV ENCUENTRO "PARTICIPACION DE LA MUJER EN LA CIENCIA", CIO CIATEC, ISBN; 978-968-9241-03-4, CLAVE FMCT25, CONTROL 10649; 24/05/2007
5. M. Villicaña-Méndez, R. Gonzalez-Cornejo, **M.G. Garnica.Romo**, J.A. Cortes, J.A Rodríguez-Castro, R.A Cuevas-Villanueva; REMOCION DE COMPUESTOS QUE GENERAN COLOR EN LAS AGUAS RESIDUALES DE LA INDUSTRIA TEXTIL POR FOTOOXIDACION: VII SEREA, SEMINARIO IBGEROAMERICANO SOBRE PLANIFICACION,PROYECTO Y OPERACION DE SISTEMAS DE ABESTECIMIENTO DE AGUA, ISBN: 84-89487-25-1; Morelia, Mich., 18/06/2007
  6. E. Valencia-Trejo, M. Villicaña-Méndez, R. Cortes-Martínez, R. A. Cuevas-Villanueva, **M. G. Garnica-Romo**; USO DE TiO<sub>2</sub> COMO MATERIAL ADSORBENTE EN LA REMOCIÓN DE ARSENICO (V) EN SOLUCIONES ACUOSAS; 4o. FORO DE DE INGENIERIA E INVESTIGACION EN MATERIALES. VOL. 4 (2007), 270-275, ISBN: 970-9798-03-0, INSTITUTO DE INVESTIGACIONES METALURGICAS DE LA UMSNH, 05/12/2007
  7. M. Villicaña Méndez, P Sánchez-Piñón, **M.G. Garnica-Romo**, Uso de TiO<sub>2</sub> en polvo como catalizador en el tratamiento de aguas residuales. Foro de Ingeniería e investigaciones metalúrgicas , Vol 3 (2006) 204-206, ISBN:970-9795-02-2, 06/12/2006
  8. **M.G. Garnica-Romo**, M. Villicaña, L.L. Diaz-Flores, L. García-González, J. González-Hernández, J. Hernández-Torres; Evolución estructural de vidrios del sol-gel con Ag en función del tratamiento térmico y tiempo de homogenización; XXII Interamerican Congress of Chemical Engineering, V Argentinian Congress of Chemical Engineering, Congreso Interamericano de Ingeniería Química ISSN 1850 3535, Congreso Argentino de Ingeniería Química ISSN 1850 3519 , 1-4 de octubre del 2006, Buenos Aires Argentina.
  9. M. Villicaña Méndez, M.G. Garnica Romo, Y. L. Juárez Medina, J.F. Pérez Robles , L.M.R. Avilés Arellano, J.A. Cortés; Recubrimientos híbridos SiO<sub>2</sub> – polímero obtenidos por sol-gel para su aplicación como aislante eléctrico; XXII Interamerican Congress of Chemical Engineering, V Argentinian Congress of Chemical Engineering, Congreso Interamericano de Ingeniería Química ISSN 1850 3535, Congreso Argentino de Ingeniería Química ISSN 1850 3519 , 1-4 de octubre del 2006, Buenos Aires Argentina.
  10. M. Villicaña, **M.G. Garnica-Romo**, C.A. Rivera-Ramírez, J.F. Pérez Robles , J.A. Cortés, L.M.R. Avilés Arellano, L. Márquez-Benavides; Recubrimientos híbridos anticorrosivos SiO<sub>2</sub>-PMMA por el método sol-gel aplicado al Cu; XXII Interamerican Congress of Chemical Engineering, V Argentinian Congress of Chemical Engineering, Congreso Interamericano de Ingeniería Química ISSN 1850 3535, Congreso Argentino de Ingeniería Química ISSN 1850 3519 , 1-4 de octubre del 2006, Buenos Aires Argentina.
  11. L. García-González, **M.G. Garnica-Romo**, J. Hernández-Torres, J. Martínez-Castillo, P. J. García-Ramírez, Ángel-Sauceda, A. L. Herrera- May, M. Villicaña y F. J. Espinoza-Beltrán; Influencia del flujo de nitrógeno sobre la estructura y dureza de películas delgadas de Ti-Si-N-O fabricados por erosión catódica reactiva; XXII Interamerican Congress of Chemical Engineering, V Argentinian Congress of Chemical Engineering, Congreso Interamericano de Ingeniería Química ISSN 1850 3535, Congreso Argentino de Ingeniería Química ISSN 1850 3519 , 1-4 de octubre del 2006, Buenos Aires Argentina
  12. **M. G. Garnica**, M. Villicaña, R Flores-Farias, Factores que influyen en el cambio de fase de la matriz de sio<sub>2</sub> amorfa producida por sol-gel con incorporación de partículas de Ag, ISBN 970-9798-01-4 Foro de Ingeniería e Investigación en Materiales, pag 126-131, vol 2, 2005, diciembre, Morelia, Mich., Mex.
  13. M. Villicaña, **M.G. Garnica-Romo**, M. Robles-Melgarejo, J.F. Pérez-Robles, G. Martínez-Herrera, L. Díaz-Flores, L.M.R Avilés-Arellano, Photocatalytic effect of modified sol-gel sio<sub>2</sub>-tio<sub>2</sub> hybrid coatings. 8th International Symposium on Hybridized materials with super-functions. the 8th 21st Century Coe International Symposium & the VII International Conference on Composites and Materials, vol 1, pages 15, 16, 2005, octubre, Morelia, Mich., Mex
  14. M. Villicaña, **M.G. Garnica-Romo**, M. E. Geldis-Mendoza, J.F. Pérez-Robles, J.A.. Cortés, L.M.R Avilés-Arellano, Photocatalytic effect of sol-gel process SiO<sub>2</sub>-TiO<sub>2</sub> hybrid coatings with organic coloring applied during oxidation, 8<sup>th</sup> International Symposium on Hybridized Materials with super-functions. the 21st Century Coe International Symposium & the VII International Conference on Composites and Materials, vol 1, págs 157-158, 2005, octubre, Morelia, Mich., Mex



15. H.E. Martinez-Flores, E. B. Soto, **M.G. Garnica-Romo**, A.L. Saldaña, C.J.C. Penagos, Chemical and functional properties of flaxseed protein concentrate obtained using surface response methodology, Enpromer 2005, ISBN 85-7650-043-4, e-papers servicas editorials, pag. 1-9, vol. 1, Rio de Janeiro Brasil, agosto
16. L. Díaz-Floresl, J Barajas-Fernández, R. Vazquez-León, M. A Hernández-Ramírez, J.M Yáñez-Limón and **M.G. Garnica-Romo**, Optical absorption and structural properties of sio2 thin films doped with Ag and Cu particles by solgel process, Enpromer 2005, ISBN 85-7650-043-4, e-papers servicas editorials, pag 1-7, vol 1, agosto, Rio de Janeiro Brasil,
17. Torres-Mendoza I., L.L. Diaz-Flores, **M.G. Garnica-Romo**, M. Villicaña and J.M. Yáñez-Limón, Infrared characterization of PMMA-SiO<sub>2</sub> hybrid glasses obtained by sol-gel process, 8th International Symposium, on hybridized materials with super.functions, pag 215, 216, vol 1, 2005, octubre, Morelia, Mich., Mex
18. M. Villicaña-Méndez, **M.G. Garnica-Romo** J. A Cortes, J.F Pérez-Robles. Producción de partículas metálicas de plata y paladio micro y manométricas por vía húmeda. 1<sup>er</sup> Foro de Ingeniería e Investigación en Materiales- Paginas 9-10. **vol, 1.** 2004. Instituto de Investigaciones Metalúrgicas. UMSNH, Morelia, Mich. México. ISBN 970-9798-00-6
19. J. González-Hernández, **M.G. Garnica-Romo**, R. Ramírez-Bon. Metal induced low temperature crystallization of SiO<sub>2</sub> sol-gel powders. SILICA 2001. Editores SILICA 2001. Paginas: 1-4. Francia, 2001. Del 01 de septiembre del 2001.
20. **M. G. Garnica-Romo**, J. González-Hernández, M.A. Hernández-Landaverde, Y.V. Vorobiev. Investigation of metal induced low-temperature crystallization of SiO<sub>2</sub> sol-gel glasses containing Ag. ASDAM 2000 The Third International Euroconference on Advanced Semiconductors Devices and Microsystems. Editores The Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc. Paginas: 269 a 272. Eslovaquia, 2000.
21. **M. Guadalupe Garnica R.**, Arturo Baltasar H. Determinación del modulo de rigidez interfacial de superficies en contacto. II Congreso Anual de la Sociedad Mexicana de Ingeniería Mecánica A.C. (SOMIM). Editores Sociedad Mexicana de Ingeniería Mecánica, A.C. Paginas: 383 a 388. México, 1997.
22. Egberto Bedolla Becerril. Francisco Tavera Miranda, Guillermo Mendoza Suárez, **Ma. Guadalupe Garnica Romo**. Influencia del oxido de magnesio sobre las propiedades mecánicas y cristalográficas de pellets de mineral de fierro magnético. XII Encuentro de Investigación Metalúrgica. Editores: Instituto Tecnológico de Saltillo. Paginas 38 a 59. México, 1991.

#### ARTICULOS DE DIVULGACION

1. Est. IQ. Gilberto Reyes Bayona, M.C. Miguel Ángel Hernández Rivera, Dr. José Manuel Vázquez Rodríguez, Dra. Angélica Silvestre López Rodríguez, Dr. Pio Sifuentes Gallardo, **Dra. María Guadalupe Garnica Romo**, Dra. Laura Lorena Díaz Flores; SÍNTESIS QUÍMICA Y SINTERIZACIÓN A ALTAS TEMPERATURAS DE HIDROXIAPATITA SINTETICA OBTENIDA POR LA RUTA DE PRECIPITACION DE SOLUCIONES ACUOSAS; Semana de la Divulgación y Video Científico 2007; Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, pags 344-348; Villahermosa, tabasco, 24/09/2007
2. M. Villicaña, **M.G Garnica-Romo**, C.A. Rivera-Ramírez, J.F. Pérez-Robles, J.A. Cortes, L.M.R. Aviles-Arellano; Aislante Hibrido Anticorrosivo SiO<sub>2</sub>-PMMA para Cu; Facultad de Ingeniería Química, UMSNH, 42 aniversario, IQ, Posgrado de Ingeniería Química; Morelia, Mich., 03/01/2007

#### CONGRESOS

1. CONSTRUCCION DE UN RESONADOR DE ONDAS TERMICAS CON CUERPO CERAICO PARA MEDICIONES DE DIFUSIVIDAD TERMICA EN LIQUIDOS EN FUNCION DE LA TEMPERATURA; OAXACA, OAXACA; 24/09/2007
2. Relación entre la estructura, la resistividad y propiedades de recubrimientos de TiSiNO; MATERIA 2007, SIMPOSIO, Morelia, Mich., Mexico, 07/10/2007
3. Determinación de la difusividad térmica en aceites de maíz nixtamalizado con la implementación de un resonador de ondas térmicas con cuerpo cerámico; MATERIA2007, SIMPOSIO, MORELIA, MICH.; 07/10/2007
4. EFECTO DE LA ADICIÓN DE SiO<sub>2</sub> OBTENIDO POR EL PROCESO DE SOL-GEL, EN LA ESTABILIDAD TERMICA DE MONOLITOS DE POLIMETILMETACRILATO (PMMA).; XVI INTERNATIONAL MATERIALS RESEARCH CONGRESS 2007; Cancun, Q. Roo., 01/11/2007
5. Caracterización de de recubrimientos de Ti-B-N obtenidos por la técnica de erosión catódica; Oaxaca, Oaxaca; 24/09/2007
6. R. Flores Farias, H.E. Martinez Flores, J. Figueroa Cardenas, F. Martinez Bustos R.C. Pless Eling, **M.G. Garnica-Romo**; Sensory evaluation in corn tortillas (*Zea mays* L.) added with different fiber sources, 2007 AACC INTERNATIONAL ANNUAL MEETING, VOL. 52, NO. 4, ISSN: 01-46-6283, San Antonio, Texas, USA, 07/10/2007
7. S.Y. Bucio-Hernández, **M.G. Garnica-Romo**, Ma. G. Rivera-Ruedas, J.M. Yáñez-Limón, M. Villicaña-Méndez, L. García-González; CARACTERIZACION DE CERAMICOS TIPO PZT OBTENIDOS POR EL METODO SOL-GEL PARA COMPOSICIONES (43/57) FASE ROMBOEDRICA Y (49/51) FASE TETRAGONA; MATERIA 2007, SIMPOSIO, Morelia, Michoacán, Mex; 07/10/2007
8. R. León Suárez, **M.G. Garnica-Romo**, J M. Yáñez-Limón, M. Villicaña, L.L. Díaz-Flores, L. García-González, G. Rueda-Rivera, H. E. Martínez-Flores; CARACTERIZACION DE VIDRIOS EN VOLUMEN DE SiO<sub>2</sub> CON INCORPORACION DE ESFERAS SUBMICROMETRICAS DE SiO<sub>2</sub>-Mn. SiO<sub>2</sub>-Ag Y SiO<sub>2</sub> MEDIANTE EL PROCESO SOL-GEL; XVI INTERNATIONAL MATERIALS RESEARCH CONGRESS 2007; CANCUN, Q ROO., 01/11/2007
9. Y. Cortazar Cruz. T. Domínguez, M.A. Hernández Rivera, F. Rivera Trejo,, **G. Garnica-Romo**, y L.L. Díaz-Flores; Sol-gel Synthesis and their thermal, optical and structural properties of SiO<sub>2</sub> -PMMA hybrid coatings deposited onto acrylic and steel substrates; XVI INTERNATIONAL MATERIALS RESEARCH CONGRESS 2007; Cancun, Q. Roo; 01/11/2007
10. S.Y. Bucio-Hernández, M.G. Rivera-Ruedas, M.G. Garnica Romo, J.M. Yáñez-Limón, J Saldaña-Muñoz; Evaluación de la respuesta piroeléctrica de cerámicos; II Simposium sobre diseño Mecanico e Ingenieria de Materiales; Celaya, Gto.; 28/03/2007
11. L. García-González, J. Hernández-Torres, E.A. Morales-González, **M.G. Garnica-Romo**; Estructura y propiedades mecánicas de recubrimientos nanoestructurados de TiAlNO; L Congreso Nacional de Fisica. XII Encuentro de divulgacion Cientifica, XIII Congreso de la Division de Fluidos y Plasmas, ISSN: 0187-4713; Boca del Rio, Veracruz; 29/10/2007
12. Teresa Carrano Guerra, Juan Muñoz Saldaña, Francisco Javier Espinoza Beltrán, Pablo Argumedo Moreno, **María Guadalupe Garnica Romo**, Claudia Mendoza Barrera, Leandro García Hernández; Análisis de propiedades mecanizas en recubrimientos de (Ti,Al)(N,O) fabricados por la técnica de sputtering; XXVI Congreso Nacional Sociedad Mexicana de Ciencia y Tecnología de Superficies y Materiales A.C. SMCTSM, 25-29 de septiembre, Puebla, Pue.
13. **M.G. Garnica-Romo**, M. Villicaña, M.E. Geldis-Mendoza, L.L. Diaz-Flores, J.F. Perez-Robles, J.A. Cortes, M.L.R. Aviles-Arellano; Characterization and photocatalytic effect of sol-gel glasses with SiO<sub>2</sub>-TiO<sub>2</sub>; III International Sol-Gel Science and T, Technology Congreso, VI Congreso Nacional de Materiales Sol-Gel; 3-9 de septiembre del 2006, Guanajuato, Gto México
14. L.R. Sánchez-Rodríguez, M. A. Hernández Rivera, F. Rivera Trejo, **M.G. Garnica-Romo**, and L.L. Díaz Flores, Formation of Ag-Cu nanoparticles in porous SiO<sub>2</sub> films by sol-gel process and their effect on the film properties; III International Sol-Gel Science and T, Technology Congreso, VI Congreso Nacional de Materiales Sol-Gel; 3-9 de septiembre del 2006, Guanajuato, Gto México
15. **M.G. Garnica-Romo**, M. Villicaña, L.L. Díaz-Flores, I. Heredia-Espinosa, J. González-Hernández.; Factores que influyen en la disminución de la nanodureza de recubrimientos de TiN por sputtering,

- variando voltaje de polarización al acero 304. XV Internacional Materials Research Congress. Cancún, Quintana Roo, México, del 20 al 24 de agosto del 2006
16. L.R Sánchez-Rodríguez, M.A. Hernández Rivera, F. Rivera Trejo, **M.G. Garnica-Romo**, L.L. Díaz-Flores: Inorganic-Organic hybrid coatings on steel substrates with anticorrosive properties. XV Internacional Materials Research Congress. Cancún, Quintana Roo, México, del 20 al 24 de agosto del 2006
17. **M. G. Garnica-Romo**, J.M. Yáñez Limón, J. Gonzalez-Hernandez, R. Zamorano-Ulloa, P Ramirez-Rosales, Structural evolution of the SiO<sub>2</sub>-Ag system prepared by the sol-gel process with incorporation of ag particles, 2005, isnc 2005, III International Symposium on Non-Crystalline Solids, VII Brazilian Symposium on Glass and Related Materials, Brasil
18. L. García-González, **M. G. Garnica-Romo**, J. Hernández-Torres, F.J. Espinoza-Beltrán, Study of tialn coatings prepared bt rf co-sputering, Enpromer 2005, 2nd Mercosur Congress on Chemical Engineering, 4th Mercosur Congress on Process Systems Engineering, 14-18 de agosto 2005, Brasil
19. **M.G. Garnica-Romo**, M. Villicaña, L. Díaz-Flores, A. Mendoza-Galván, J.M.. Yáñez-Limón, J. González-Hernández, Structural changes of glasses containing silver particles prepared from the traditional sol-gel and colloidal silica, Enpromer 2005. 2nd Congress on Chemical Engineering, 4th Mercosur Congress on Process System Engineering. 14-18 de agosto del 2005, Brasil
20. M. Villicaña, **M.G. Garnica-Romo**, J.F. Pérez-Robles, J.A. Cortes, A new process to obtain palladium as metal powders from salts: thermodynamic and kinetic study, Enpromer 2005, 2nd Mercosur Congress on Chemical Engineering, 4th Mercosur Congress on Process Systems Engineering, 14-18 de agosto del 2005, Brasil
21. F.H.E. Martínez, M.S. García, J.D.C. Figueroa, **R.M.G. Garnica**, P.M. Leal. Cambios en los contenidos de las fibras dietaria total, ácido detergente y neutro detergente al aplicar un tratamiento térmico-alcalino por dos métodos diferentes. V Coloquio de Investigación en Ingeniería Química. Orizaba, Ver., México del 14 al 18 de marzo del 2005.
22. **Garnica-Romo Ma Guadalupe**, Zamorano Ulloa Rafael, González Hernández Jesús, Tirado-Guerra S. Yáñez Limón, José-Martín. Evolución de las especies y partículas de plata contenidas en polvos y recubrimientos preparados por el método sol-gel a diferentes tratamientos térmicos, utilizando resonancia paramagnética (EPR), Sociedad Mexicana de Ciencia y Tecnología de Superficies y Materiales SMCTSM A.C, XXI congreso anual del 27 al 30 de septiembre, Riviera Maya, Q. Roo, 2004, Pag 53.
23. **M.G. Garnica-Romo**, J.M. Yáñez-Limón, R. Ramírez-Bon, J. González-Hernández, R. Zamorano-Ulloa, D. Ramirez-Rosales. Electron spin resonance and structure of annealed sol-gel glasses containing Ag. VII International Conference on Advanced Materials ICAM 2001. Ponencia. Cancún, Q Roo., México. Pag.: 98.
24. J.J. Villalón L., R. García-Hernández, **M.G. Garnica-Romo**. Creación y desarrollo de un simulador de maquinados de torno por computadora. VI Simposio: La Investigación y el Desarrollo Tecnológico en Michoacán. Ponencia. Morelia, Mich., México. 1998. Pag.: 67.
25. **M.G. Garnica-Romo**, R. García H. Consideraciones teóricas para la determinación del modulo de rigidez en la interfase para dos materiales rugosos en contacto mecánico. VI Simposio: La Investigación y el Desarrollo Tecnológico en Michoacán. Ponencia. Morelia, Mich., México. 1998. Pag.: 63.
26. **Ma. G Garnica Romo**, A. Baltazar Herrejon Determination of mechanical interfacial properties of two randomly rough contacting surfaces. International Materials Research Congress Cancun 98. Ponencia. Cancún, Quintana Roo, México. 1998.
27. **M.G. Garnica Romo**. Estudio comparativo sobre la determinación de las propiedades elásticas de superficies en contacto. International Materials Research Congress. Ponencia. Cancún, Quintana Roo, Mexico. 1997. Pag.: 46.
28. **M.G. Garnica Romo**, Egberto Bedolla Becerril. The influence of magnesium of oxide (MGO) in the mechanical resistance of pellets of magnetite (Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>). IV International Conference on Advanced Materials. Ponencia. 1995.

#### **PROYECTOS DE INVESTIGACION**

Proyectos de Redes Temáticas de Colaboración Convocatoria 2011, PROMEP, red MATERIALES NANOESTRUCTURADOS, Investigación y Desarrollo de Conductores Transparentes, responsable del UMSNH-CA-166- Ingeniería Ambiental y Materiales Avanzados

- **CARACTERIZACION DE CERAMICOS TIPO PZT EN POLVOS Y PELICULAS DELGADAS POR EL METODO SOL-GEL SIGUIENDO LA RUTA 2-METOXIETAANOL Y ACIDO ACETICO Y MEDICION DE SUS PROPIEDADES DIELECTRICAS, PIEZOELECTRICAS Y ELETRO-OPTICAS** Ciencia básica 2007 No de proyecto 84203, CONACyT.

- **Análisis de recubrimientos de TiSiN en forma de multicapas depositados por la técnica de erosión catódica reactiva**, Coordinación de Investigación Científica 2009

- **SINTERIZACION CARACTERIZACION DE CERAMICOS TIPO PZT EN POLVOS Y PELICULAS DELGADAS POR EL METODO SOL-GEL SIGUIENDO LA RUTA DE ACIDO ACETICO**, CIC y COECyT 2008

- **Caracterización y uso de arcillas para el tratamiento de lixiviados en la retención de metales pesados**, Clave de proyecto: CB070275\_1Convocatoria COECYT 2007-2, "Investigación para generar conocimiento: Ciencia Básica"; agosto del 2007 a 31 de enero del 2008

-**Síntesis y estudio de cerámicos tipo PZT en volumen obtenidos por el método Sol-Gel**, Apoyo Complementario a Proyectos de Investigación Científica Para Investigadores en Proceso de Consolidación, CONACyT, 01-01-2007, 31-12-2007

-**Cinética de cristalización del SiO<sub>2</sub> y estabilidad de películas con incorporación de partículas de plata en vidrios por sol-gel**. EXB-41 PROMEP 2004

**OBTENCIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE RECUBRIMIENTOS DUROS ELABORADOS A BASE DE TI Y ALEACIONES".** PROYECTO 19.5. Coordinación de Investigación Científica de la UMSNH

.

MA. GUADALUPE GARNICA ROMO  
PROF. INVESTIGADOR TITULAR "C" de T.C.  
FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA.  
UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLAS DE HIDALGO

### **CURRICULUM VITAE**

#### **0. DATOS PERSONALES**

NOMBRE: Mendoza Suárez Alberto.

LUGAR DE NACIMIENTO: México, D.F.

FECHA DE NACIMIENTO: 9 de julio de 1960.

NACIONALIDAD: Mexicano.

DOMICILIO PARTICULAR: Paseo de la Pradera No. 76.

Fracc. Valle Verde, C. P. 58088, Morelia, Mich.

Tel: (443) 3-44-62-27.

DOMICILIO OFICINA: Edif. L, Cd. Universitaria, Francisco J. Mujica SN, Col. Felicitas del Río.

## **1. FORMACIÓN ACADÉMICA**

PROFESIONAL: 1977-1981 Escuela de Ciencias Físico-Matemáticas, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.

TÍTULO OBTENIDO: Licenciado en Ciencias Físico-Matemáticas (agosto de 1984).

TESIS: **Dispersión de luz por partículas inmersas en un medio dieléctrico.**

MAESTRÍA: 1981-1983 Instituto de Física de la Universidad Autónoma de Puebla.

GRADO OBTENIDO: Maestría en Física del Estado Sólido (noviembre de 1989),

TESIS: **Sobre una simetría en el espacio-tiempo.**

DOCTORADO: 1993-1996 Departamento de Óptica del Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada (CICESE).

GRADO OBTENIDO: Doctor en Ciencias en Óptica (noviembre de 1996).

TESIS: **Métodos rigurosos para el esparcimiento de luz por superficies y medios estratificados con perfiles arbitrarios.**

## **2. CAMPOS DE ESPECIALIDAD**

AREA: **Óptica.**

ESPECIALIDAD: Esparcimiento de luz.

LINEAS DE INVESTIGACION:

- Cristales fotónicos y metamateriales.
- Guías de ondas.
- Caos clásico y cuántico en túneles.
- Esparcimiento de luz por superficies rugosas.

## **3. EXPERIENCIA PROFESIONAL**

### **3.1 En la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo (UMSNH):**

- Nombramiento actual: Profesor-Investigador Titular C. A lo largo de mis 22 años de antigüedad he tenido nombramientos de profesor por horas, medio tiempo y tiempo completo, hasta llegar a la categoría presente.

### **3.2 Fuera de la UMSNH:**

- Profesor por horas en la Normal Motolinía de 1979 a 1980. Morelia, Mich.
- Profesor por horas, medio tiempo y tiempo completo en la Universidad Autónoma de Puebla de 1981 a 1984. Puebla, Pue.

- Profesor de Tiempo Completo en la Escuela de Física y Matemáticas de la Universidad Autónoma de Sinaloa de 1985 a 1988. Culiacán, Sin.
- Ayudante de Investigador en el Departamento de Óptica del CICESE de 1994 a 1996. Ensenada, B: C.
- Investigador en el Centro de Investigaciones en Óptica en el 2006. León, Gto.

#### **4. EXPERIENCIA DOCENTE**

**2 cursos de postgrado; unos 70 de licenciatura; unos 10 de preparatoria; 2 de normal; 1 tesis de doctorado; 9 de licenciatura y 1 en proceso.**

#### **5. EXPERIENCIA ADMINISTRATIVA**

Secretario Académico de la Escuela de Físico-Matemáticas de la UMSNH de 1984 a 1985 y de 1989 a 2003.

#### **6. PRODUCCIÓN CIENTÍFICA:**

**6.1 ARTICULOS PUBLICADOS CON RIGUROSO ARBITRAJE: 17**

**6.2 CITAS: 112**

**6.3 CAPÍTULOS EN LIBROS: 1**

**6.4 TRABAJOS ORIGINALES PUBLICADOS (IN EXTENSO): 6**

**6.5 PROYECTOS DE INVESTIGACION BASICA como responsable o colaborador: 12**

#### **7. TRABAJOS DE DIVULGACION CIENTIFICA: 5**

#### **8. ESTANCIAS**

1. Asistí al curso “College on Singularity Theory” en el International Centre for Theoretical Physics, en Trieste, Italia, durante agosto y septiembre de 1991.
2. De septiembre de 2005 a agosto de 2006 realicé una estancia sabática en el Centro de Investigaciones en Optica de León, Guanajuato. Colaboré con el Dr. Francisco Villa Villa

#### **9. DISTINCIONES ACADEMICAS, PROFESIONALES Y CIENTIFICAS**

Becario del CONACYT.

Candidato a Investigador por el Sistema Nacional de Investigadores: 1997- 2000.

Investigador Nacional Nivel 1: 2001-2012.

Diploma al Mérito Académico. Otorgado por la UMSNH en 2002.

Actualizado: Noviembre 2012.

Dr. Alberto Mendoza Suárez

1

## **CURRICULUM VITAE**

### **MARIO CÉSAR SUÁREZ ARRIAGA**

(SNI: 10882. Actualizado hasta Febrero de 2012)

2

## **ÍNDICE**

### **0. DATOS GENERALES 3**

- Líneas Principales de Investigación y Generación de Conocimientos 3

**1. PRINCIPALES LOGROS EN TRABAJOS DE DOCENCIA E INVESTIGACIÓN 4**

**2. ÁREAS DE INVESTIGACIÓN 6**

2.1 Áreas Principales 6

2.2 Áreas Secundarias 6

2.3 Publicaciones selectas	
2.3.1 Matemáticas Aplicadas al Modelado de Sistemas Complejos	6
2.3.2 Publicaciones sobre Energía Geotérmica	8
2.3.3 Publicaciones Selectas en Áreas Secundarias de Investigación	10
<b>3. EXPERIENCIA PROFESIONAL EN INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA APLICADA</b>	<b>11</b>
3.1 Experiencia Laboral	11
3.2 Grupos de Investigación	12
3.3 Proyectos de Investigación Recientes	12
3.4 Consultorías y Asesorías	13
3.5 Estancias de Investigación	13
3.6 Apoyos Institucionales	14
<b>4. PRODUCCIÓN CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA</b>	<b>14</b>
4.1 Libros como Autor	
4.1.1 Cursos Electrónicos	15
4.1.2 Revistas Publicadas como Director y Editor	15
4.1.3 Libros y Memorias Publicados como Editor y co-Editor	15
4.2 Capítulos de Libros	16
4.3 Artículos Publicados en Revistas	17
4.4 Artículos Publicados en Memorias de Congresos	21
4.5 Reportes Técnicos	26
4.6 Desarrollos Tecnológicos	27
<b>5. TRABAJO DOCENTE</b>	<b>28</b>
5.1 Tesis Dirigidas	28
5.1.1 Licenciatura	28
5.1.2 Maestría	29
5.2 Tesis Revisadas	30
5.3 Docencia Universitaria	30
5.4 Cursos Impartidos a Profesionales	31
5.5 Divulgación y Difusión. Conferencias.	32
<b>6. DISTINCIONES Y RECONOCIMIENTOS</b>	<b>36</b>
<b>7. OTRAS ACTIVIDADES PROFESIONALES</b>	<b>40</b>
<b>8. EDUCACIÓN UNIVERSITARIA Y PROFESIONAL</b>	<b>41</b>
<b>9. RESUMEN GENERAL</b>	<b>42</b>
<b>10. PRINCIPALES LOGROS</b>	<b>43</b>
<b>11. ALGUNAS REFERENCIAS EN INTERNET</b>	<b>44</b>

3

**0. DATOS GENERALES** (*Datos Actualizados a Febrero del 2012*)

**NOMBRE: MARIO CÉSAR SUÁREZ ARRIAGA**

**FECHA de NACIMIENTO: 22 DE OCTUBRE DE 1950 LUGAR: MÉXICO, DF.**

**NACIONALIDAD: MEXICANA**

**CURP: SUAM501022HDFRRR16**

**RFC: SUAM501022 AU2**

**SNI: 10882** (Miembro del Sistema Nacional de Investigadores desde 1991-2011).

**GRADOS ACADÉMICOS: Doctor en Ingeniería** (FI – UNAM, 2000)

Estudios de **Doctorado en Mecánica Teórica** (U. de Paris VI, 1981)

**Maestría en Mecánica Teórica** (U. de Toulouse, Francia, 1979)

**Licenciatura en Matemáticas Aplicadas** (U. de Toulouse, Francia, 1977)

Estudios de **Licenciatura en Física** (Facultad de Ciencias, UNAM, 1973)

**ADSCRIPCIÓN: FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICO MATEMÁTICAS – UMSNH**



**UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLAS DE HIDALGO**

**ANTIGÜEDAD: 30 AÑOS.**

**NOMBRAMIENTO DEFINITIVO: PROFESOR INVESTIGADOR TITULAR “C”  
DE TIEMPO COMPLETO** (desde el 01/09/2003).

**e-mail:** [mcsa50@gmail.com](mailto:mcsa50@gmail.com) **Tel. Casa:** 443-315 0556

**páginas web:**

<http://www.umich.mx>

<http://www.fismat.umich.mx/~marioc/>

[http://www.univirtual.umich.mx/investigadores/fismat/cv\\_mario\\_cesar.html](http://www.univirtual.umich.mx/investigadores/fismat/cv_mario_cesar.html)

[http://www.crcpress.com/ecommerce\\_product/book\\_series.jsf?series\\_id=1924](http://www.crcpress.com/ecommerce_product/book_series.jsf?series_id=1924)

**Tel. y Fax oficina: (443) 316 7257, conmutador: 322 3500 ext. 3076**

**LÍNEAS PRINCIPALES DE INVESTIGACIÓN Y GENERACIÓN DE  
CONOCIMIENTOS:**

Estudio y modelado matemático de sistemas complejos naturales. Mecánica y

Termodinámica de Medios

Continuos. Aplicaciones al Flujo de Masa y Energía en Reservorios Geotérmicos, en  
Acuíferos y en

Yacimientos de Hidrocarburos. Termoporoelasticidad: Deformación de rocas porosas con  
Fluidos no

isotérmicos. Solución numérica de ecuaciones en derivadas parciales no lineales.

Superficies Finitas

Integradas o Volúmenes Finitos, Elementos Finitos, Integral de Contorno (Boundary  
Element Method).

4

### **1. PRINCIPALES LOGROS EN TRABAJOS DE DOCENCIA E INVESTIGACIÓN**

1) Formación y capacitación de estudiantes a nivel licenciatura en las materias indicadas en  
el rubro

correspondiente a Docencia para la Facultad de Ciencias de la Universidad Michoacana de  
San Nicolás de

Hidalgo (UMSNH). Específicamente capacito gente joven en la simulación numérica de  
procesos físicos.

2) Asesoría especializada a estudiantes de Maestría y Doctorado de otras facultades de la  
UMSNH en

temas de Matemáticas Aplicadas.

3) Vinculación de la investigación en Matemáticas Aplicadas con el sector productivo, en  
particular con la

Geotermia desarrollada por la Comisión Federal de Electricidad, el Instituto de  
Investigaciones Eléctricas

y en problemas de hidrocarburos con PEMEX (PEP) a través de la FI-UNAM. También  
doy asesoría en

modelado numérico al Instituto Costarricense de Electricidad, San José, Costa Rica.

4) Participación en un proyecto de investigación aplicada conjuntamente con la Facultad de  
Ingeniería de la

UNAM para PEMEX-Comalcalco sobre estudios de invasión de salmuera en pozos de  
aceite.

5) Construcción de un *Cluster* para la Facultad de Ciencias de la UMSNH hecho con PCs  
usadas, proyecto

aprobado y financiado por la Coordinación de la Investigación Científica de la UMSNH.

6) Edición y coautoría del libro: "Numerical Modeling of Coupled Phenomena in Science and Engineering

- Practical Use and Examples", 1er Volumen de una serie nueva con la editorial Taylor & Francis Group.

7) Edición y coautoría del libro: "INTRODUCTION TO THE NUMERICAL MODELING OF GROUNDWATER

AND GEOTHERMAL SYSTEMS - Fundamentals of Mass, Energy and Solute Transport in

Poroelastic Rocks", 2do Volumen de la serie mencionada.

8) Organización y co-fundación de la serie de libros MULTIPHYSICS MODELING con la editorial

transnacional Taylor & Francis Group con sede en Leiden, Holanda y Londres, Inglaterra. Llevamos cuatro

libros publicados y otros dos se encuentran en preparación con diferentes autores y temáticas numéricas. La

serie puede consultarse en:

[http://www.crcpress.com/ecommerce\\_product/book\\_series.jsf?series\\_id=1924](http://www.crcpress.com/ecommerce_product/book_series.jsf?series_id=1924)

9) Estudio y profundización en la comprensión y modelado matemático de fenómenos poroelásticos y

termporoelásticos que ocurren en acuíferos profundos, en reservorios geotérmicos terrestres y submarinos

y en yacimientos de hidrocarburos ligados a acuíferos calientes. He logrado, en forma independiente, la

síntesis del conocimiento existente en estos temas cuando el proceso mecánico es lineal, el ordenamiento

sistemático y deducción algebraica de los 20 coeficientes poroelásticos experimentales que sustentan la

teoría, así como la construcción de nuevas relaciones algebraicas entre estos coeficientes. Logré hacer la

deducción matemática, en base al potencial de la entalpia libre de Gibbs, de toda la teoría isotérmica

clásica de Biot y su acoplamiento a procesos no isotérmicos en cuatro dimensiones espaciales: tres

dimensiones para el esqueleto sólido y una dimensión espacial extra, escondida en los poros interconectados. Esta es una innovación en la comprensión profunda del proceso termo-

mecánico. El

comportamiento tetra-dimensional permite una formulación matemática nueva en términos de quaternios

que publiqué el año 2011 en la Universidad de Stanford, California y en otros foros. Todos estos resultados

tienen aplicaciones futuras a muchos otros medios poroelásticos como los huesos del organismo humano y

las estructuras de madera.

10) Durante mi estancia sabática, apoyada por CONACyT, en las islas de Creta y en Santorini, Grecia en

2008, mis colegas griegos y yo, llegamos a las siguientes conclusiones prácticas sobre indicadores<sup>5</sup>

precursores de sismos en islas volcánicas con manifestaciones geotérmicas:

P1.- La descarga anómala de gases de origen volcánico, el aumento en la concentración de ciertos

isótopos como el  $^4\text{He}$  (Helio - 4), así como cualquier variación en la concentración normal de esos gases,

pueden indicar actividad sísmica inminente.

P2.- El cambio brusco en el nivel del agua oceánica en las costas de la isla puede indicar actividad

sísmica inminente.

P3.- Pequeños sismos de baja intensidad pero repetidos y detectados en o cerca de manifestaciones

hidrotermales ligadas a fallas o a cráteres producidos por antiguas explosiones volcánicas, pueden indicar

actividad sísmica inminente.

P4.- Cualquier emanación anómala de gases, aumentos súbitos de la temperatura de esos gases o

erupciones repentinas en cráteres apagados, pueden indicar, actividad sísmica inminente o una explosión

volcánica mayor, cualquiera de las dos o ambas.

P5.- El aumento constante de temperatura en flujos hidrotermales oceánicos o cercanos a las costas

de la isla también debe considerarse precursor de un posible temblor o de una explosión volcánica por

ocurrir.

Hice una evaluación preliminar del potencial equivalente de la energía geotermo-eléctrica contenida en el

complejo volcánico de Santorini, el cual estimé en unos  $869 \text{ MW}_e$  (Mega Watts eléctricos), con un factor

de conversión energética térmica-eléctrica del 2%.

11) Continué y profundicé mis estudios sobre geotermia submarina con las siguientes conclusiones: Para el

lapso de la vida humana, los reservorios geotérmicos submarinos contienen un potencial infinito de

energía. Estos sistemas actúan como un todo y no es posible entender su funcionamiento sin considerar las

interacciones entre todas sus partes. Hay dos tipos de recursos: los profundos, localizados a más de 2000 m

bajo del nivel del mar, y los superficiales, cerca de las plataformas continentales, entre 1 y 50 metros de

profundidad. Ambos tipos existen en las costas mexicanas del Océano Pacífico y en el Golfo de Cortés. El

fluido hidrotermal submarino sale por fisuras profundas del piso marino a temperaturas entre  $350^\circ \text{C}$  y

$400^\circ \text{C}$ , con velocidades aproximadamente de 0.70 a 2.36 m/s, mezclándose con el agua del mar a  $4^\circ \text{C}$ . La

depositación de minerales que acompañan al fluido provoca la formación de chimeneas submarinas que llegan alcanzar más de 15 metros y hasta 60 m de altura. Los flujos termales convectivos medidos por diversos autores en algunas chimeneas van de 1 a 93 MW<sub>t</sub> (térmicos). El valor promedio para un solo orificio es aproximadamente de 8 MW<sub>t</sub>. Con unos pocos datos medidos disponibles, desarrollé un modelo numérico con el cual es posible estimar la energía correspondiente solamente midiendo la altura de la pluma. Por ejemplo, una pluma de 370 m de altura formada sobre el piso oceánico, representa unos 100 MW<sub>t</sub> que salen por la chimenea. Existen en el Océano Pacífico plumas con flujos mayores a los 1000 MW<sub>t</sub>. Tales megaplumas son el resultado impresionante de descargas instantáneas de flujo de calor en la fuente profunda correspondiente. El potencial geotérmico de estas fuentes se estima en miles de veces más grande que la energía contenida en Cerro Prieto, B.C. Esto sería suficiente para satisfacer las necesidades en energía eléctrica del país durante varios cientos de años. Los hidrocarburos se acercan a su fin. Por ello, los reservorios hidrotermales submarinos son una forma sumamente importante de energía alterna. Los fluidos ligados a estas fuentes de energía están en condiciones termodinámicas supercríticas, por arriba de 374° C, a más de 221 bar de presión. He iniciado el estudio de esas condiciones desde un punto de vista práctico.

11) Organización y obtención de un convenio de cooperación científica y técnica entre la UMSNH y el Instituto Costarricense de Electricidad (ICE). El trabajo técnico conjunto inició en 2011; la 1ra parte consistirá en el desarrollo de un modelo numérico específico para reservorios geotérmicos de baja y mediana entalpia. La 2da parte consiste en modelar y optimizar el flujo de calor conductivo-convectivo en tubos de vidrio de captación solar para generar electricidad con el vapor producido.

6

## **2. ÁREAS DE INVESTIGACIÓN**

### **2.1 ÁREAS PRINCIPALES DE INVESTIGACIÓN**

2.1.1)- Estudio y Modelado Matemático de Sistemas Complejos Naturales.

2.1.2)- Física de Medios Continuos y aplicaciones al Flujo de Masa y Energía en Reservorios Geotérmicos, en

Acuíferos y en Yacimientos de Aceite, Agua y Gas.

2.1.3)- Termoporaelasticidad: Deformación de Rocas Porosas con Fluidos no Isotérmicos.

2.1.4)- Desarrollo de Modelos y Códigos Numéricos para estudiar los sistemas anteriores.

2.1.5)- Solución numérica de Ecuaciones en Derivadas Parciales no Lineales por diversos métodos.

## 2.2 Áreas Secundarias de Investigación

2.2.1)- Termomecánica del Medio Continuo.

2.2.2)- Modelado de la Contaminación de Acuíferos.

2.2.3)- Técnicas de enseñanza-aprendizaje significativas en Matemáticas y Física.

2.2.4)- Historia de la Energía Geotérmica.

## 2.3 PUBLICACIONES SELECTAS EN ÁREAS PRINCIPALES DE INVESTIGACIÓN

### 2.3.1 Matemáticas Aplicadas al Modelado de Sistemas Complejos:

*(Como autor único o principal, indicando excepciones).*

34.- Quaternions to Model Non-Isothermal Poroelastic Phenomena. Stanford University Geothermal Program Workshop Report

SGP-TR-191, Vol. 36, 14 pp. Stanford University, January 31 – February 2, 2011.

33.- Modeling Non-Isothermal Poroelastic Structures using Quaternions. Proceedings of the 13th International Conference on

Civil, Structural and Environmental Engineering Computing. Civil-Comp Press, Vol.1 ISSN: 1759-3433, Xania, Crete, Greece,

September 6 – 9, 2011.

32.- **Libro:** Introduction to the Numerical Modeling of Groundwater and Geothermal Systems: Fundamentals of Mass, Energy

and Solute Transport in Poroelastic Rocks, 525 pp., Vol. 2 de nueva serie ISBN: 978-0415-401678 (preview <http://www.crcpress.com/product/isbn/9780415401678> ), 2010.

31.- Una Formulación Tensorial en Cuatro Dimensiones de Fenómenos Termoporaelásticos. Memorias del V Congreso

Internacional de Métodos Numéricos (pp. 1-14), ISBN: 978-968-5733113. Centro de Investigación en Matemáticas (CIMAT).

Editores: S. Botello y M. A. Moreles. Febrero 2010, Guanajuato, Gto.

30.- Códigos Numéricos Autoduales y el Lattice de Leech. Autores: Jesús Castañeda, Edgardo Olmedo y Mario César Suárez

Arriaga. Memorias del V Congreso Internacional de Métodos Numéricos (pp. 1-11), ISBN: 978-968-5733113. Centro de

Investigación en Matemáticas (CIMAT). Editores: S. Botello y M. A. Moreles. Febrero 2010, Guanajuato, Gto.

29.- Learning Fundamental Partial Differential Equations using Mathematica. Tsinghua University.

International Mathematica

Symposium. July 16 - 18, 2010, Beijing, China.

28.- Tetra-Dimensional Poroelasticity for Non-Isothermal Rocks. Proceedings of the 13th International Congress on Water-Rock

Interaction. ISBN:-13:978-0-415-60426-0, pp 819-822. Editors:P. Birkle and I.S. Torres-Alvarado, CRC Press, Taylor & Francis

Group. 16-20 August, 2010.

27.- Modelos Prácticos para Reservorios Termoelásticos. Congreso Anual de la Asociación Geotérmica Mexicana, Actas,

Morelia, Mich. Noviembre 2010.

26.- **Libro:** Numerical Modeling of Coupled Phenomena in Science and Engineering (Editor y Co-autor), 461 pp., Vol. 1 de la

nueva serie, ISBN: 978-0-415-47628-7, CRC Press, Taylor & Francis Group, 2009.

7

25.- Numerical Modeling of the Coupled Flow of Geothermal Brine and Oil in Hydrocarbon Reservoirs of the Gulf of Mexico.

335-346, (Chapter 27 of previous book). CRC Press Taylor & Francis Group ISBN: 978-0-415-47628-7, (*Arb. Int.*), 2009.

24.- Edición de la nueva serie de libros "**Multiphysics Modeling**" (co-Editor) ISSN 1877-0274, editorial Taylor & Francis

Group, The Netherlands, London, 2009. (

[http://www.crcpress.com/ecommerce\\_product/book\\_series.jsf?series\\_id=1924](http://www.crcpress.com/ecommerce_product/book_series.jsf?series_id=1924) ).

- 23.- COMSOL in a New Tensorial Formulation of non-Isothermal Poroelasticity. Proceedings of the COMSOL Conference, Boston MA, 2009.
- 22.- Numerical Modeling of Submarine Hydrothermal Reservoirs. Proceedings of MAMERN09, 3rd Int. Conference on Approximation Methods and Numerical Modeling in Environment and Natural Resources. Pau, Francia, (*Arb. Int.*), 2009.
- 21.- La Invasión de Fluidos Geotérmicos en Yacimientos de Hidrocarburos. GEOTERMIA - Revista Mexicana de Geoenergía, Vol. 22, No. 1, pp. 71-88, ISSN: 0186-5897, 2009.
- 20.- Mathematica Modeling of Submarine Hydrothermal Chimneys. Proceedings of the 9th International *Mathematica* Symposium, pp. 1-14, Maastricht, The Netherlands, 2008.
- 19.- Hybrid Computational Methods in the Mechanics of Complex Natural Systems. Proceedings of the 8th World Congress on Computational Mechanics (WCCM8) and 5th European Congress on Computational Methods in Applied Science and Engineering ECCOMAS, pp. 1-10, Venecia, Italia, 2008.
- 18.- COMSOL Modeling of a Submarine Geothermal Chimney. Proceedings of the COMSOL Multiphysics Finite Elements International Conference (CD), pp. 1-7, ISSN: 978-84-96736-085, Boston MA, 2008.
- 17.- Modeling some Thermo-Poroelastic Effects in Seismic Events with Finite Elements. ECCOMAS-Thematic Conference on Computational Methods in Structural Dynamics and Earthquake Engineering, CD Proceedings, pp. 1-12, Rethymno, Crete, Greece (*Arb. Int.*), 2007.
- 16.- Geothermal Brine Invasion in Oil Reservoirs: A 3D Generalization of the Buckley-Leverett Model using Non-Linear Finite Elements. Vol. 32/1, 233-239. Stanford University Geothermal Program 32 (SGP-TR-183), 2007.
- 15.- Modelado Numérico de la Invasión de Salmuera Geotérmica en Reservorios de Aceite del Golfo de México. Vol. 1 No. 1, 1-20 pp. Actas del 4to Congreso Internacional y 2do Nacional de Métodos Numéricos en Ingeniería y Ciencias Aplicadas. ISBN: 978-84-96736-085, Enero 2007.
- 14.- Una Aplicación de SISTCURV con las Relaciones del Comportamiento de Influjo para Identificar Respuestas del Yacimiento. Autores: Alfonso Aragón, Georgina Izquierdo, Sara L. Moya A. y Mario César Suárez Arriaga Vol. 1 No. 1, 1-10 pp. Actas del 4to Congreso Internacional y 2do Nacional de Métodos Numéricos en Ingeniería y Ciencias Aplicadas. ISBN: 978-84-96736-08-5, Enero 2007.
- 13.- A Tensorial Model of the Mass and Energy Flows in Hookean Thermo-Poroelastic Rocks and its Solution with the Finite Element Method. Vol. 31/1, 281-288. Stanford University Geothermal Program 31 (SGP-TR-179), 2006.
- 12.- Some Topological Aspects of the (Un)Structured Generation of Meshes: A possible Enhancement of MESHMAKER in TOUGH2. (coautor). Proceedings of the 4th TOUGH Symposium, pp. 1-9 (CD), Lawrence Berkeley National Laboratory CA, 2006.
- 11.- TOUGH and the Boundary Element Method in the Estimation of the Natural State of Geothermal Submarine Systems. Proceedings of the 4th TOUGH Symposium, pp. 1-8 (CD), Lawrence Berkeley National Laboratory CA, 2006.
- 10.- Fórmula Exacta para la Energía Interna Libre en Sólidos Termoelásticos. Actas del XI Congreso Internacional de la Sociedad Mexicana de Ingeniería Mecánica. Sociedad Mexicana de Ingeniería Mecánica (SOMIM), México, 2005.

- 9.- The Volume-Surface Integrated Finite Difference Method in the Modeling of Complex Multiple Porosity Poroelastic Reservoirs. Tsinghua University Press & Springer-Verlag, ISBN: 7-302-09343-1. Beijing, China. September, 2004.
- 8.- Las Funciones de Bessel Cruzadas en un Modelo del Flujo de Energía en Tubos Huecos con Fluidos no-Isotérmicos. Métodos Numéricos en Ingeniería y Ciencias Aplicadas, ISBN: 84-95999-47-1. (1er Congreso Nacional y 3ero Internacional). Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, NL, México; CIMNE Barcelona, España. Enero 2004.
- 7.- Modelado de Flujos no Isotérmicos en Rocas muy Heterogéneas. Métodos Numéricos en Ingeniería y Ciencias Aplicadas, Vol. 2, pp. 855-866, CIMNE-CIMAT, ISBN VOL.2: 84-89925-93-3. Enero 2002.
- 6.- FLUJO DE FLUIDOS NO-ISOTÉRMICOS EN RESERVORIOS FRACTURADOS CON POROSIDAD Y PERMEABILIDAD MÚLTIPLES. Tesis de Doctorado (295 PP.), División de Estudios de Posgrado de la Facultad de Ingeniería - UNAM, 2000.
- 5.- Petrophysical Parameters Average and Numerical Simulation of Simultaneous Heat and Mass Flow in Fractured Reservoirs. Book of the International Symposium on Coupled Phenomena in Civil, Mining & Petroleum Engineering, pp. 11-20. University of Oklahoma Press & China Coal Research Institute, 2000.
- 4.- Solución Analítica de Ecuaciones Diferenciales Parciales con Discontinuidades Implícitas Aplicando la Teoría de Distribuciones. *GEOTERMIA*, Vol. 6, No. 2, Págs. 213-220, (ISSN:0186-5897), 1990.
- 3.- Sobre Un Modelo Matemático General para Yacimientos Geotérmicos en dos Fases. *GEOTERMIA*, Vol. 2, No. 1, Págs. 55-69, (ISSN:0186-5897), 1986.
- 2.- MATEMÁTICAS APLICADAS A LA INGENIERÍA DE YACIMIENTOS GEOTÉRMICOS: TÉCNICAS DE RESOLUCIÓN DE ECUACIONES DIFERENCIALES PARCIALES. Texto Editado por la Comisión Federal de Electricidad, Vol. I, Morelia, Mich., 1984.
- 1.- SUR UNE NOUVELLE FORMULATION DE L'ÉCOULEMENT EN MILIEUX POREUX. (*Diplome d'Etudes Approfondies*). Tesis Presentada en el Instituto de Mecánica Teórica y Aplicada, Universidad de París VI, Francia, 1980.
- 2.3.2 Publicaciones sobre Energía Geotérmica: (como autor único o principal, indicando excepciones).**
- 30.- Deep Geothermal Reservoirs with Water at Supercritical Conditions. Stanford University Geothermal Program Workshop Report SGP-TR-194, Vol. 37, 8 pp. Stanford University, January 30 – February 1, 2012.
- 29.- Termodinámica del Fluido Geotérmico en Condiciones Supercríticas. *GEOTERMIA* - Revista Mexicana de Geoenergía, Vol. 25, No. 1, pp. 45-52, ISSN: 0186-5897, 2012.
- 28.- Sistemas Geotérmicos Profundos en Condiciones Supercríticas. Actas del IX Congreso Internacional sobre Innovación y Desarrollo Tecnológico, CIINDET – IEEE, Cuernavaca, Mor. Noviembre 23-25, 2011.
- 27.- **Libro:** Introduction to the Numerical Modeling of Groundwater and Geothermal Systems: Fundamentals of Mass, Energy and Solute Transport in Poroelastic Rocks, 525 pp., Vol. 2 de nueva serie ISBN: 978-0415-401678 (preview <http://www.crcpress.com/product/isbn/9780415401678>), 2010.
- 26.- Geothermal Reservoirs in Volcanic Islands: The Example of Santorini, Greece. Proceedings World Geothermal Congress, pp. 1-8. Bali, Indonesia, 25-30 April 2010.
- 25.- A Four-Dimensional Formulation of Geothermal Poroelasticity. Proceedings World Geothermal Congress, pp. 1-10. Bali, Indonesia, 25-30 April 2010.

- 24.- La TermoPoroelasticidad en Geotermia definida en cuatro dimensiones. Geotermia – Revista Mexicana de Geoenergía Vol. 23, No.2, pp. 41-50 (ISSN: 0186-5897), CFE 2009.
- 23.- Modelo Matemático del Potencial de Sistemas Hidrotermales Submarinos: Una Fuente Alterna de Energía. Actas del 5to Congreso Estatal de Ciencia y Tecnología - Programa Académico COECyT, 6 pp. Morelia, Mich. Noviembre 2009.
- 22.- Numerical Modeling of Submarine Hydrothermal Reservoirs. 3rd International Conference on Approximation Methods and Numerical Modeling in Environment and Natural Resources. Pau, France, June 2009.
- 21.- Geothermal Manifestations and Earthquakes in the Caldera of Santorini, Greece: An Historical Perspective. Vol. 33/1, 233-239. Stanford University Geothermal Program (SGP-TR-183), 33th Workshop on Geothermal Reservoir Engineering, Stanford Geothermal Program, 2008.
- 9
- 20.- Determination of the Damage Effect in Geothermal Wells, (coautor). Autores: Alfonso Aragón Aguilar, Sara Lilia Moya y Mario César Suárez Arriaga, pp. 1- 40. The Future of Geothermal Technology Research Trends, ISBN: 1-60021-683-8, NOVA SCIENCE PUBLISHERS, INC. USA, 2008.
- 19.- The Use of Inflow Performance Relationships to Identify Reservoir Response During Production Tests in a Geothermal Well (coautor). Autores: Alfonso Aragón Aguilar, Sara Lilia Moya y Mario César Suárez Arriaga, pp. 271-276. Proceedings of the Thirty-Second Workshop on Geothermal Reservoir Engineering Stanford University Geothermal Program, 2007.
- 18.- Geothermal Water in Oil Reservoirs: A new 2D Model solved with FemLab. COMSOL- Multiphysics Finite Elements International Conference Proceedings (CD), pp. 1-7, ISSN: 978-84-96736-085 Boston MA, 2007.
- 17.- Modelado del Flujo de Masa y Energía en Chimeneas Submarinas usando el Método de Elementos Finitos. GEOTERMIA - Revista Mexicana de GeoEnergía, Vol. 19/2, pp. 1-10, ISSN: 0186-5897, CFE, México, 2006.
- 16.- Hybrid Methods in the Modeling and Numerical Simulation of Complex Geothermal Reservoirs. 7th World Congress on Computational Mechanics Proceedings (CD), pp. 1-6, Los Angeles CA, 2006.
- 15.- A Preliminary Evaluation of the Convective Energy Escaping from Submarine Hydrothermal Chimneys. Proceedings of the 30th Stanford Workshop on Geothermal Reservoir Engineering, 136-143, SGP-TR-176. Stanford University Press, California. Febrero, 2005.
- 14.- Evaluación del Potencial, Biogénesis y Características Esenciales de los Sistemas Geotérmicos Submarinos en México – Norte de la Costa Mexicana del Océano Pacífico y Golfo de California. GEOTERMIA, Vol. 17, No. 1, 31-43, ISSN0186-5897. Julio 2004.
- 13.- Tetra-Porosity Models of Geothermal Reservoirs With Faults. Geothermal Resources Council *Transactions* Vol. 26, pags. 847-852. (ISSN: 0193-5933; ISBN: 0-934412-86-3), September 2002.
- 12.- A Practical Solution for the Transient Radial-Vertical Heat Conduction in Geothermal Wells. Proceedings of the 24th Workshop on Geothermal Reservoir Engineering, pp. 158-163. Stanford University, California. Enero 1999.
- 11.- Triple Porosity/permeability Flow in Faulted Geothermal Reservoirs: Two-dimensional Effects. Proceedings TOUGH Workshop'95, (pp.113-118). Lawrence Berkeley Laboratory, Berkeley, California. (US Dpt. of Energy), March 20-22, 1995.



- 10.- On The Natural Collapse of Fractures in Rocks with Low Fluid. International Journal of Rock Mechanics and Mining Sciences, Vol. 35, Nos. 4/5, pp. 500-501. Pergamon-Elsevier Science, ISBN: 0080433332, Paper Number Mex-331-2 NARMS 98, June 1998.
- 9.- Estimación de la Energía Contenida en Marítaro, Sector Norte del Campo Geotérmico de los Azufres; Mich: México. *GEOTERMIA*, Vol. 13, Nos. 2/3, 103-145, (ISSN0186-5897), 1997.
- 8.- Rock Thermal Conductivity at the Caprock and Initial Conditions in Two-phase Volcanic Hydrothermal Systems. En 18th Workshop On Geothermal Reservoir Engineering Stanford Geothermal Program. Stanford University, Ca, January 1993.
- 7.- Recovery Factors and Unused Energy in a Fractured Reservoir. (pp. A2-1/A2-8). Proceedings International Conference on Industrial Uses of Geothermal Energy, Reykjavik, Iceland. September 2-4, 1992. Federation of Icelandic Industries.
- 6.- The Long Term Observed Effect of Air and Water Injection into a Fractured Hydrothermal System. 17th Workshop on Geothermal Reservoir Engineering, Stanford Geothermal Program - Stanford University, California, January 1992.
- 5.- Capacidad Energética del Sector Tejamaniles. *GEOTERMIA*, Vol. 7, No. 3, Págs. 291-324, (ISSN: 0186-5897), 1991.
- 4.- Evaluación Numérica de Yacimientos Geotérmicos. (editor y coautor) Capítulo X, Curso de Ingeniería de Yacimientos Geotérmicos, CFE-UNAM-OLADE. Publicado por la Comisión Federal de Electricidad, Morelia, Mich. y distribuido por la División de Educación Continua FI-UNAM, México, DF, 1991.
- 3.- Preliminary Modeling Studies On Los Azufres Geothermal Field : Free Convection In Tejamaniles. (pp. 161-172; Proceedings of the Symposium in the Field of Geothermal Energy - Agreement between US Department of Energy and CFE de México; April 1986 - April 1989. San Diego, Ca. 1989.
- 10
- 2.- Procesos Estocásticos Homogéneos y No Estacionarios en Geotermia: Teoría Heurística. *GEOTERMIA*, Vol. 4, No. 1, Págs. 127-152, (ISSN: 0186-5897), 1988.
- 1.- Cálculo Analítico de Propiedades Térmicas del Agua Pura I, *GEOTERMIA* - Revista Mexicana de Geoenergía, Vol. 1, No. 1, Págs. 74-77, (ISSN: 0186-5897), 1985.
- 2.3.3 Publicaciones Selectas en Áreas Secundarias de Investigación**
- 1.- Editor y coAutor. "Proceedings of the 5th International Congress on Fluid Inclusions". Volumen especial editado por la Comisión Federal de Electricidad y el IIE, Morelia, Mich., 1994.
- 2.- "Cosmogony and Direct Uses of Geothermal Energy in Mesoamerica". Proceedings of the World Geothermal Congress, Florencia, Italia. (pp. 417-422), (ISBN 0-473-03123-X), May 1995.
- 3.- "An Overview of the Historical Aspects of Geothermal Energy in Mesoamerica". Proceedings of the World Geothermal Congress, Florencia, Italia. (pp. 423-426), (ISBN 0-473-03123-X), Mayo 1995.
- 4.- "Potentiality of 40 Hot Dry Rock Systems Detected in México: A Preliminary Evaluation". Proceedings of the 3rd International Congress on Hot Dry Rock Systems, pp. 117-118. Los Alamos National Laboratory. Santa Fe, New México. May 1996.
- 5.- Editor y coAutor. "Memorias de los 4to y 5to Congresos Técnicos de la Asociación Geotérmica Mexicana". Guadalajara, Jal.,

Noviembre, 1996, Guanajuato, Gto., Noviembre, 1997.

6.- “Sobre la Energía Interna Libre y el Acoplamiento del Calor a los Sólidos Elásticos”. 3er Congreso de la Sociedad Mexicana

de Ingeniería Mecánica, pp. 426-431. Morelia, Mich., México. 23-24 Octubre, 1997.

7.- “Intrinsic Random Functions of High Order and their Application to the Modeling of Non-stationary Geothermal Parameters”.

23rd Workshop On Geothermal Reservoir Engineering, pp. 169-175. Stanford University, California, 1998.

8.- “On The Natural Collapse of Fractures in Rocks With Low Fluid@. 3rd North American Rock Mechanics Symposium, Vol. 2,

P. 160, Elsevier, International Journal of Rock Mechanics & Mining Science 35: 4-5, (Paper No. 019, Pp 1-16), NARMS 98,

Cancún, México, June 1998.

9.- “Submarine Geothermal Systems in Mexico”. Proceedings of the World Geothermal Congress ISBN 0-473-06811-7 (pp.

3889-3893), Kyushu -Tohoku, Japan, May 28 - June 10, 2000.

10.- “On the Deformation of Fractures and Microfractures in Poroelastic Rocks”. Proceedings of the 26th Workshop on

Geothermal Reservoir Engineering, pp. 21-26. Stanford University, California. Enero 2001.

11.- “Evolution of Helium and Argon at a Volcanic Geothermal Reservoir”. Proceedings of the 28th Workshop on Geothermal

Reservoir Engineering, pp. 1-8. Stanford University, California. Enero 2003.

12.- “A Brief Survey of the Deep Contact between the Human Race and the Earth=s Heat from Prehistory to the 20th Century”.

The 38th Conference of The Societé Internationale des Techniques Hydrothermales - Proceedings. Pags. 226-232. B-Con Plaza,

Beppu, Japan. September 25 - October 1, 2003.

13.- Modelado del Flujo de Masa y Energía en Chimeneas Submarinas usando el Método de Elementos Finitos. Geotermia -

Revista Mexicana de Geonergia. Vol. 19/2, 23-31, ISSN: 0186-5897, 2006.

1 1

### **3. EXPERIENCIA PROFESIONAL EN INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA APLICADA**

#### **3.1 Experiencia Laboral**

**3.1.1** Ejercicio de la Ingeniería de Reservorios Geotérmicos en la Gerencia de Proyectos Geotermoeléctricos de la Comisión Federal de Electricidad (1981-2001).

**3.1.2** Análisis y síntesis de datos geofísicos, geológicos, geoquímicos y de ingeniería de reservorios.

**3.1.3** Elaboración de Modelos Conceptuales de yacimientos geotérmicos nacionales (Los Azufres, Mich., Los

Humeros, Pue., La Primavera, Jal.).

**3.1.4** Planeación, dirección y ejecución de 24 proyectos de modelado matemático, simulación numérica y evaluación

del potencial energético de los reservorios geotérmicos mencionados en el punto anterior.

**3.1.5** Uso de los códigos numéricos SHAFT-79, MULKOM y TOUGH desarrollados en el Laboratorio Lawrence

Berkeley, California para realizar las simulaciones antes mencionadas.

**3.1.6** Evaluación preliminar de las zonas hidrotermales submarinas del Golfo de Cortés y costa mexicana del Océano

Pacífico, estimando su potencial de energía geotérmica para generar electricidad (2001).

#### **3.1.7 RESUMEN**

Trabajé durante 20 años para la Comisión Federal de Electricidad (CFE, 1981-2001) en la investigación científica

aplicada al análisis y síntesis de datos geofísicos, geológicos, geoquímicos y de ingeniería de reservorios geotérmicos. Realicé y dirigí 24 proyectos de modelado matemático, simulación numérica y evaluación energética de reservorios geotérmicos mexicanos de origen volcánico en Los Azufres, Michoacán, Los Humeros, Puebla, La Primavera, Jalisco, Cerro Prieto, Baja California y en las zonas hidrotermales submarinas del Golfo de Cortés y Costa mexicana del Océano Pacífico. El objetivo central de esos estudios fue comprender el funcionamiento de tales sistemas, extraer su energía térmica, predecir su evolución y generar electricidad. En la CFE he sido uno de los pioneros en la investigación y evaluación de los recursos geotérmicos submarinos para ser sometidos a estudios prácticos y futura explotación. Colaboré con el Instituto de Investigaciones Eléctricas en las primeras evaluaciones del campo geotérmico de Cerro Prieto, BC. Desarrollé modelos originales para predecir la producción y la interferencia en pozos bifásicos, para calcular el flujo de calor conductivo radial-vertical en pozos y para estimar la evolución global de los reservorios. Todos estos trabajos me valieron ingresar como investigador miembro del Sistema Nacional de Investigadores (SNI) desde 1991.

1.2

### **3.2 Grupos de Investigación**

3.2.1. En CFE coordiné labores multidisciplinarias de análisis y síntesis de datos geotérmicos, geológicos, geofísicos, geoquímicos y de pruebas de presión, en colaboración estrecha con los especialistas respectivos (1981-2001).

3.2.2. En las áreas de modelado matemático, simulación numérica, ingeniería y evaluación de sistemas geotérmicos volcánicos, he participado y colaborado con investigadores de diferentes instituciones: Instituto de Investigaciones Eléctricas (1983), Earth Science Division, Lawrence Berkeley National Laboratory (1988), Facultad de Ingeniería, UNAM (1996-2010) y Facultad de Ciencias de la Universidad Michoacana, UMSNH (2000 - 2010).

3.2.3. Participé como asesor en el desarrollo de un modelo con elementos finitos para ingeniería de yacimientos de aceite con invasión de salmuera geotérmica. Convenio entre la Facultad de Ciencias de la UMSNH, la Facultad de Ingeniería (DEPFI) de la UNAM y PEMEX-Exploración-Producción de Comalcalco, Tab. (2005-2008).

3.2.4. Participé durante un intervalo de tres meses de mi año sabático con el Dr. Yiannis Tsompanakis en un proyecto de modelado numérico con el grupo de ingeniería sísmica de la Universidad Técnica de Creta, Grecia. El objetivo principal fue el estudio del complejo volcánico de Santorini, Grecia y de la estrecha relación que existe en esas islas entre las manifestaciones hidrotermales superficiales y la posible ocurrencia de sismos o de erupciones volcánicas.

3.2.5. Participo como organizador y coordinador en un Convenio de cooperación científica y tecnológica entre la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo (UMSNH) y el Instituto Costarricense de Electricidad (ICE), durante el período 2010 - 2013.

3.2.6. Pertenezco al Cuerpo Académico de Análisis Numérico y Optimización de la Facultad de Ciencias de la UMSNH desde 2003. UMSNH-CA-24 MATEMÁTICAS APLICADAS (Cuerpo consolidado en 2009).

Objetivos: Diversas aplicaciones de las matemáticas y los métodos numéricos para modelar procesos en reservorios geotérmicos terrestres y sistemas submarinos. Generación óptima de mallas y modelos generales que tomen en cuenta la deformación poroelástica de la roca, el flujo de fluidos y los cambios de temperatura.

Vinculación: convenios firmados con el Instituto Costarricense de Electricidad (ICE) y con el Instituto de Investigaciones Eléctricas de México. Colaboración marginal con Pemex a través de la Facultad de Ingeniería de la UNAM en el estudio y modelado de la invasión de salmuera geotérmica a pozos de aceite del Golfo de México.

### **3.3 Proyectos de Investigación Recientes**

**3.3.1** Desarrollo de un Modelo Matemático y código numérico original para reservorios geotérmicos de Baja y Mediana Entalpía. Desarrollo de un modelo matemático de un tubo captador solar para producir vapor y generar electricidad. Convenio de cooperación tecnológica entre la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo (UMSNH) y el Instituto Costarricense de Electricidad (ICE). Responsable y coordinador del proyecto desde 2010.

**3.3.2** Modelado Matemático del Potencial de Sistemas Hidrotermales Submarinos como una fuente alterna de energía. Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología, Coordinación de la Investigación Científica, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo Responsable y director del proyecto (2008 - 2010).

**3.3.3** Estudio y asesoría externa en Modelado Numérico al Grupo de Ingeniería Sísmica del Prof. Yiannis Tsompanakis de la Universidad Técnica de Creta, Grecia (Numerical Simulation and Modeling of Geological and Geotechnical earthquake engineering), durante mi estancia sabática del 1 de Abril al 20 de Junio de 2008.

Colaboración con el Prof. Michail Fytikas sobre el estudio de manifestaciones hidrotermales en el complejo de islas volcánicas de Santorini, Grecia, en prevención del riesgo sísmico en aéreas pobladas de esas islas Griegas.

**3.3.4** Estudio de Ingeniería de Yacimientos en el Activo Bellota – Jujo para predecir el Flujo Simultáneo de Aceite y Agua en una Falla productora. Proyecto conjunto con la Facultad de Ingeniería-UNAM, PEMEX-Exploración-Producción, Comalcalco, Tab. y la Facultad de Ciencias de la UMSNH, 2006 - 2008.

**3.3.5** Construcción de un Cluster con 5 PC y Modelos Matemáticos para la Simulación Numérica de Reservorios no Isotérmicos. Proyecto financiado por la Coordinación de la Investigación Científica de la UMSNH, 2006 - 2008.

**3.3.6** Análisis Preliminar del potencial energético de los Recursos Geotérmicos Submarinos en el Golfo de California y en la Costa Mexicana del Océano Pacífico. CFE, 2001.

**3.3.7** Evaluación Cuantitativa de Reservorios Geotérmicos con información incipiente o escasa. CFE, 2000.

### **3.4 Consultorías y Asesorías**

**3.4.1** Asesoría al Instituto Costarricense de Electricidad (ICE) dentro de un convenio de cooperación técnica y científica entre el ICE y la Universidad Michoacana de San Nicolás De Hidalgo. Este convenio inicia en el 2011 y termina en el 2013. Se dará capacitación en matemáticas aplicadas a personal técnico del ICE. Colaboración en el modelado de un prototipo de generador solar de energía eléctrica y en el desarrollo de un modelo para reservorios geotérmicos de baja entalpía.

**3.4.2** Asesoría al Instituto de Investigaciones Eléctricas en la evaluación numérica de reservorios geotérmicos, Cerro Prieto, B.C. y Los Azufres, Mich., 2010-2011.

**3.4.3** Asesor de PEMEX (PEP) Comalcalco en el desarrollo de un modelo numérico para estudiar la invasión de salmuera geotérmica en yacimientos de aceite del activo Bellota – Jujo, 2006 – 2008.

**3.4.4** Instructor y asesor del Posgrado en Geología de la Universidad de Costa Rica en el modelado numérico del flujo subterráneo de agua y su contaminación usando el software MODFLOW. San José, Costa Rica, Septiembre 22 - 26, 2008.

**3.4.5** Instructor y asesor externo del Instituto Costarricense de Electricidad (ICE) en el desarrollo de códigos numéricos en Matlab para modelos sencillos de reservorios geotérmicos de mediana entalpía. San José, Costa Rica, Noviembre 2007.

**3.4.6** Instructor y asesor externo del Instituto de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Baja California en el uso e interpretación de resultados del simulador geotérmico TOUGH del Laboratorio Lawrence Berkeley, California. Mexicali, B.C., 7 - 11 de Febrero de 2005.

**3.4.7** Asesor de la compañía norteamericana de consultoría profesional MAXWELL ENTERPRISES, de San Diego CA, en la adaptación de *software* gráfico comercial a resultados de simulación numérica (Octubre 1998).

**3.4.8** Asesor de la compañía mexicana de consultoría profesional GEOCÓNSUL en trabajos de evaluación geohidrológica de los acuíferos de La Magdalena (1993-1994) y Zarquillas (1994-1995) en el estado de Michoacán.

**3.4.9** Asesoría al Instituto de Investigaciones Eléctricas en la evaluación del reservorio geotérmico de Cerro Prieto, B.C., 1982.

### **3.5 Estancias de Investigación**

3.5.1- Ayudante de Investigador, Instituto de Mecánica Teórica y Aplicada, Universidad de París VI Pierre et Marie

Curie, París, Francia, 1980.

3.5.2- Estancia en el Departamento de Geotermia, División de Fuentes de Energía del Instituto de Investigaciones

Eléctricas, Cuernavaca, Mor., Julio – Septiembre de 1982.

3.5.3- Investigador invitado del Dr. Karsten Pruess en el modelado de sistemas multicomponentes. Lawrence

Berkeley National Laboratory - Earth Sciences Division. Universidad de California, Berkeley, CA, Junio -

Septiembre 1988.

14

3.5.4 Investigador invitado al Departamento de Ciencias Aplicadas de la Universidad Técnica de Creta, Grecia, para

una investigación binacional sobre el modelado, simulación numérica y estudio de las manifestaciones hidrotermales

submarinas e ingeniería sísmica en la Caldera Volcánica de Santorini, Grecia. Colaboración con el Prof. Yiannis

Tsompanakis; estancia sabática durante los meses de Abril 1 a Junio 20, 2008.

3.5.5 Investigador invitado al National Oceanography Centre Southampton (NOCS) de la Universidad de

Southampton, Inglaterra. Investigación durante dos meses con el grupo de Dorrik Stow y Debora Iglesias sobre

energía geotérmica submarina, chimeneas hidrotermales, modelado numérico de esos sistemas. Investigación,

esencialmente bibliográfica sobre sistemas hidrotermales submarinos, evaluación del potencial geotérmico del Golfo

de California y de la Caldera de Santorini en Grecia

### **3.6 Apoyos Institucionales**

3.6.1. La Coordinación de la Investigación Científica de la UMSNH, me ha otorgado apoyo institucional para todos

los proyectos científicos que he propuesto desde 2002 a la fecha, 2011. El monto ha sido variable cada año, pero

suficiente para pagar becas a estudiantes tesistas cada año, desarrollo del Cluster, papelería, software, libros, viáticos

y otros gastos.

3.6.2 El CONACYT aprobó y apoyó financieramente mi estancia sabática en Creta, Grecia durante 2008, con el

proyecto: "Modelado numérico del efecto sísmico sobre estructuras civiles en islas con manifestaciones geotérmicas

submarinas". En el marco de la convocatoria correspondiente Vertiente II para la Consolidación de Grupos de

Investigación, Registro 75617, periodo 3/1/ al 8/31 de 2008.

3.6.3. Dentro del reconocimiento como perfil deseable PROMEP, la Subsecretaría de Educación Superior e

Investigación Científica de la SEP, me otorgó financiamiento para la compra de equipo de cómputo y audiovisual, el

23/01/2003.

3.6.4. El área de PEMEX-Exploración-Producción de Comalcalco, Tab., por conducto de un convenio con la DEPFUNAM,

otorgó una beca a mi estudiante de Licenciatura Ricardo Noel Pacheco, para que hiciera su tesis sobre un problema del yacimiento del activo Bellota-Jujo, en el año lectivo 2005-2006.

#### **4. PRODUCCIÓN CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA**

##### **4.1 Libros como Autor único:**

- 1.- "TEORÍA MATEMÁTICA DE LA ELASTICIDAD LINEAL BAJO LA HIPÓTESIS DE PEQUEÑAS DEFORMACIONES". (Manuscrito en Francés, Inédito), Vol. I, Escrito En Gränna, Suecia, 1979.
  - 2.- Tesis de Maestría en Matemáticas y Mecánica de Medios Deformables (*Diplome d'Etudes Approfondies*). "SUR UNE NOUVELLE FORMULATION DE L'ÉCOULEMENT EN MILIEUX POREUX". Presentada en el Instituto de Mecánica Teórica y Aplicada, Universidad de París VI, Francia, 1980.
  - 3.- "MATEMÁTICAS APLICADAS A LA INGENIERÍA DE YACIMIENTOS GEOTÉRMICOS: TÉCNICAS DE RESOLUCIÓN DE ECUACIONES DIFERENCIALES PARCIALES". Editado por la Comisión Federal de Electricidad, Vol. I, Mich., 1984.
  - 4.- "FLUJO DE FLUIDOS Y CALOR EN POZOS GEOTÉRMICOS". Editado por la Comisión Federal de Electricidad, Vol. I, Morelia, Michoacán, 1984.
  - 5.- "TÉCNICAS DE INTERPOLACIÓN Y APROXIMACIÓN" (borrador inédito), Vol. I, UMSNH, Morelia, 1985.
  - 6.- AFLUJO DE FLUIDOS NO-ISOTÉRMICOS EN RESERVORIOS FRACTURADOS CON POROSIDAD Y PERMEABILIDAD MÚLTIPLES@. Tesis De doctorado (295 PP.), División de Estudios de Posgrado de la Facultad de Ingeniería - UNAM, 2000.
- 1 5

##### **4.1.1 Cursos Electrónicos:**

- a.- "PROCESAMIENTO AVANZADO DE DATOS" (Inédito, solo se encuentra en la siguiente dirección de Internet <http://www.fismat.umich.mx/~marioc/>, en el módulo • Descargas • Métodos Numéricos Avanzados). Texto conteniendo las Notas y Programas en FORTRAN-77 de este Curso Especial usado en materias de Métodos Numéricos impartidos en la Facultad de Ciencias, UMSNH, desde el 2004.
- b.- Varios textos (Notebooks \*.nb) en formato de *Mathematica* versiones 6 y 7 y en Matlab (misma dirección):
  - 2.1.- AlgebraC.nb
  - 2.2.- CalculoDI.nb
  - 2.3.- IntroMath.nb
  - 2.4.- ManipulaDatos.nb
  - 2.5.- Muestra1.nb
  - 2.6.- SolidoR.nb
  - 2.7.- Fractals1.nb
  - 2.8.- Expresiones1.nb
  - 2.9.- Ecdepar2.nb
  - 2.10.- Ecdifor1.nb
  - 2.11.- Grafiks23.nb
  - 2.12.- Graf01.nb
  - 2.13.- ProcesaInfoAv.nb
  - 2.14.- Plotf3D.nb
  - 2.15.- Introduce.m
  - 2.16.- AlgebraLineal.m
  - 2.17.- LagrangeN.m
  - 2.18.- Expnorm.m
  - 2.19.- Graficas3D.m
  - 2.20.- Newton2.m

- 2.21.- Muestra1.nb
- 2.22.- Metodo de Runge-Kutta\_1234A.nb
- 2.23.- EDO\_Exactas3-8.nb
- 2.24.- DiferenciasFinitas\_123.nb
- 2.25.- DFMLiebmann\_EDPoisson.nb
- 2.26.- IMS2008 Paper2\_SuarezA.nb
- 2.27.- DF-2.nb
- 2.28.-VolumenesFinitos1.nb
- c.- Varios programas y códigos fuente en lenguaje Fortran-77 y 90 (misma dirección de Internet).

#### **4.1.2 Revistas Publicadas como Director y Editor**

Editor, Varios Autores Nacionales y Extranjeros. AGEOTERMIA - Revista Mexicana de Geoenergía@, (ISSN: 0186-5897).

Veinticinco (25) Números Publicados en 9 Volúmenes, (1985-1994). La versión electrónica de esta Revista existe desde 2004 y hasta la fecha, 2012, Vols. 16/1 al 25/1 (<http://www.geotermia.org.mx/geotermia/?cat=4>). Revista Científica y Técnica editada y publicada por la Comisión Federal de Electricidad desde 1985. Morelia, Mich.

#### **4.1.3 Libros y Memorias Publicados como Editor y co- Editor**

9.- Jochen Bundschuh and Mario César Suárez Arriaga. INTRODUCTION TO THE NUMERICAL MODELING OF GROUNDWATER AND GEOTHERMAL SYSTEMS - Fundamentals of Mass, Energy and Solute Transport in Poroelastic

Rocks. ISBN: 978-0415-401678 CRC - Press TAYLOR & FRANCIS GROUP, 519 pp., 2010.

8.- Numerical Modeling of Coupled Phenomena in Science and Engineering - Practical Use and Examples. Multiphysics

Modeling Series - Volume 1. CRC Press Taylor & Francis Group, 461 pp. ISSN 1877-0274 (2008). ISBN: 978-0-415-

47628-7 (Hbk), ISBN: 978-0-203-88622-9 (eBook). Editores: Mario César Suárez Arriaga, Jochen Bundschuh, German

International Technical Co-operation Agency y Francisco Dominguez Mota, FCFM-UMSNH.

7.- MULTIPHYSICS MODELING SERIES - VOLUMES 1 & 2 ISSN:1877-0274, Jochen Bundschuh, Mario César Suárez

Arriaga (Editores de la Serie completa). CRC - Press TAYLOR & FRANCIS GROUP. Los títulos en preparación y la serie

completa están en: [http://www.crcpress.com/ecommerce\\_product/book\\_series.jsf?series\\_id=1924](http://www.crcpress.com/ecommerce_product/book_series.jsf?series_id=1924).

6.- Actas Electrónicas con las Memorias del 4<sup>o</sup> Congreso Internacional y 2<sup>do</sup> Nacional de Métodos Numéricos en Ingeniería y

Ciencias Aplicadas. ISBN: 978-84-96736-085. Editores: Mario César Suárez Arriaga, S. Gallegos, S. Botello, M. Moreles, F.

Zárate, J. Pérez, F. Domínguez y M. Rodríguez. Vol. 1, 1<sup>ra</sup> Edición, Enero, 2007.

5.- Co-Editor of Proceedings Volume II, Education and Training Systems, Technologies and Applications. Edited by Freddy

Malpica, Friedrich Welsch, Andres Tremante y Mario C. Suárez. ISBN: 980-6560-11-6, 438 pags.

International Conference on

Education and Information Systems: Technologies and Applications. Organized by the International Institute of Informatics and Systemics (IIIS), 2004.

16

4.- Editor y coAutor M.C. Suárez A. (Varios Autores Nacionales y Extranjeros). AMemorias del 5<sup>o</sup> Congreso Técnico de la

Asociación Geotérmica Mexicana@. Guanajuato, Gto., Noviembre, 1997.

3.- Editor y coAutor M.C. Suárez A. (Varios Autores Nacionales y Extranjeros). AMemorias del 4<sup>o</sup> Congreso Técnico de la

Asociación Geotérmica Mexicana@. Guadalajara, Jal., Noviembre, 1996.

2.- Editor y coAutor M.C. Suárez A. (Varios Autores Nacionales y Extranjeros). AProceedings of the 5<sup>th</sup> International Congress



On Fluid Inclusions@. Volumen especial editado por la Comisión Federal de Electricidad y el IIE, Morelia, Mich., 1994.

1.- Editor y Coautor, M.C. Suárez. "Curso de Ingeniería de Yacimientos Geotérmicos". CFE-UNAM-OLADE. Publicado por la Comisión Federal de Electricidad, Morelia, Mich., 1991.

## 4.2 Capítulos de Libros

7.- Mario-César Suárez-Arriaga. Tetra-dimensional poroelasticity for non-isothermal rocks. *Water-Rock Interaction*, pp. 819-822, ISBN 978-0-415-60426-0. Editors: Peter Birkle and Ignacio Torres-Alvarado. CRC Press, Taylor & Francis Group, 2010.

**Resumen:** This work introduces an original tensorial formulation of Biot's theory and the supporting experimental thermoporoelastic parameters. By defining a 4-dimensional total stress tensor and three basic poroelastic coefficients, a system of differential equations coupling the rock and the fluid are deduced. The inclusion of the fourth dimension allows extending the theory of solid linear elasticity to non-isothermal poroelastic rocks, taking into account the effect of both the fluid phase and the temperature. Introducing three volumetric thermal dilation coefficients, a complete set of parameters for geothermal poroelasticity are obtained. Numerical simulations of non-isothermal aquifers are included

6.- Mario-César Suárez-Arriaga. Una Formulación Tensorial en cuatro dimensiones de Fenómenos Termoporoelásticos. Salvador Botello R. y Miguel Angel Moreles V., editores. *Memorias del 5to Congreso Internacional de Métodos Numéricos* 14 pp. , ISBN: 978-968-5733113, CIMAT, Guanajuato, Gto. 2010.

**Resumen:** Las rocas de los reservorios de agua, energía, petróleo o gas, son porosas, compresibles y elásticas. La presencia de fluidos en la roca porosa modifica su respuesta mecánica y su elasticidad. La poroelasticidad explica cómo el fluido dentro de los poros sostiene una porción de la carga total en la roca. La parte restante de la carga es soportada por el esqueleto rocoso, el cual se considera un medio elástico, con flujo laminar del fluido. La tensión total en la roca ocurre en cuatro dimensiones con tres coeficientes poroelásticos fundamentales. Estos resultados tienen una importancia práctica fundamental en la explotación y estudios avanzados de diversos reservorios naturales como acuíferos y reservorios geotérmicos y de hidrocarburos.

5.- Mario-César Suárez-Arriaga, Fernando Samaniego V. Numerical Modeling of the Coupled Flow of Geothermal Brine and Oil in Hydrocarbon Reservoirs of the Gulf of Mexico. Chapter 27, *Numerical Modeling of Coupled Phenomena in Science and Engineering - Practical Use and Examples. Multiphysics Modeling Series - Volume 1.* CRC Press Taylor & Francis Group, 461 pp. ISBN: 978-0-415-47628-7 (Hbk) (2009).

**Resumen:** In the southern coast of the Gulf of Mexico some deep geothermal aquifers are associated to hydrocarbon reservoirs. Some of their wells are invaded by geothermal brine, producing a variable mixture of hot water and oil. This water, at temperatures of 150°C and having a density of 1150 kg/m<sup>3</sup>; flows vertically through a fault from the aquifer located 6000 m depth. The non isothermal conditions affect the effective saturations and the relative permeabilities of the immiscible phases. The relative permeability of oil is increased by the increase of temperature produced by the geothermal water. This effect reduces the

residual saturation of heavy oils. At the same time the dynamic viscosities of water and oil are diminished, affecting the displacement of both fluids. Although the oil is extracted in wells finished upper the aquifer, the total volume of produced water, in some cases, equals or exceeds the oil production. The handling of this extra hot water becomes a practical serious problem.

We introduce a numerical original model able to predict the critical oil rate for which the wells can be totally invaded by geothermal brine.

4.- Alfonso Aragón Aguilar, Sara Lilia Moya and Mario César Suárez Arriaga. Determination of the Damage Effect in Geothermal Wells, (40 pp). The Future of Geothermal Technology, Geothermal Energy Research Trends. NOVA SCIENCE PUBLISHERS, INC. ISBN: 1-60021-683-8, 2008.

**Resumen:** The inflow curves are equivalent to the characteristic curves of production at bottom-hole conditions. They have been used for several decades as a tool for the analysis of the productivities of wells, to establish criteria for their operation. The development and application of the inflow curves begun in the petroleum engineering and later on with adaptations, they are applied to geothermal engineering. In this chapter the equations of inflow behavior along with damage effect for oil systems are shown. The existent relationships of the inflow behavior in geothermal reservoir engineering are revised. The relationships of the inflow behavior of geothermal fluid are exposed and discussed, considering the fluid as a ternary mixture (H<sub>2</sub>O-CO<sub>2</sub>-NaCl) for low and high salinity.

17

3.- Mario César Suárez Arriaga, Raffaele Cataldi y Susan F. Hodgson. (1999) "Cosmogony And Uses Of Geothermal Resources In Mesoamerica". Capítulo 31 del Libro: "Stories From A Heated Earth: Our Geothermal Heritage." (pp. 498-516). Editores:

Raffaele Cataldi, Susan Hodgson & John Lund. Geothermal Resources Council & International Geothermal Association, (ISBN 0-934412-19-7). Library Of Congress Catalog No. 99-71835, Sacramento, Ca., USA.

2.- José Luis Hernández Galán, Jorge Guiza Lámbarri y Mario César Suárez Arriaga. (1999) "An Overview of the Historical

Aspects of Geothermal Influences in Mesoamerica". Capítulo 32 del Libro: "Stories From A Heated Earth: Our Geothermal Heritage." (pp. 518-532). Editores: Raffaele Cataldi, Susan Hodgson & John Lund. Geothermal Resources Council &

International Geothermal Association, ISBN 0-934412-19-7. Library Of Congress Catalog No. 99-71835, Sacramento, Ca., USA.

1.- Mario C. Suárez A. (1991). "Evaluación Numérica de Yacimientos Geotérmicos". Cap. X del Curso de Ingeniería de Yacimientos Geotérmicos CFE-UNAM-OLADE. Publicado por la Comisión Federal de Electricidad, Morelia, Mich.; distribuido por la División de Educación Continua FI-UNAM, México, DF.

### **4.3 Artículos Publicados en Revistas Científicas y en Actas Científicas con Arbitraje**

Artículos Recientes:

Mario Cesar Suarez Arriaga. UNA FORMULACION TENSORIAL EN CUATRO DIMENSIONES DE FENOMENOS TERMOPOROELASTICOS. Capitulo en Libro, ISBN: 978-968-5733113, Guanajuato, Gto, 2010.

- Mario Cesar Suarez Arriaga and Fernando Samaniego V., COMSOL IN A NEW TENSORIAL FORMULATION OF NONISOTHERMAL POROELASTICITY. Proceedings COMSOL Conference, Boston MA, 2009.
- Mario Cesar Suarez Arriaga, MODELO MATEMÁTICO DEL POTENCIAL DE SISTEMAS HIDROTERMALES SUBMARINOS: UNA FUENTE ALTERNA DE ENERGÍA. Memorias del 5to Congreso Estatal de Ciencia y Tecnología
- Mario Cesar Suarez Arriaga and Fernando Samaniego V. NUMERICAL MODELING OF SUBMARINE HYDROTHERMAL RESERVOIRS. Universidad de Pau, Francia MAMERN Proceedings Vol. 2 (ISBN: 978-84-338-5006-5), pp. 847-852, 2009.
- Mario-César Suárez Arriaga, MATHEMATICA MODELING OF SUBMARINE HYDROTHERMAL CHIMNEYS. Mathematica Proceedings International Mathematica Symposium, Maastricht, Países Bajos, 2008.
- Mario Cesar Suarez Arriaga and Fernando Samaniego V. Geothermal Water in Oil Reservoirs: A New 2D Model Solved with COMSOL-Multiphysics. COMSOL Conference, Boston MA, 2007.
- Nadia Suárez-Bosche, Débora Iglesias-Rodríguez, Mario César Suárez-Arriaga and Fernando Sánchez. DEVELOPMENT OF THE NERVOUS SYSTEM DURING REGENERATION IN STARFISH LARVAE. Larval Biology Symposium Proceedings, Lisbon, Portugal 2008.
- 40.- Mario César Suárez Arriaga and Fernando Samaniego V. (2007) "Modeling some Thermo-Poroelastic Effects in Seismic Events with Finite Elements". ECCOMAS-Thematic Conference on Computational Methods in Structural Dynamics and Earthquake Engineering, CD Proceedings, pp. 1-12, Rethymno, Crete, Greece (*Arb. Int.*).
- Alfonso Aragon, Georgina Izquierdo, Sara L. Moya A. y Mario Cesar Suarez Arriaga. Una Aplicacion de SISTCURV con las Relaciones del Comportamiento de Influjos para identificar Respuestas del Yacimiento. (Artículo Arbitreado) ISBN: 978-84-96736-08-5, 2007.
- 39.- Mario César Suárez Arriaga, Fernando Samaniego Verduzco. "Modelado Numérico de la Invasión de Salmuera Geotérmica en Reservorios de Aceite del Golfo de México". Vol. 1 No. 1, 1-20. Actas del 4to Congreso Internacional y 2do Nacional de Métodos Numéricos en Ingeniería y Ciencias Aplicadas. ISBN: 978-84-96736-085, 2007.
- 38.- Mario César Suárez Arriaga. Modelado del Flujo de Masa y Energía en Chimeneas Submarinas usando el Método de Elementos Finitos. Geotermia - Revista Mexicana de GeoEnergía. Vol. 19/2, 23-31, ISSN: 0186-5897, 2006.
- 37.- Mirna Tello-López, Stuart Simmons y Mario César Suárez Arriaga. A Production Chemistry of Wells in the Southern Part of Los Azufres, Michoacan, Mexico. Proc. of the World Geothermal Congress 2005. Vol. 1/3, 1-6, ISBN: 975 9833204, , 2005.
- 36.- Mario César Suárez Arriaga. A Short Story of the Long Relationship Between the Human Race and Geothermal Phenomena. Proceedings of the World Geothermal Congress 2005. Vol. 1/1, 1-9, ISBN: 975 98332 0-4, 2005.
- 35.- Nadia E. Suárez-Bosche, Mario César Suárez Arriaga y Fernando Samaniego V. Fundamental Characteristics of Hydrothermal Submarine Systems and Preliminary Evaluation of its Geothermal Potential in Mexico. Proceedings of the World Geothermal Congress 2005. Vol. 1/1, 1-10, ISBN: 975 98332 0-4, 2005.
- 34.- Mario César Suárez Arriaga. Fórmula Exacta para la Energía Interna Libre en Sólidos Termoelásticos, Actas del XI Congreso Internacional de la Sociedad Mexicana de Ingeniería Mecánica, Vol. 11/1, 35-43, 2005.

- 33.- Mario César Suárez Arriaga, Fernando Samaniego V. Modeling the Collapse of Fractures in Triple Porosity Reservoirs using the Surface Integrated Finite Difference Method. ICCESS Proceedings Vol. 1/1, 1-6. Indian Institute of Technology Madras, India, 2005.
- 32.- Mario-César Suárez Arriaga and Fernando Samaniego V. "The Volume-Surface Integrated Finite Difference Method in the Modeling of Complex Multiple Porosity Poroelastic Reservoirs". Tsinghua University Press & Springer-Verlag, Vol.1/1, 334-343, ISBN: 7-302-09343-1. Beijing, China. Computational Mechanics, September, 2004.
- 31.- Mario César Suárez Arriaga. "Evaluación del Potencial, Biogénesis y Características Esenciales de los Sistemas Geotérmicos Submarinos en México – Norte de la Costa Mexicana del Océano Pacífico y Golfo de California". GEOTERMIA, Vol. 17, No. 1, 31-43, ISSN0186-5897. Julio 2004.
- 30.- Mario César Suárez Arriaga, R. N. Pacheco V. , F. J. Rubio A. and E. C. Juárez. "A General Solution for the Transient Radial-Vertical Energy Conduction in Hollow Cylinders". Proceedings Volume II, Evaluation and Training Systems, Technologies and Applications, ISBN: 980-6560-11-6, pp. 32-37. Orlando, Fl., July 2004.
- 29.- Mario César Suárez Arriaga. ALas Funciones de Bessel Cruzadas en un Modelo del Flujo de Energía en Tubos Huecos con Fluidos no-Isotérmicos@. Vol.2/1, 1-8, Métodos Numéricos en Ingeniería y Ciencias Aplicadas, ISBN: 84-95999-47-1. (Actas del 1er Congreso Nacional y 3er Congreso Internacional). Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, NL, México; CIMNE Barcelona, España. Enero 2004.
- Artículos antiguos en orden cronológico:**
- 1.- Mario César Suárez Arriaga. "Cálculo Analítico de Propiedades Térmicas del Agua Pura I", GEOTERMIA - Revista Mexicana De Geoenergía, Vol. 1, No. 1, Págs. 74-77, 1985, (ISSN: 0186-5897).
- 2.- Mario César Suárez Arriaga. "Sobre Un Modelo Matemático General Para Yacimientos Geotérmicos en Dos Fases". Rev. Geotermia, Vol. 2, No. 1, Págs. 55-69, 1986.
- 3.- Mario César Suárez Arriaga. "Aplicación del Análisis de Riesgos a la Ingeniería de Yacimientos Geotérmicos". Revista GEOTERMIA, Vol. 3, No. 2, Págs. 117-129, 1987.
- 4.- Mario César Suárez Arriaga. "Análisis Geoestadístico De Información Geotérmica". En International Symposium On Development And Exploitation Of Geothermal Resources, (pp.234-241). Editado por la Comisión de Comunidades Europeas y el Instituto de Investigaciones Eléctricas, Editor: Cristopher Heard; Cuernavaca, Mor., Octubre 1987.
- 5.- Mario César Suárez Arriaga. "Procesos Estocásticos Homogéneos y No Estacionarios en Geotermia: Teoría Heurística". Revista GEOTERMIA, Vol. 4 No. 1, Págs. 127-152, 1988.
- 6.- Mario César Suárez Arriaga. "Solución Analítica de Ecuaciones Diferenciales Parciales con Discontinuidades Implícitas Aplicando la Teoría de Distribuciones". Revista GEOTERMIA, Vol. 6, No. 2, Págs. 213-220, 1990.
- 7.- Mario César Suárez Arriaga, Josefina Moreno Ochoa, Mirna Tello López y Raúl Estrada S. "Respuesta Inicial del Sistema Hidrotermal de Tejamaniles a la Explotación". Revista GEOTERMIA, Vol. 6, No. 3, Págs. 265-295, 1990.
- 8.- Mario César Suárez Arriaga "Capacidad Energética del Sector Tejamaniles". Rev. GEOTERMIA, Vol. 7, No. 3, Págs. 291-324, 1991.

- 9.- Raffaele Cataldi, Pier Domenico Burgassi y Mario César Suárez. "La Geotermia en el Período Precolombino en las Áreas Mediterránea y Mesoamericana". Capítulos 1 y 2., Rev. GEOTERMIA, Vol. 8, No. 2, Págs. 145 -175, 1992.
- 10.- Raffaele Cataldi, Pier Domenico Burgassi y Mario César Suárez. "La Geotermia en el Período Precolombino en las Áreas Mediterránea y Mesoamericana". Capítulos 3, 4 y 5., Rev. GEOTERMIA, Vol. 8, No. 3, Págs. 251-303, 1992.
- 11.- Héctor Gutiérrez Puente and Mario César Suárez Arriaga. "Los Azufres Geothermal Field: An Updated Description From a Production/injection Point Of View". Geothermal Resources Council Bulletin, Vol. 21, No. 9, Págs. 301-310, 1992.
- 12.- Mario César Suárez Arriaga y Raffaele Cataldi. "La Geotermia en Mesoamérica y Regiones Colindantes". Capitulo 6., Revista GEOTERMIA, Vol. 9, No. 1, Págs. 5-58, 1993.
- 13.- Mario César Suárez Arriaga. "Influencia De La Conductividad Térmica de la Roca sobre las Condiciones Termodinámicas Iniciales de Sistemas Hidrotermales en Roca Volcánica", Rev. GEOTERMIA, Vol. 9, No. 3, Págs. 357-368, 1993.
- 14.- Mario César Suárez Arriaga and Héctor Gutiérrez P. "Case Histories of Two Mexican Volcanic Hydrothermal Systems. Annual Meeting of the Geothermal Resources Council, San Francisco, California. Ed. Geothermal Resources Council Transactions Vol. 17/1, 195-201, October 1993.
- 15.- M. César Suárez Arriaga and Luis Gutiérrez N. "Public Information Work And Social Communication Of The Comisión Federal De Electricidad On Geothermal Energy". Geothermal Resources Council Transactions, Vol. 18 (pp. 577-579), October 1994, (ISBN 0-934412-72-3, ISSN 0193-5933).
- 16.- Faustino Alonso R. & Mario César Suárez Arriaga. "AHot Dry Rock Systems In México". Geothermal Resources Council Transactions, Vol. 18 (pp. 401-404), October 1994, (ISBN 0-934412-72-3, ISSN 0193-5933).
- 17.- Mario César Suárez Arriaga. "Estimación de la Energía Contendida en Marítaro, Sector Norte del Campo Geotérmico de los Azufres; Mich: México", Revista GEOTERMIA, Vol. 13, Nos.2/3, (Págs. 103-145), 1997. (ISSN0186-5897).
- 18.- Mario César Suárez Arriaga and Fernando Samaniego V. "AOn The Natural Collapse of Fractures in Rocks with Low Fluid@". International Journal of Rock Mechanics and Mining Sciences, Vol. 35, Nos. 4/5, pp. 500-501. Pergamon-Elsevier Science, ISBN: 0080433332, P. No. Mex-331-2 NARMS 98, June 1998.
- 19.- Mario César Suárez Arriaga. "ADeep Geothermal Systems in Mexico: An Integral Diversified Resource for the Energy of the Future@". Geothermal Resources Council Bil., *Transactions* Vol. 22, 327-331, (ISBN: 0-934412-82-0), San Diego CA, 1998.
- 20.- Mario César Suárez Arriaga and Fernando Samaniego V. "APetrophysical Parameters Average and Numerical Simulation of Simultaneous Heat and Mass Flow in Fractured Reservoirs@". Book of the International Symposium on Coupled Phenomena in Civil, Mining & Petroleum Engineering, pp. 11-20. Ed. University of Oklahoma Press & China Coal Research Institute. 2000.
- 21.- Mario César Suárez Arriaga and Héctor Bustos. "ALife And Energy In Deep And Shallow Hydrothermal Systems Near To The Mexican Coast Of The Pacific Ocean@". Geothermal Resources Council Bulletin, *Transactions* Vol. 25, pp. 327-330 (ISBN: 0-934412-85-5, ISSN: 0193-5933), San Diego, California, 2001.
- 22.- Mario César Suárez Arriaga. "ALa Geotermia en Mesoamérica - Desde la Prehistoria hasta 1492". Ed. International Union of

History of Philosophy and Science. Vol. 2, 12 págs. (sometido a los editores en Enero de 2001, se publicó en 2003).

23.- Mario César Suárez Arriaga. AModelado de Flujos no isotérmicos en Rocas muy Heterogéneas@ Métodos Numéricos en

Ingeniería y Ciencias Aplicadas, Vol. 2, pp. 855-866, CIMNE-CIMAT, ISBN VOL.2: 84-89925-93-3. Enero 2002.

24.- Mahendra P. Verma, Enrique Tello, Mario César Suárez A. and Eduardo González. AVariation of gaseous species

concentration in the Los Azufres geothermal wells as a tool to study the reinjection effect@. Geofísica Internacional, Vol. 41, No.

3, pp.295-302, Special Issue Part A, ISSN 0016-7169. 07-09, 2002.

25.- Mario César Suárez Arriaga. AEmission of some rare gases at the Los Azufres, Mexico, geothermal reservoir@. Geofísica

Internacional Vol. 41, No. 4, pp.467-474, Special Issue Part B, ISSN 0016-7169. October - December, 2002.

26.- Mario César Suárez Arriaga ATetra-Porosity Models of Geothermal Reservoirs With Faults@ Geothermal Resources Council

20

*Transactions* Vol. 26, pags. 847-852. (ISSN: 0193-5933; ISBN: 0-934412-86-3), September 2002.

27.- Mario César Suárez Arriaga. AThe Interfacial Interaction Problem in Complex Multiple Porosity Fractured Reservoirs@. AIP

Conference Proceedings, Vol. 661, 264-274, 7<sup>th</sup> Granada Lectures on the Modeling of Complex Systems. American Institute of

Physics, ISBN 0-7354-0121-7, ISSN 0094-243X. Melville, New York, 2003.

28.- Mario César Suárez Arriaga & Fernando Samaniego V. AA Practical Model to Estimate the Pore-Fracture Deformation in

Dry/Wet Rocks and in Enhanced Geothermal Systems@ Geothermal Resources Council *Transactions* Vol. 27, pp. 733-736.

(ISSN: 0193-5933; ISBN: 0-934412-87-1), October 2003.

21

#### **4.4 Artículos *In Extenso* en Memorias de Congresos**

Artículos más Recientes:

84.- Mario-César Suárez Arriaga and Fernando Samaniego V. Deep Geothermal Reservoirs with Water at Supercritical

Conditions. Workshop of the Stanford Geothermal Program (SGP-TR-194), Vol. 37 No. 1, 1-8 pp, February 2012.

83.- Mario-César Suárez Arriaga and Fernando Samaniego V. Quaternions to Model Non-Isothermal Poroelastic Phenomena..

Workshop of the Stanford Geothermal Program (SGP-TR-191), Vol. 36 No. 1, 472-485, January 2011.

82.- Mario César Suárez Arriaga, Modelos Prácticos para Reservorios Geotérmicos Termo elásticos resueltos con Mathematica.

Memorias del XVIII Congreso anual 2010 de la Asociación Geotérmica Mexicana, pp, 1-21. Morelia, Mich. 15/10/2010.

81.- Mario-César Suárez-Arriaga, Fernando Samaniego V. Numerical Modeling of the Coupled Flow of Geothermal Brine and

Oil in Hydrocarbon Reservoirs of the Gulf of Mexico. Chapter 27, Numerical Modeling of Coupled Phenomena in Science and

Engineering - Practical Use and Examples. Multiphysics Modeling Series - Volume 1. CRC Press Taylor & Francis Group, 461

pp. ISBN: 978-0-415-47628-7 (Hbk) (2008).

80.- Mario-César Suárez-Arriaga, Fernando Samaniego V. and Kate Larkin. Geothermal Power of Submarine Hydrothermal

Systems: An Example in the Gulf of California, México. Geothermics, International Journal of Geothermal Research and its

Applications. ISSN: 0375-6505.

- 79.- Mario-César Suárez Arriaga and Fernando Samaniego V. COMSOL Modeling of a Submarine Geothermal Chimney. Proceedings of the COMSOL Multiphysics International Conference, (pp. 1-7), 4th Annual Meeting, 9 – 11 October, 2008 Boston MA.
- 78.- Mario-César Suárez Arriaga. Hybrid Computational Methods in the Mechanics of Complex Natural Systems, 8th World Congress on Computational Mechanics (WCCM8) and 5th European Congress on Computational Methods in Applied Science and Engineering (ECCOMAS 2008). Venice, Italy, 30 June - 4 July 2008.
- 77.- Mario-César Suárez Arriaga. *Mathematica* Modeling of Submarine Hydrothermal Chimneys. Pp. 1-10, Proceedings of the 9th International Mathematica Symposium 2008, Maastricht University historic district, 20th – 24th June 2008, Maastricht, The Netherlands.
- 76.- Mario-César Suárez Arriaga, Yiannis Tsompanakis and Fernando Samaniego V. Geothermal Manifestations and Earthquakes in the Caldera of Santorini, Greece: An Historical Perspective. Stanford Geothermal Program (SGP-TR-185), Vol. 33 No. 1, 1-7, January 2008.
- 75.- Mario César Suárez Arriaga, Fernando Samaniego V. and Jochen Bundschuh (2007) “Geothermal Water in Oil Reservoirs: A new 2D Model solved with FemLab”. COMSOL- Multiphysics International Conference CD Proceedings, pp. 1-7, 3th Annual Meeting, 4–6 October, 2007 Boston MA. (*Arb. Int.*).
- 74.- Mario César Suárez Arriaga (2007). “Uso de Microcomputadoras y Software Avanzado para Aprender a Resolver Modelos Matemáticos con Técnicas Neurolingüísticas”. Actas del XII Congreso de Informática Educativa InforEdu2007, pp. 1-10, Palacio de Convenciones, La Habana, Cuba.
- 73.- Mario César Suárez Arriaga, Fernando Samaniego Verduzco. Geothermal Brine Invasion in Oil Reservoirs: A 3D Generalization of the Buckley-Leverett Model using Non-Linear Finite Elements. Vol. 32/1, 233-239. Stanford University Geothermal Program 32 (SGP-TR-183), 2007.
- 72.- Mario César Suárez Arriaga, Fernando Samaniego Verduzco. A Tensorial Model of the Mass and Energy Flows in Hookean Thermo-Poroelastic Rocks and its Solution with the Finite Element Method. Vol. 32/1, 281-288. Stanford Geothermal Program (SGP-TR-179), 2006.
- 71.- Mario César Suárez Arriaga, Fernando Samaniego Verduzco. TOUGH and the Boundary Element Method in the Estimation of the Natural State of Geothermal Submarine Systems. TOUGH Symposium Proceedings, Vol.1/1, 1-9. Lawrence Berkeley National Laboratory, May 2006.
- 22
- 70.- Juan Carlos Díaz P., Ricardo N. Pacheco and Mario César Suárez Arriaga. Some Topological Aspects of the (Un)Structured Generation of Meshes: A possible Enhancement of MESHMAKER in TOUGH2. TOUGH Symposium Proceedings, Vol. 1, 1-9. Lawrence Berkeley National Laboratory, 2006.
- 69.- Mario César Suárez Arriaga and Fernando Samaniego V. “A Preliminary Evaluation of the Convective Energy Escaping from Submarine Hydrothermal Chimneys”. Proceedings of the 30th Stanford Workshop on Geothermal Reservoir Engineering, Vol. 30/1, pp. 136 - 143. SGP-TR-176. Stanford University Press, California. Febrero, 2005.

68.- Mario César Suárez Arriaga and Fernando Samaniego V. A The Construction of a Tensorial Model to Represent the Porous Volcanic Rock Deformation Coupled to the Flow of Fluid@. Proceedings of the 29th Stanford Workshop on Geothermal

Reservoir Engineering, pp.1- 4. SGP-TR-175. Stanford University Press, California. Enero 26, 2004.

Artículos antiguos en orden cronológico:

1.- Mario César Suárez Arriaga. "Ingeniería De Yacimientos Geotérmicos: Simulación Numérica". En 8vo Congreso de la

Academia Nacional de Ingeniería. Memorias del 8vo Congreso de la ANIAC, Coahuila, 1982.

2.- Mario César Suárez Arriaga. "Análisis Teórico del Movimiento de Fluidos Hidrotermales en Medio Poroso". En VI

Convención Nacional de la Sociedad Geológica Mexicana Ed. Actas de la Sociedad Geológica Mexicana, México, D.F, 1982.

3.- M. César Suárez A. y Héctor Gutiérrez P. "Reinyección En El Campo Geotérmico De Los Azufres: Pozo Az-15". (pp. 128-

131). En 1ra Reunión Interdisciplinaria de Actividades sobre el Campo Geotérmico de los Azufres, Mich. 22-24 Noviembre de

1983., Ed. CFE e IIE., Morelia, Mich., 1983.

4.- M. César Suárez A., H. Lira, H. Landa, K. Pruess, G. Bodvarsson y M. Lippmann, "Modeling of the Los Azufres Geothermal

Field" (Resumen). En Taller Binacional Celebrado entre la Comisión Federal de Electricidad y el Departamento de Energía de

los E.U.A. Ed. por CFE, Rosarito, Baja California, 1987.

5.- Mario César Suárez Arriaga. "Análisis Geoestadístico De Información Geotérmica". En International Symposium on

Development and Exploitation of Geothermal Resources. Comisión De Comunidades Europeas y el IIE, Cuernavaca, Mor.,

Octubre 1987, Editado por IIE y CCE. Editor: Cristopher Heard (pp.234-241), 1987.

6.- M.César Suárez A., Karsten Pruess and Marcelo Lippmann. "Preliminary Modeling Studies On the Los Azufres Geothermal

Field" (*abstract*). En 14th Workshop on Geothermal Reservoir Engineering, Geothermal Program of the Stanford University,

January 1989. Ed. Stanford University.

7.- Mario César Suárez A., Karsten Pruess, Marcelo Lippmann. "Estudios Preliminares de Modelado del Campo Geotérmico de

los Azufres: Convección Libre En Tejamaniles". (pp. 173-184; Versión e Español). En Simposio en el Campo de la Energía

Geotérmica. Convenio entre CFE y US Department of Energy. Abril 1986- Abril 1989. San Diego, Ca, EUA. Actas, Ed. US.

DOE y CFE.

8.- Mario César Suárez A., Karsten Pruess And Marcelo Lippmann. "Preliminary Modeling Studies On Los Azufres Geothermal

Field : Free Convection In Tejamaniles". (pp. 161-172; Versión en Inglés del artículo anterior). En Proceedings of the

Symposium In The Field Of Geothermal Energy - Agreement Between US Department Of Energy and CFE de México April

1986 - April 1989. San Diego, Ca., 1989.

9.- Mario Cesar Suarez A., S. Naranjo, J. Moreno y R. Estrada, Los Azufres:the Initial Response of a Fractured Hydrothermal

System to Exploitation. Pp. 29-38, proceedings of the 15th Workshop on Geothermal Reservoir Engineering Stanford Geothermal

Program - Ed. Stanford University, January 1990

10.- M. César Suárez A. "Convección Libre En Un Sistema Hidrotermal Fracturado". Reunión 1989 de la Unión Geofísica

Mexicana Ed. Geos - Revista de la UGM, Vol. 9, No. 4, pp. 3301-309, 1990.



- 11.- M. César Suárez A. and Alfredo Mañón Mercado. "Injection of Cold Water and Air Into a Two-phase Volcanic Hydrothermal System". Proceedings of TOUGH Workshop, pp. 11-18. (First International Symposium On Numerical Simulation Of Multicomponent Systems). Earth Sciences Division, Lawrence Berkeley National Laboratory, USA, Preprints, 1990.
- 12.- M. César Suárez A., Héctor Gutiérrez And Josefina Moreno. "The Use Of Air As A Natural Tracer In Fractured Hydrothermal Systems". En 16th Workshop On Geothermal Reservoir Engineering Stanford Geothermal Program - Ed. Stanford University, January 1991.
- 13.- Mario César Suárez Arriaga, Mirna Tello Lopez, Luis Del Rio and Héctor Gutiérrez Puente. "The Long Term Observed Effect Of Air And Water Injection Into A Fractured Hydrothermal System". En 17th Workshop On Geothermal Reservoir Engineering, Stanford Geothermal Program - Ed. Stanford University, California, January 1992 .
- 14.- Mario César Suárez Arriaga, Elí De La Torre Vega. "Diferencias Finitas Integrales: Un Nuevo Método en la Solución De Problemas de Transporte en Medios Continuos". En Reunión Noviembre 1991 de la Unión Geofísica Mexicana Puerto Vallarta, Jalisco Ed. Geos. Boletín de la UGM, Vol. 12, No. 3, pp. 23-28, Ensenada, Baja California, 1992.
- 15.- M. César Suárez A. and Julio César Viggiano G. "Recovery Factors and Unused Energy in a Fractured Reservoir". (pp. A2-1 / A2-8). Proceedings International Conference On Industrial Uses Of Geothermal Energy, Reykjavik, Iceland. September 2-4, 1992 Ed. Federation Of Icelandic Industries, Islandia, 1992.
- 16.- Mario César Suárez Arriaga. "Rock Thermal Conductivity at the Caprock and Initial Conditions in Two-phase Volcanic Hydrothermal Systems". En 18th Workshop On Geothermal Reservoir Engineering Stanford Geothermal Program - Ed. Stanford University, Ca, January 1993.
- 17.- Mario César Suárez Arriaga, Paul Kruger. "Characteristics Of Two Mexican Volcanic Hydrothermal Systems". En International Symposium on Geothermal Energy, proceedings pp. 95-96, Saint Petersburg, Russia - Ed. Saint Petersburg Mining Institute, Rusia, June 1993.
- 18.- Mario César Suárez Arriaga, Fernando Ascencio Cendejas. "Conductividad Térmica de la Roca y Condiciones Termodinámicas Iniciales en Sistemas Hidrotermales". En Reunión Noviembre 1992 de la Unión Geofísica Mexicana Puerto Vallarta, Jalisco Ed. Geos. Boletín de la UGM, Vol. 13, No. 3, pp. 11-16, Ensenada, Baja California, 1993.
- 19.- Fernando Ascencio C., Jesús Rivera R. y M. César Suárez A., "Procesos de Transferencia de Calor Durante la Inyección de Fluidos de Baja o Alta Entalpía en Medios Porosos Fracturados". En Reunión Noviembre 1992 de la Unión Geofísica Mexicana Puerto Vallarta, Jalisco Ed. Geos. Boletín de la UGM, Vol. 13, No. 3, pp. 17-24, Ensenada, Baja California, 1993.
- 20.- Mario C. Suárez A. "Una Técnica Alternativa Para la Solución Efectiva de Algunos Problemas de Transporte en Medios Continuos: Volúmenes Finitos Integrados". Resumen En XXVI Congreso Nacional de la Sociedad Matemática Mexicana 50 Aniversario, 10-16 de Octubre, 1993. Morelia, Mich. Ed. Sociedad Matemática Mexicana.
- 21.- Mario César Suárez Arriaga. "La Geotermia en Mesoamérica". En Primer Congreso Nacional de la Asociación Geotérmica

***Proyecto de Doctorado en Ciencias en Ingeniería Física. FCFM UMSNH.***

- Mexicana - Mexicali, B.C, Ed. Instituto de Investigaciones Eléctricas y UABC, Baja California, Octubre de 1993.
- 22.- Lewis Feldman, Mario César Suárez A., Antonio Rosales C., Fermin Rodríguez G. y Pedro Aguilar B. "Diseño de la Turbina de Viento "Xerxes". En Tercer Encuentro Universitario de Investigación Científica, Tecnológica y Humanística - Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Noviembre 1993.
- 23.- Mario César Suárez Arriaga. "Características Físicas del Sistema Roca / Fluido en Reservorios Volcánicos". Primera Reunión Internacional de Vulcanología Ambiental, Ed. UMSNH y Universidad de Milan, Italia - Actas, Morelia, Mich., 15-17 de Noviembre, 1993.
- 24.- Mario César Suárez Arriaga. "Triple Porosity Flow In Fractured Hydrothermal Reservoirs" (Resumen). En 19th Workshop On Geothermal Reservoir Engineering, Stanford Geothermal Program - Ed. Stanford University, January 1994.
- 25.- Mario César Suárez Arriaga, Antonio Rosales Calderón y Fermín Rodríguez García. A Construcción del 1er Prototipo de Turbina de Viento "Xerxes". Cuarto Encuentro Universitario de Investigación Científica, Tecnológica Y Humanística - Diciembre 1994. CIC-Universidad Michoacana de San Nicolas de Hidalgo.
- 26.- Mario César Suárez Arriaga. A Estimaciones Sobre la Longevidad y Capacidad Energética del Sistema Volcánico de Tejamaniles@. Actas del Segundo Congreso Nacional de la Asociación Geotérmica Mexicana, pp. 13-30 - Cuernavaca, Mor. Octubre de 1994.
- 27.- De La Torre, Eli and Mario C. Suárez A. "Diomres(k,m): An Efficient Method Based On Krylov Subspaces To Solve Big, Dispersed, Unsymmetrical Linear Systems". Proceedings of the TOUGH Workshop'95, (pp. 299-304), Ed. K. Pruess, Lawrence Berkeley National Laboratory, Berkeley, California. March 20-22, 1995, (Prepared for the US Dpt. Of Energy under Contract No. De-ac03-76sf00098).
- 28.- Mario César Suárez A. and Fernando Samaniego V. "Triple Porosity/permeability Flow In Faulted Geothermal Reservoirs: Two-dimensional Effects". Proceedings Of The Tough Workshop'95, (pp.113-118), Ed. K. Pruess, Lawrence Berkeley Laboratory, Berkeley, California. March 20-22, 1995, (Prepared For The Us Dpt. Of Energy Under Contract No. De-ac03-76sf00098).
- 29.- M. César Suárez and Raffaele Cataldi. "Cosmogony and Direct Uses of Geothermal Energy in Mesoamerica". Proceedings of the World Geothermal Congress, Florence, Italy.(pp. 417-422). Mayo 1995, (ISBN 0-473-03123-X); Printed in Rome, Italy.
- 30.- Jose Luis Hernandez G., Jorge Guiza and Mario César Suárez A. "An Overview of the Historical Aspects of Geothermal Energy in Mesoamerica". Proceedings of the World Geothermal Congress, Florencia, Italia. (Pp. 423-426). Mayo 1995, (ISBN 0-473-03123-X); Printed in Rome, Italy.
- 31.- Mario César Suárez, Luis Ortega and Luis Del Rio. "Fifteen Years of Development of Los Azufres Geothermal Field, México". Proceedings of the World Geothermal Congress, Florencia, Italia. (pp.1791-1796). Mayo 1995, (ISBN 0-473-03123-X); Printed in Rome, Italy.

- 32.- Mario César Suárez A. "Influencia de los Fenómenos Geotérmicos sobre el Desarrollo Espiritual y Material de las Culturas Mesoamericanas". Actas Del 3er Congreso Técnico de la Asociación Geotérmica Mexicana. Morelia, Mich. Octubre 1995.
- 33.- M. César Suárez A. "Mecanismos de Producción en Sistemas Hidrotermales Fracturados con Fallas Conductivas". Actas del 3er Congreso Técnico de la Asociación Geotérmica Mexicana, pp. 152-167 . Morelia, Mich. Octubre 1995.
- 34.- Mario César Suárez A. "Breve Historia de la Geotermia en Mesoamérica desde la Prehistoria Hasta el Siglo XVI". Actas de la Reunión Anual de la Unión Geofísica Mexicana, pp. 97-98, Noviembre, 1995. .
- 35.- Mario César Suárez A., Fernando Samaniego V. and Fernando Rodríguez. "Some Mismatches Occurred When Simulating Fractured Reservoirs as Homogeneous Porous Media". Proceedings of the 21st Workshop on Geothermal Reservoir Engineering, pp. 179-186, ISSN 1058-2525. Stanford University, California. Enero 1996.
- 36.- Mario César Suárez A. and Faustino Alonso R. "Potentiality of 40 Hot Dry Rock Systems Detected in México: A Preliminary Evaluation". Proceedings of the 3rd International Congress on Hot Dry Rock Systems, pp. 117-118. Los Alamos National Laboratory. Santa Fe, Nuevo México. May 1996.
- 37.- Mario César Suárez A. y Faustino Alonso R. ACaracterísticas Generales y Evaluación Preliminar de Sistemas de Alta Temperatura en Roca Seca o Húmeda Detectados en México@. Memorias, 4to Congreso Técnico de la Asociación Geotérmica Mexicana, 87-91, Universidad de Guadalajara e International Geothermal Association, La Primavera, Jal. Noviembre 6-9, 1996.
- 38.- Mario César Suárez A. and Fernando Samaniego V. AAn Updated Survey of Non-condensable Gases Evolution at Los Azufres, México Geothermal Reservoir@. Proceedings of the 22nd Workshop on Geothermal Reservoir Engineering, pp. 5 - 9, Stanford University, California. Enero 1997.
- 39.- Mario César Suárez Arriaga. ASobre la Energía Interna Libre y el Acoplamiento del Calor a los Sólidos Elásticos@. Actas del 3er Congreso de la Sociedad Mexicana de Ingeniería Mecánica, pp. 426-431. Morelia, Mich., México. 23-24 Octubre, 1997.
- 40.- Mario César Suárez Arriaga and Fernando Samaniego V. AFITH2: A Set of Fortran Interfaces to Process TOUGH Information, Data and Results@. 3rd TOUGH Workshop'98, pp. 19-24, Ed. K. Pruess, Lawrence Berkeley National Laboratory, Berkeley, California. May 4-6, 1998. (Lbnl-41995 / Conf-980559. Prepared for the US Dpt. of Energy under Contract No. Deac03-76sf00098).
- 41.- M. César Suárez A. ABreve Historia Sintética de las Ideas en la Mecánica Clásica@. 3er Congreso de la Soc. Mex. de Ingeniería Mecánica, pp. 1 - 12. Morelia, Mich. México. 23-24 Octubre, 1997. (Distribuido aparte durante el Congreso, no se incluyó en las Memorias).
- 42.- M. César Suárez A. ALa Energía Hidrotérmica Convencional y los Recursos Geotermiales Alternos en México: Un Recurso Integral Diversificado@. 5to Congreso Técnico De La Asociación Geotérmica Mexicana, Pp. 23-33. Guanajuato, Gto., México. November 1997.
- 25
- 43.- Domínguez, B. A. y M. César Suárez A.AGeotermia de Baja Entalpía en el Estado de Guanajuato@. 5to Congreso Técnico de la Asociación Geotérmica Mexicana, pp. 23-33. Guanajuato, Gto. Noviembre 1997.

- 44.- Mario César Suárez Arriaga and Fernando Samaniego V. AIntrinsic Random Functions of High Order and Their Application to the Modeling of Non-stationary Geothermal Parameters@. 23rd Workshop On Geothermal Reservoir Engineering, pp. 169-175. Stanford University, California, 1998.
- 45.- Mario César Suárez Arriaga. A3 Fenómenos Físico-Matemáticos del Transporte de Masa y Energía en 1, 2 y 3 Dimensiones y Su Completa Descripción Analítico-numérica@. Memorias de la VIII Escuela Nacional De Optimización y Análisis Numérico (ENOAN=98), Pp. 1-12. Morelia, Mich. Marzo 1998.
- 46.- Mario César Suárez Arriaga and Fernando Samaniego V. AOn The Natural Collapse of Fractures in Rocks With Low Fluid@. Memoria Técnica Del 3rd North American Rock Mechanics Symposium, Vol. 2, P. 160, (Artículo completo en CD-ROMElsevier, International Journal of Rock Mechanics & Mining Science 35: 4-5, Paper No. 019, Pp 1-16), NARMS 98, Cancún, México, Junio de 1998.
- 47.- Mario César Suárez A. "El Concepto de Porosidad Múltiple en Reservorios Geotérmicos de Origen Volcánico". Actas de la Reunión Anual de la Unión Geofísica Mexicana, Boletín GEOS Vol. 18, No. 4, pag. 319. Noviembre, 1998 .
- 48.- Mario César Suárez Arriaga and Fernando Samaniego V. AA Practical Solution For The Transient Radial-Vertical Heat Conduction In Geothermal Wells @. Proceedings of the 24th Workshop on Geothermal Reservoir Engineering, pp. 158-163. Stanford University, California. Enero 1999.
- 49.- Mario César Suárez Arriaga. AFlujo Transiente de Calor en Cilindros Huecos Conductores de Fluidos No-Isotérmicos: Modelo Semi-analítico en 2D@. Memorias de la XXIII Semana Nacional de Energía Solar (pp. 323-327), ISBN 968-5219-00-1. Asociación Nacional de Energía Solar. Morelia, Mich. Octubre 1999.
- 50.- Mario César Suárez Arriaga and Fernando Samaniego V. APetrophysical Parameters Average and Numerical Simulation of Simultaneous Heat and Mass Flow in Fractured Reservoirs@. Preprints of the International Symposium on Coupled Phenomena in Civil, Mining & Petroleum Engineering, pp. 11-20. Sanya, Hainan Island, People's Republic Of China. November 1-3, 1999.
- 51.- Mario César Suárez Arriaga and Fernando Samaniego V. AAveraging Parameters in  $m\phi$ - $nk$  Multiple Porosity-Permeability Geothermal Reservoirs@. Proceedings of the 25th Workshop on Geothermal Reservoir Engineering, pp. 1-8. Stanford University, California. Enero 2000.
- 52.- Mirna Del Rocío Tello y Mario César Suárez Arriaga, ( 2000). AGeochemical Evolution Of The Los Azufres, Mexico Geothermal Reservoir. Part I: Water And Salts@. Proceedings of the World Geothermal Congress, ISBN 0-473-06811-7 (pp. 2257-2262), Kyushu - Tohoku, Japan, May 28 - June 10, 2000.
- 53.- Mario César Suárez Arriaga, Mirna R. Tello y Fernando Samaniego. AGeochemical Evolution of The Los Azufres, Mexico Geothermal Reservoir. Part II: Non-condensable Gases@. World Geothermal Congress, Proceedings ISBN 0-473-06811-7 (pp. 2227-2233), Kyushu-Tohoku, Japan, May 28 - June 10, 2000.
- 54.- Nadia Suárez Bosché, Karina Suárez Bosché y Mario César Suárez Arriaga. ASubmarine Geothermal Systems in Mexico@. Proceedings Of The World Geothermal Congress ISBN 0-473-06811-7 (pp. 3889-3893), Kyushu -Tohoku, Japan, May 28 - June 10, 2000.

- 55.- Mario César Suárez Arriaga. A Los Volcanes y la Geotermia en Mesoamérica@. 2da Reunión Nacional de la Unión Geofísica Mexicana - UGM, Puerto Vallarta, Jal. Noviembre 2000.
- 56.- Mario César Suárez Arriaga and Fernando Samaniego V. A On the Deformation of Fractures and Microfractures in Poroelastic Rocks@. Proceedings of the 26th Workshop on Geothermal Reservoir Engineering, pp. 21-26. Stanford University, California. Enero 2001.
- 57.- Héctor Pulido, Fernando Samaniego, Jesús Rivera, Rodolfo Camacho and Mario César Suárez A. A Decline Curve Analysis Using Type Curves For Naturally Fractured Reservoirs With Transient Interporosity Flow@. Proceedings of the 27th Workshop on Geothermal Reservoir Engineering, pp. 1-8. Stanford University, California. Enero 2002.
- 26
- 58.- Mario César Suárez Arriaga. A Modelado de Flujos no Isotérmicos en Rocas muy Heterogéneas@. II Congreso Internacional de Métodos Numéricos para la Ingeniería y Ciencias Aplicadas. Guanajuato, Gto. Enero 2002.
- 59.- Mario César Suárez Arriaga. A El Modelado Matemático de Algunos Sistemas Complejos Naturales@. XII Escuela Nacional de Optimización y Análisis Numérico-ENOAN, Morelia, Mich. Marzo, 2002.
- 60.- Mario César Suárez Arriaga. @ On the Effective Mathematical Average of Interfacial Parameters in Heterogeneous Aquifers and Hydrothermal Reservoirs@. IX Mexican American Exchange in Mathematics and its Applications - MAXIMA. Cuernavaca, Mor. Agosto 2002.
- 61.- Mario César Suárez Arriaga. A The Interfacial Interaction Problem in Complex Multiple Porosity Fractured Reservoirs@. 7th Granada Seminar on Computational Physics. Granada, España. Septiembre 2002.
- 62.- Mario César Suárez Arriaga. A Reduccionismo y Complejidad en los Modelos Matemáticos@. XXXV Congreso Anual de la Sociedad Matemática Mexicana. Universidad Juárez del Edo. de Durango, 6-11 de Octubre de 2002.
- 63.- Mario César Suárez Arriaga. A Sobre el Modelado y Simulación Numérica de Sistemas Geofísicos y Geológicos Complejos@. Tercera Reunión Nacional de Ciencias de la Tierra, 4-8 de Noviembre 2002, Pto. Vallarta, Jal.
- 64.- Mario César Suárez Arriaga y Jorge Armando Tinoco. A Modelado Matemático de Acuíferos Parte I: Sistemas Complejos Naturales@. X Simposio la Investigación y el Desarrollo Tecnológico en Michoacán. UMSNH y CONACYT, Morelia, Mich. Noviembre 2002.
- 65.- Jorge Armando Tinoco y Mario César Suárez Arriaga. A Modelado Matemático de Acuíferos Parte II: Contaminación y Flujo@. X Simposio la Investigación y el Desarrollo Tecnológico en Michoacán. UMSNH y CONACYT, Morelia, Mich. Noviembre 2002.
- 66.- Mario César Suárez Arriaga and Fernando Samaniego V. A Evolution of Helium and Argon at a Volcanic Geothermal Reservoir@. Proceedings of the 28th Workshop on Geothermal Reservoir Engineering, pp. 1-8. Stanford University, California. Enero 2003.
- 67.- Mario César Suárez Arriaga and Fernando Samaniego V. A A Brief Survey of the Deep Contact between the Earth's Heat from Prehistory to the 20th Century@. The 38th Conference of The Société Internationale des Techniques Hydrothermales - Proceedings. Pags. 226-232. B-Con Plaza, Beppu, Japan. September 25 - October 1, 2003.

#### **4.5 REPORTES TÉCNICOS**

4.5.1 REPORTE TÉCNICO DE ESTANCIA SABÁTICA, dirigido a CONACYT y a la Secretaría Académica y Rectoría de la UMSNH, 11/21/2008. Departamento de Ciencias Aplicadas de la Universidad Técnica de Creta, Grecia. Estancia durante el período del 1/04 al 20/06 de 2008.

**Título:** Modelado Numérico del Efecto Sísmico sobre Estructuras Civiles en Islas con Manifestaciones Geotérmicas Submarinas,

**Objetivo:** Investigación sobre las manifestaciones hidrotermales submarinas en la Caldera Volcánica de Santorini, Grecia. El potencial que se estimó para la producción de energía eléctrica en Santorini es de aproximadamente 411.4 Mega Joules por metro cúbico de roca caliente ( $411.4 \times 10^6 \text{ J/m}^3$ ). El potencial equivalente de energía geotermoeléctrica es de 869 MW<sub>e</sub> (Mega Watts de energía eléctrica), para un factor de conversión energética térmica-eléctrica del 2%. Los fenómenos preventorios de actividad sísmica y/o volcánica son los siguientes:

P1.- La descarga de gases de origen volcánico, el aumento en la concentración de ciertos isótopos como el  $^4\text{He}$  (Helio-4), así como cualquier variación en la concentración normal de esos gases.

P2.- El cambio brusco en el nivel del agua oceánica en las costas de la isla.

P3.- Pequeños sismos de baja intensidad pero repetidos y detectados cerca de manifestaciones hidrotermales ligadas a fallas o a cráteres producidos por antiguas explosiones volcánicas.

P4.- Cualquier emanación anómala de gases, aumentos súbitos de temperatura en esos gases o erupciones repentinas en cráteres apagados.

P5.- El aumento constante de temperatura en flujos hidrotermales oceánicos o cercanos a las costas de la isla. Todos estos puntos son indicios de actividad sísmica inminente o una explosión volcánica mayor, cualquiera de las dos o ambas.

27  
4.5.2.- Estudio de Ingeniería de Yacimientos en el Activo Bellota – Jujo. Flujo Simultáneo de Aceite y Agua en una Falla productora. Facultad De Ingeniería - UNAM, PEMEX-Comalcalco, 25 pp. 07/11/2007.

**Objetivos:** Comprensión, modelado y predicción del mecanismo de invasión vertical de agua salobre en pozos productores de aceite. Elaboración de un Modelo Matemático y Numérico para la estimación del gasto crítico (mínimo) a partir del cual empieza a existir la invasión de salmuera geotérmica superando el 30% en la saturación de agua relativa al aceite. El resultado para uno de los pozos estudiados fue de un gasto total de 7057 barriles de petróleo por día. A partir de este gasto crítico el proceso de invasión de salmuera es irreversible y la cantidad de agua extraída se va a casi el 100%, lo cual hace el pozo inservible.

4.5.3.- Construcción de un Cluster con 10 PC y Modelos Matemáticos para la Simulación Numérica de Reservorios No

Isotérmicos. Coordinación de la Investigación Científica UMSNH 01/07/2005, 30/11/2006.

4.5.4.- Análisis Preliminar de los Recursos Geotérmicos Submarinos en el Golfo de California y en la Costa Mexicana del Océano Pacífico. CFE 2001.

4.5.5.- Evaluación Cuantitativa de Reservorios Geotérmicos con Información Incipiente o Escasa., CFE 2000.

4.5.6.- Análisis de Pruebas de Presión en Pozos del Campo Geotérmico de Los Humeros, Pue., CFE 1999.

## **4.6 DESARROLLOS TECNOLÓGICOS**

Principales Proyectos Tecnológicos para la Construcción de Infraestructura Geotermoeléctrica.

Desarrollados en la Comisión Federal de Electricidad - Gerencia de Proyectos Geotermoeléctricos.

Autores: Mario César Suárez Arriaga y personal multidisciplinario de la CFE. Período: 1981 - 2001.

## *Proyecto de Doctorado en Ciencias en Ingeniería Física. FCFM UMSNH.*

1.- **Descripción:** Modelos Matemáticos Preliminares de los Campos Geotérmicos de los Azufres, Mich., Los Humeros, Pue., La Primavera, Jal. y Cerro Prieto, B.C. (1981 – 1985).

**Metodología:** Métodos Volumétricos basados en las Ecuaciones de Masa y Energía del Yacimiento. Posteriormente Solución

Númerica por Diferencias Finitas, de las ecuaciones en derivadas parciales no lineales correspondientes, considerando geometrías

sencillas. **Objetivos:** Evaluación Preliminar global de las Reservas Energéticas iniciales en esos campos.

2.- **Descripción:** Elaboración de Modelos Conceptuales actualizados de reservorios en explotación. Uso y construcción de

Modelos Matemáticos Avanzados y Simulaciones Numéricas en tres dimensiones de los Campos Geotérmicos de los Azufres,

Mich., Los Humeros, Pue. y La Primavera, Jal. (1985 – 2001).

**Metodología:** Solución Numérica por Superficies Finitas Integradas de las ecuaciones en derivadas parciales no lineales

correspondientes. Los modelos desarrollados están basados en el acoplamiento de las Ecuaciones de Masa y Energía de los

Reservorios mencionados considerando geometrías complejas determinadas por estudios geológicos, geofísicos, geoquímicos y

de ingeniería de yacimientos geotérmicos. **Objetivos:** Ingeniería Básica de soporte para incrementar la explotación de esos

reservorios. Evaluación y Estimación global y local de las Reservas Energéticas, utilizables para generación eléctrica.

3.- **Descripción:** Modelado Matemático y simulación numérica de la Infiltración de Salmuera en los Abanicos Aluviales de Cerro

Prieto, B.C. (Convenio CFE-GPG-CLS-06/87 desarrollado con alumnos tesistas de la Escuela de Ciencias Físico Matemáticas de la UMSNH. (1988).

**Metodología:** Construcción de un modelo matemático de difusión hidrodinámica en 3 dimensiones y su resolución numérica por

diferencias finitas. **Objetivos:** Predecir y calcular los efectos que tendría la infiltración masiva y continua de salmuera geotérmica

en un acuífero cercano al reservorio de Cerro Prieto, B.C.

4.- **Descripción:** Análisis cuantitativo preliminar de las capacidades energéticas de los recursos geotérmicos submarinos situados

en el Golfo de California y en la costa mexicana del Océano Pacífico. (1998 – 2000).

**Metodología:** Investigación bibliográfica y análisis de información geoquímica, geofísica y geológica de esas zonas, y

evaluación con el modelo matemático EXPLORA1, de la energía ahí contenida. **Objetivos:** Estimar el potencial energético de la

geotermia submarina en México con el propósito de explotar en un futuro cercano esos enormes recursos nacionales.

5.- **Descripción:** Estudio del Comportamiento y Evolución de Pozos de Los Azufres durante la operación de Turbogeneradores

para una capacidad instalada de 75 MWe. (1984).

28

**Metodología:** Construcción de modelos matemáticos de predicción en base a interpolación polinomial, mínimos cuadrados y

krigaje no estacionario en una, dos y tres dimensiones. **Objetivos:** Observar y predecir la conducta inicial de zonas del reservorio

sujetas a la extracción continua de masa y energía.

6.- **Descripción:** Análisis de Pruebas de Presión en pozos del Campo Geotérmico de Los Humeros, Pue. (1999).

**Metodología:** Construcción de un Modelo Matemático y un código FORTRAN-77 de Doble Porosidad / Permeabilidad para

medios porosos fracturados. **Objetivos:** Desarrollo de una metodología práctica de análisis de Pruebas de Presión en un Reservorio Fracturado de difícil interpretación.

7.- **Descripción:** Estudio y predicción de la interferencia entre pozos productores bifásicos. (1990).

**Metodología:** Construcción de un Modelo Matemático y un código FORTRAN-77 para la estimación de Distancias de

Interferencia entre pozos geotérmicos en dos fases productores de vapor de alta calidad.

**Objetivos:** Desarrollo de una técnica analítico-numérica práctica que proporciona el patrón de interferencia entre pozos en

función de la permeabilidad de la zona considerada.

8.- **Descripción:** Predicción y cuantificación de la Dispersión de la Salmuera de Desecho en el pozo Az-52d del campo

geotérmico de Los Azufres, Mich.

**Metodología:** Desarrollo de un Modelo Analítico y de una Técnica Numérica de difusión en medio poroso.

**Objetivos:** Evaluar los desplazamientos del frente de contaminación en ese pozo.

9.- **Descripción:** Evaluación cuantitativa de reservorios geotermicos con información incipiente o escasa. (2000).

**Metodología:** Desarrollo de EXPLORA 1: Modelo volumétrico para la evaluación de reservorios geotermicos recién explorados

y con muy poca información.

**Objetivos:** Construcción y Uso de un modelo analítico sencillo para analizar rápidamente todo tipo de reservorios geotérmicos

antes de iniciar su desarrollo. Se aplicó también para evaluar zonas geotérmicas submarinas en el Golfo de Cortés.

10.- **Descripción:** Desarrollo y Construcción de 75 programas en lenguaje FORTRAN y 25 en Pascal con Aplicaciones Diversas

de Matemáticas, Mecánica y Termodinámica de Fluidos bifásicos compresibles. (1981 – 2001).

**Metodología:** Creación de algoritmos especializados, textos fuente y códigos numéricos para resolver diversos problemas

técnicos y científicos en geotermia: análisis, interpolación y aproximación de datos geotérmicos, solución de ecuaciones

diferenciales ordinarias y en derivadas parciales no lineales. Interfaces gráficas para la representación visual de datos y resultados

en dos y tres dimensiones. **Objetivos:** Múltiples Propósitos específicos en Ingeniería Geotérmica.

## **5. TRABAJO DOCENTE**

### **5.1 Tesis Dirigidas**

#### **5.1.1 Licenciatura**

20.- MA. VICTORIA CHAVEZ HERNANDEZ. “**Solución Numérica de Ecuaciones Diferenciales Parciales Parabólicas**

**Usando Volúmenes Finitos Acoplados a UNAMALLA**”. Facultad de Ciencias UMSNH. Fecha Titulación: 23/11/2011.

19.- MONICA AZUCENA LUNA ANDRADE. “**Aplicación de un Modelo de Flujo de Agua Subterránea a la**

**Evaluación de la Recarga del Acuífero en el Valle de León, Gto.**”. Facultad de Ciencias UMSNH. Fecha Titulación:

05/08/2011.

18.- FERNANDO SANCHEZ HERREJÓN. “**Teoría Matemática del Vuelo Aeroespacial y Simulación de la Mecánica**

**Orbital Empleando Software de Alta Precisión**”. Facultad de Ciencias UMSNH. Fecha Titulación: 05/03/2010.

17.- LEONARDO GERVACIO ARCINIEGA. “**Paralelización de Métodos de Aproximación de Funciones Reales**

**usando un Cluster con MPI**”. Facultad de Ciencias UMSNH. Fecha Titulación: 03/11/2009.

16.- LUIS MIGUEL CARREON SILVA. “**Modelo y Simulación Numérica de la Infiltración de Agua en Suelos Agrícolas**



- No Saturados con Aire usando el Método de los Elementos Finitos**". (200 pp.)  
Facultad de Ciencias UMSNH. Fecha Conclusión-Titulación: 08/11/2006 - 08/28/2006.  
29
- 15.- DIEGO ARMANDO PANTOJA GONZALEZ. "**Diseño y Elaboración de un Algoritmo Computacional para la Solución Numérica de Ecuaciones Diferenciales Parciales por el Método de los Elementos Finitos**".  
Facultad de Ciencias UMSNH. Fechas Conclusión-Titulación: 06/19/2006 - 07/07/2006.
- 14.- RICARDO NOEL PACHECO VENEGAS. "**Modelo Matemático de la Invasión de Agua de un Acuífero Profundo a un Yacimiento de Aceite por una Falla Productora: Solución Numérica por el Método de Elementos Finitos**".  
Facultad de Ciencias UMSNH, Facultad de Ingeniería UNAM. Fechas Conclusión-Titulación: 06/05/2006 - 06/12/2006.
- 13.- JOSE NUÑEZ GONZÁLEZ. "**Aplicación de un Modelo Matemático para Analizar el Incremento de la Permeabilidad Durante la Inyección de Agua Fría en Pozos Geotérmicos**".  
Facultad de Ciencias UMSNH e Instituto de Investigaciones Eléctricas. Fechas Conclusión-Titulación: 12/23/2005 - 02/28/2006.
- 12.- JORGE ARMANDO TINOCO MICHEL. "**Modelo Matemático del Acuífero Profundo del Valle de México usando Diferencias Finitas y Superficies Finitas Integradas: Simulación Numérica con el programa MODFLOW**".  
Facultad de Ciencias UMSNH e Instituto de Investigaciones Eléctricas. Fechas Conclusión-Titulación: 12/09/2005 - 12/20/2005.
- 11.- Israel Roberto Serafín Zúñiga. "**El Número  $\pi$  Cociente Diametral Siempre Inmedible**".  
Facultad de Ciencias UMSNH. Fechas Conclusión-Titulación: 01/23/2004 - 02/23/2004.
- 10.- Francisco Venegas González. "**Un Estudio Gráfico-Analítico sobre el Comportamiento Termodinámico del Punto Crítico del Agua (374.15°C, 221.2 bar)**".  
Facultad de Ciencias UMSNH. Fechas Conclusión-Titulación: 03/31/2004 - 04/28/2004.
- 9.- José María Guzmán Pérez. "**Modelado y Representación en 3D por Krigaje Estacionario de las Ecuaciones de Estado del Agua en el Rango 0°C - 374°C y 1.0 Bar - 224 Bar**".  
Facultad de Ciencias UMSNH. Fechas Conclusión-Titulación: 03/20/2003 - 04/10/2003
- 8.- Marcos Aurelio Ventura Farfan. "**Un Modelo Matemático de la Fertilidad del Suelo por Interpolación de Tchebyshev**".  
UMSNH - ECFM, Morelia, Mich., 1992.
- 7.- Nabor Toledo Barcenas. "**Un Modelo Matemático del Ciclo Vital de la Tortuga Marina Chelonia Agassizi por Aproximación de Mínimos Cuadrados**". UMSNH - ECFM, Morelia, Mich., 1991.
- 6.- Salvador Tzintzun Cárdenas. "**Una Comparación Entre Soluciones Analítica y Numérica de la Ecuación de Onda Unidimensional**". UMSNH - ECFM, Morelia, Mich., 1991.
- 5.- José Juárez Palafox. "**Comparación Entre la Solución Analítica y una Solución Numérica de la Ecuación de Laplace en el Cilindro**". UMSNH - ECFM, Morelia, Mich., 1991.
- 4.- Victor Godinez. "**Simulación Numérica de la Contaminación de los Abanicos Aluviales en Cerro Prieto, B.C.**". UMSNH - ECFM, Morelia, Mich., 1988.
- 3.- Guadalupe Garnica Romo. "**Modelo Matemático Para Simular la Contaminación de Acuíferos Subterráneos por Salmuera Geotérmica**". UMSNH - ECFM, Morelia, Mich., 1988.
- 2.- Octaviano Cerriteño Rodríguez. "**Una Perspectiva Estocástica de los Yacimientos Geotérmicos**". UMSNH - ECFM, Michoacán, 1987.

1.- Gerardo García Estrada. “**Simulación Numérica del Flujo Bifásico Unidimensional de Fluidos Geotérmicos en un Medio Poroso**”. Universidad Nacional Autónoma de México - Facultad de Ciencias, México, D.F., 1984.

### **5.1.2 Maestría**

4.- Saúl Antonio Hernández Maldonado. "Comportamiento Elástico de la Madera. Teoría y Aplicaciones". Maestría en

Ciencias y Tecnología de la Madera FITECMA - UMSNH, 12/17/2010.

3.- José Alfredo García Medina. “El Método Experimental y la Enseñanza de la Física”.

Inst. Michoacano de Ciencias de la Educación (IMCED)-SEP y Facultad de Ciencias UMSNH.

30

Fechas Conclusión-Titulación: 02/07/2000 - 02/14/2000.

2.- Nabor Toledo Barcenas. “La Motivación en el Proceso de Enseñanza-Aprendizaje de la Física en las Escuelas Preparatorias

de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo”. Instituto Michoacano de Ciencias de la Educación (IMCED)-SEP,

Morelia, Mich. Abril de 1995.

Facultad de Ciencias UMSNH. Fechas Conclusión-Titulación: 03/20/1999 - 04/10/1999.

1.- Faustino Alonso Reyes. “Recursos en Roca Seca Caliente”. FI, Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F.

Facultad de Ingeniería UNAM. Fechas Conclusión-Titulación: 03/20/1993 - 04/10/1993 (*Asesor*).

### **5.2 Tesis Revisadas**

Licenciatura

10.- Javier Vargas Arias. “Solución de la Ecuación de Onda Auto-Gravitante en Relatividad General”.

Facultad de Ciencias UMSNH. Fecha de Titulación: 02/09/2007.

9.- Antonio Rendón Romero. “Solución de la Ecuación de Schrödinger dependiente del Tiempo y algunas Aplicaciones”.

Facultad de Ciencias UMSNH. Fecha de Titulación: 11/10/2006.

8.- Francisco Javier Rubio Alvarez. “Administración Óptima de Recursos”.

Facultad de Ciencias UMSNH. Fecha de Titulación: 09/22/2006.

7.- Francisco Mejía Díaz. “Una Transformada Discreta de Laplace, su Relación con la Transformada Discreta Compleja de

Fourier y su Fórmula de Inversión”. Facultad de Ciencias UMSNH. Fecha de Titulación: 09/14/2006.

6.- Susana Valdez Alvarado. “Una Comparación de la Velocidad de Convergencia de los Métodos de Diferencias Finitas y

Espectrales”. Facultad de Ciencias UMSNH. Fecha de Titulación: 09/11/2006.

5.- Misael García Vázquez. “Crecimiento por SPBE de Pozos Cuánticos II-VI y sus Propiedades Excitónicas”.

Facultad de Ciencias UMSNH. Fecha de Titulación: 07/12/2006.

4.- Jacob Licea Rodríguez. “Evaluación y Simulación Estructural de Nanorodillos Sintetizados por Mecano-Termia”. Facultad de

Ciencias UMSNH. Fecha de Titulación: 06/16/2006.

3.- Laura Martínez Ayala. “Evolución del Concepto de Hipótesis y su Función en las Teorías Físicas”.

Facultad de Ciencias UMSNH. Fecha de Titulación: 01/19/2006.

2.- Ix-Berenice García Ferreira. “Detectores de Silicio y Cámaras de Deriva en el Estudio de Radiaciones Ionizantes”.

Facultad de Ciencias UMSNH. Fecha de Titulación: 07/04/2005.

1.- Sarael Alcauter Solórzano. “Camino Libre Medio Inelástico de los Electrones en Ag, Al, Be, Cr, Fe, Mg, Nb, Ni, Rh, Ru, Ta,

V y Ti, teniendo en cuenta Efectos de Superficie”. Facultad de Ciencias UMSNH.

Fecha de Titulación: 01/23/2004.

### **5.3 Docencia Universitaria**

Docencia en Licenciatura:

En la Facultad de Ciencias Físico Matemáticas de la UMSNH, durante el período 2000-2011 he impartido los cursos de Cálculo

## ***Proyecto de Doctorado en Ciencias en Ingeniería Física. FCFM UMSNH.***

Diferencial e Integral I, II, III y IV; Métodos Matemáticos de la Física I y II; Geometría Analítica, Análisis Vectorial, Precálculo, Ecuaciones Diferenciales Ordinarias, Métodos Numéricos I y II, Computación II. Física II; Mecánica Teórica; Variable

Compleja. Cursos Especiales de Física. Cursos Especiales de Matemáticas I y II. Solución Numérica de Ecuaciones Diferenciales

Ordinarias y Parciales (Runge-Kutta, Volúmenes Finitos, Elementos Finitos, Métodos Espectrales, Expansión en Eigenfunciones

y Elementos de Frontera).

Profesor por horas entre 1981 - 2000 en la FCFM, materias: Curso Especial de Matemáticas I y II, Métodos Numéricos, Historia

de las Ciencias y Métodos Matemáticos de la Física I y II. De 1992 a 2000 fue profesor por horas en la Facultad de Ingeniería

31

Mecánica de la UMSNH. Materias Impartidas: Matemáticas II, Fenómenos de Transporte y Dinámica.

Docencia en Maestría:

Seminarios semestrales de: "*Ciencia, Historia y Sociedad*", Física I, Física Experimental II y Taller de Física Teórica y

Experimental. Maestría en Ciencias Naturales, Instituto Michoacano de Ciencias de la Educación, SEP- Dirección de Apoyo y

Coordinación de Centros Regionales, Morelia, Michoacán, 1992 - 1994. Curso de Elementos Finitos en la Maestría en Ingeniería

Física y Física de Medios Porosos en la misma Maestría, Facultad de Ciencias, UMSNH (2010-2011).

### **5.4 Cursos Impartidos a Profesionales:**

14.- "Elementos Finitos utilizando el software COMSOL – Multiphysics". Para el área de Investigación y Desarrollo del Instituto

Costarricense de Electricidad, San José, Costa Rica. Duración: 40 horas. Curso del 18 al 22 de Julio, 2011.

13.- "Modelaje Numérico de Aguas Subterráneas usando MODFLOW". Curso de especialización para el Posgrado en Geología -

Vicerrectoría de Acción Social, Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica. Duración: 32 horas. Curso del 22 al 26 de

Septiembre, 2008.

12.- "Modelado y Simulación Numérica de Reservorios Geotérmicos de Alta, Mediana y Baja Entalpia".

Capacitación del

personal técnico del Campo Geotérmico de Miravalles del Instituto Costarricense de Electricidad, Costa Rica. Duración: 40

horas. Curso del 5 al 9 de Noviembre, 2007.

11.- "Uso del Simulador de Yacimientos Geotérmicos TOUGH del Laboratorio Nacional Lawrence Berkeley de California".

Instituto de Ingeniería, Grupo de Ciencias de la Tierra, Universidad Autónoma de Baja California. Mexicali, BC. Duración: 40

horas. Curso del 7 al 11 de Febrero, 2005.

10.- "Simulation Programs for Reservoir Evaluation". GEXPLORA 1: Modelo Volumétrico para la Evaluación de Reservorios

Geotérmicos con Información Incipiente.

9.- "Strategies of Fluid Injection. Example: Los Azufres, México". Descripción de Factores de Energía y Estrategias de

Reinyección de Fluidos en Reservorios Geotérmicos bajo Explotación.

(Ambos impartidos en la Facultad de Ingeniería, Universidad Autónoma de Zacatecas - UAZ, Curso Internacional:

"Geothermal Energy Resources of Middle America". UMSNH, UNAM, UAZ, Instituto Costarricense de Electricidad e

Instituto de Investigaciones Eléctricas. 9-10 de Octubre, 2004.)

8.- Seminario-Taller para Formar a los Tutores de la ECFM, Módulos I, II, III, IV y V. ECFM- UMSNH. Morelia, Mich., Abril -

Julio de 2002. Duración: 120 horas.

## ***Proyecto de Doctorado en Ciencias en Ingeniería Física. FCFM UMSNH.***

- 7.- Seminario de Introducción a la Investigación Científica, ECFM - UMSNH. Septiembre 2001 - Febrero 2002. Morelia, Mich.  
Duración: 1 Semestre.
- 6.- Métodos Numéricos en Ingeniería Mecánica. Seminario Especial para Profesores de Ingeniería Mecánica, Escuela de Ingeniería Mecánica, UMSNH, Morelia, Mich., 1992. Duración: 4 Semanas.
- 5.- Introducción a la Investigación en Ingeniería Mecánica. Seminario Especial para Profesores de la Escuela de Ingeniería Mecánica, UMSNH, Morelia, Mich., 1992. Duración: 9 Semanas.
- 4.- Modelado Matemático de Yacimientos Geotérmicos. Curso Internacional auspiciado por la CFE y la Facultad de Ingeniería de la UNAM, México, D.F., 1991. Duración: 2 Meses.
- 3.- Técnicas Numéricas en Ingeniería Geotérmica. Curso especializado para ingenieros de la Gerencia de Proyectos Geotermoeléctricos, Comisión Federal de Electricidad, Morelia, Mich., 1990. Duración: 2 Meses.
- 2.- Mecánica de Fluidos Avanzada, Seminario Especial para Profesores de Ingeniería Mecánica, Escuela de Ingeniería Mecánica, UMSNH, Morelia, Mich., 1984. Duración: 2 Semestres.
- 1.- Flujo de Fluidos y Calor en Pozos Geotérmicos. Curso Internacional auspiciado por el BID, OLADE, IIE y UNAM, 32 organizado por la División de Educación Continua, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional Autónoma de México, 1984.  
Duración: 3 Meses.

### **5.5 Divulgación y Difusión. Conferencias**

- 68.- Modelado de Procesos Multifísicos con Elementos Finitos. Reunión de Otoño de Ingeniería Física, Posgrado de la Facultad de Ciencias Físico Matemáticas UMSNH, 17/11/2011.
- 67.- La Modélisation Numérique des Systèmes Geothérmiqes Profonds a Conditions Thermodynamiques Supercritiques. Université des Sciences et de la Technologie Houari Boumediene, Argel, Argelia, 12/09/2011.
- 66.- Aplicación de Ecuaciones en Derivadas Parciales Numéricas y Cuaternios a Diversos Problemas de Energía Geotérmica. Coloquios de Física, Instituto de Física y Matemáticas de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Morelia, Mich. 02/18/2011.
- 65.- Historia de los Números Primos desde Pitágoras hasta Riemann y Turing, Facultad de Ciencias, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Morelia, Mich. 12/15/2010.
- 64.- El Origen de la Tierra y el Cambio Climático. Preparatoria Pascual Ortiz Rubio - UMSNH, Morelia, Mich. 11/24/2010.
- 63.- Modelos Prácticos para reservorios termoelásticos. Asociación Geotérmica Mexicana - CFE. Morelia, Mich. 10/15/2010.
- 62.- A Four-dimensional formulation of Geothermal Poroelasticity, World Geothermal Congress, Nusa Dua, Bali, Indonesia, 04/29/2010.
- 61.- Geothermal Reservoirs in Volcanic Islands: the example of Santorini, Greece. World Geothermal Congress, Nusa Dua, Bali, Indonesia, 04/27/2010.
- 60.- Diversos Talleres organizados para el Tianguis de la Ciencia, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Ejemplos Temáticos: Origami Aerodinámico, 04/23/2010, Papiroflexia, Talleres de Física y Matemáticas Recreativas. Morelia, Mich. 04/24/2010.
- 59.- La Belleza Utilitaria de las Matemáticas, Facultad de Ciencias, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo,

***Proyecto de Doctorado en Ciencias en Ingeniería Física. FCFM UMSNH.***

Morelia, Mich. 11/24/2009.

58.- Modelado Matemático del Potencial de Sistemas Hidrotermales Submarinos: Una Fuente Alterna de Energía, Consejo

Estatad de Ciencia y Tecnología (COECyT), Morelia, Mich. 11/13/2009.

57.- La termoporoelasticidad en geotermia formulada en cuatro dimensiones. Asociación Geotérmica Mexicana - CFE, Morelia,

Mich. 11/13/2009.

56.- COMSOL in a New Tensorial Formulation of non-Isothermal Poroelasticity. Congreso Anual de la Compañía COMSOL

AB, Boston MA, USA, 10/09/2009.

55.- Una Nueva Formulacion Tensorial en 4 dimensiones de Fenómenos Termoporoelásticos. Coloquio del Posgrado Conjunto

en Ciencias Matemáticas UNAM - UMSNH, Morelia, Mich. 09/25/2009.

54.- Numerical Modeling Of Submarine Hydrothermal Reservoirs, MAMERN, Universidad de Pau, Francia, 11/06 de 2009.

53.- Estadística II, Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología y la Secretaria de Educacion en el Estado, Morelia, Mich.

02/05/2009.

52.- Manifestaciones Geotérmicas y Sismos en la Caldera de Santorini, Grecia: perspectiva histórica.

11/07/2008, Asociación

Geotérmica Mexicana - CFE. Morelia, Mich.

51.- Matemáticas de Alta Tecnología en la Ingeniería Civil Avanzada. Facultad de Ingeniería Civil, Universidad Michoacana de

San Nicolás de Hidalgo, Morelia, Mich. 10/30/2008.

33

50.- COMSOL Modeling of a Submarine Geothermal Chimney. COMSOL AB, Boston MA, USA 10 de Octubre de 2008.

49.- La Energía del Interior de la Tierra y los Sistemas Geotermicos Profundos: una esperanza real para la humanidad. Facultad

de Ciencias, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Morelia, Mich. 09/17/2008.

48.- Mathematica Modeling of Submarine Hydrothermal Chimneys, Universidad de Maastricht, Países Bajos, 06/20/2008.

47.- ENERGIAS RENOVABLES: Fundamentos, Aplicaciones y Perspectivas de la Energía Geotérmica. Universidad

Michoacana de San Nicolás de Hidalgo y el Plan Ambiental Institucional. Morelia, Mich. 4 y 5 de Diciembre, 2007.

46.- Geothermal Water in Oil Reservoirs: A New 2D Model solved with COMSOL-Multiphysics, COMSOL AB, Boston MA,

USA, 06 de Octubre de 2007.

45.- Modeling some Thermoporoelastic Effects in Seismic Events with Finite Elements, International Association on

Computational Mechanics, Technical University of Crete, Greece. 14 de Junio de 2007.

44.- Aplicación de las Matemáticas en la Ciencia y en la Ingeniería, Centro de Psicología y Psicometría Exporienta Universitaria

- UMSNH, Morelia, Mich. 28 de Marzo de 2007.

43.- Sistemas de Numeración de las Civilizaciones Antiguas, COECyT y Secretaria de Educacion del Estado, Morelia, Mich. 17

de Marzo de 2007.

42.- Geothermal Brine Invasion in Oil Reservoirs, Workshop on Geothermal Reservoir Engineering, Universidad de Stanford,

California. 30 de Enero de 2007.

41.- Modelado Numérico de La Invasión De Salmuera Geotérmica En Reservorios De Aceite Del Golfo De Mexico, 4to

Congreso Internacional de la Asociación Mexicana de Métodos Numéricos en Ingeniería, Universidad Michoacana de San

Nicolas de Hidalgo, Morelia, Mich. 18/01/2007.

- 40.- Tutorías: Administración Efectiva del Tiempo. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo – EQFB, 12/05/2006.
- 39.- El Método Científico. Universidad de Morelia – Preparatoria, 10/23/2006.
- 38.- Modelo Tensorial de Medios Poroelásticos: Formulación y Solución con Elementos Finitos. XXXIX Congreso Nacional de la Sociedad Matemática Mexicana, Villahermosa, Tab., 10/2006.
- 37.- Hybrid Numerical Methods in the Modeling of Submarine Geothermal Reservoirs. University of Washington - Friday Harbor Laboratories. 07/21/2006.
- 36.- Hybrid Methods in the Modeling and Numerical Simulation of Complex Geothermal Reservoirs. 7th World Congress on Computational Mechanics, Los Angeles, CA, July 2006.
- 35.- Taller de Métodos Numéricos en Ingeniería y Ciencias Aplicadas. Centro de Investigación en Matemáticas A.C.(CIMAT), 06/27/2006
- 34.- Taller de Aerodinámica, Tianguis de la Ciencia, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo – CIC, 04/28/2006.
- 33.- El Método del Elemento Finito aplicado al Cálculo de Estructuras Dinámicas y Puentes. UMSNH – FIC, 02/23/2006.
- 32.- Numerical Methods for Optimization and Control over PDE, Roland Glowinski's Workshop. Centro de Investigación en Matemáticas A.C. (CIMAT), 01/11-13/2006.
- 31.- Historia de las Medidas. La Ciencia en tu Escuela, COECYT y SEE. 12/16/2005.
- 30.- Modelado del Flujo de Masa y Energía en Chimeneas Submarinas usando el Método de Elementos Finitos. Congreso Anual de la Asociación Geotérmica Mexicana, 11/2005.
- 29.- Introducción al Modelado de Chimeneas Hidrotermales Submarinas con Métodos Numéricos Híbridos. Centro de Investigación en Matemáticas A.C.(CIMAT), 11/07/2005.
- 34
- 28.- Modelado y Características Físicas y Químicas de Sistemas Geotermiales Submarinos a 2000 m de Profundidad. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo – FIQ. 11/04/2005.
- 27.- El Origen del Universo, de la Vida y el Modelado Matemático. Universidad de Morelia – Preparatoria, 10/31/2005.
- 26.- Simulación Numérica de Estructuras de Madera. Universidad Michoacana de San Nicolas de Hidalgo – FITECMA, 10/04/2005.
- 25.- Vinculación Academia - Empresa para el Desarrollo Tecnológico. CECyT y el IMIQ. 09/27/2005.
- 24.- Aplicación de las Matemáticas en la Ciencia y en la Ingeniería. COECYT y SEE. 08/13/2005.
- 23.- Modelado Matemático y Simulación de Chimeneas Geotérmicas Submarinas a 3000 m de Profundidad. Facultad de Ciencias de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, 05/31/2005.
- 22.- Fundamental Characteristics of Hydrothermal Submarine Systems and Preliminary Evaluation of its Geothermal Potential in Mexico. World Geothermal Congress. Turkey, 04/2005.
- 21.- Descripción, Modelado y Evaluación Numérica de la Energía contenida en Sistemas Geotérmicos Submarinos. Congreso de la Investigación Científica CIC-UMSNH 2005
- 20.- El Método Numérico de los Elementos de Frontera en el Modelado de Fenómenos Mecánicos. XV Escuela Nacional de Optimización y Análisis Numérico – ENOAN 2005. 04/21/2005.
- 19.- Elementos Finitos, de Contorno y sin Malla para resolver EDP. XXXVIII Congreso Nacional de la Sociedad Matemática Mexicana, México, DF, 2005.

## ***Proyecto de Doctorado en Ciencias en Ingeniería Física. FCFM UMSNH.***

- 18.- Construcción de Aviones y otras Figuras de Papel en el Tianguis de la Ciencia, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. 04/22/2005.
- 17.- Demostración de un Robot Móvil en el Tianguis de la Ciencia. UMSNH. 04/22/2005
- 16.- La Aventura de la Ciencia. Facultad de Filosofía de la UMSNH. 04/14/2005.
- 15.- Historia del Método Científico. La Ciencia en tu Escuela, SEP y COECYT. 04/23/2005
- 14.- El Modelado Matemático de Sistemas Complejos Naturales. Facultad de Ciencias de la UMSNH. 11/24/2004.
- 13.- La Ciencia en tu Escuela. SEE y Academia Mexicana de Ciencias, 06/26/2004.
- 12.- MECATRONICA. Preparatoria del Instituto Ausubel, Morelia, Mich. 05/19/2004.
- 11.- El Aprendizaje Significativo en la Practica Docente, usando Mapas Mentales, Técnicas Creativas y Optimización del Tiempo. 6to Encuentro Universitario de Actualizacion Docente, 2004.
- 10.- La Energía Geotérmica desde el Inicio de la Humanidad hasta el Siglo XX. IV Reunión Nacional de Ciencias de la Tierra - 100 Aniv. de la Soc. Geologica Mexicana, 2004.
- 9.- Las Funciones de Bessel Cruzadas en un Modelo del Flujo de Energía en Tubos Huecos con Fluidos No Isotérmicos. 3er Congreso Internacional de Métodos Numéricos en Ingeniería y Ciencias Aplicadas, Enero 2004.
- 8.- Modelo Matemático 3D-paramétrico de la Aleta Dorsal del Delfín Mular usando solo Curvas Clásicas. XXXVII Congreso Nacional de la Sociedad Matemática Mexicana, 2004.
- 7.- El Modelado Matemático de Acuíferos No Isotérmicos como Sistemas Complejos Naturales. XIII ESCUELA NACIONAL DE OPTIMIZACION Y ANALISIS NUMERICO, 2003.
- 6.- Mario César Suárez Arriaga. *ALa Geotermia en Mesoamérica - Desde la Prehistoria hasta 1492"*. XXI Congreso Int. de Historia de la Ciencia. Vol. 2 (12 págs.), International Union of History of Philosophy and Science. Mexico, DF; 8-14/07/2001.
- 5.- Cataldi Raffaele y Mario César Suárez Arriaga. *AReseña Histórica de la Relación de la Humanidad con el Calor de la Tierra, desde la Prehistoria hasta el Comienzo de la Edad Industrial en el Mundo@*. XXI Congreso Internacional de Historia de la Ciencia - Ciudad de Mexico; 8 - 14 Julio 2001.
- 4.- Mario César Suárez Arriaga. *ALa Física de Fluidos Bifásicos en Sistemas Volcánicos@*. XLIV Congreso Nacional de Física de la Sociedad Mexicana de Física - SMF, Morelia, Mich. Octubre 2001.
- 3.- Mario César Suárez Arriaga. *ALa Matemática del Agua Pura@*. XXXIV Congreso de la Sociedad Matemática Mexicana - SMM, Toluca, Edo. México. Octubre 2001.
- 2.- Mario César Suárez Arriaga. *ACaracterísticas Físico-Matemáticas del Agua@*. IX Simposio la Investigación y el Desarrollo Tecnológico en Michoacán. Coordinación de la Investigación Científica -UMSNH y CONACYT, Morelia, Mich. 12/ 2001.
- 1.- Mario César Suárez Arriaga. *AUn Modelo Exacto para Calcular el Flujo Transiente de Energía en Cilindros Huecos@*. IX Simposio la Investigación y el Desarrollo Tecnológico en Michoacán. Cordinación de la Investigación Científica - UMSNH y CONACYT, Morelia, Mich. Diciembre 2001.

36

### **6. DISTINCIONES Y RECONOCIMIENTOS (Recientes 2007-2011)**

- 45.- Constancia de pertenencia a la plantilla de tutores de Posgrado en Ciencias de la Tierra, Campus Juriquilla UNAM. Desde el 29/03/2011.

***Proyecto de Doctorado en Ciencias en Ingeniería Física. FCFM UMSNH.***

- 45.- Reconocimiento por logros destacados en investigación científica. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo y Academia Michoacana de Ciencias, 31/05/2011.
- 45.- Invitación Oficial para Impartir Conferencia en el College of Architectural Engineering Shenyang University of Technology, China, 15/06/2010.
- 45.- CERTIFICATE OF APPRECIATION AS PRESENTER, Comité Organizador del World Geothermal Congress 2010. Bali Indonesia, 25/04/2010.
- 45.- Nombramiento como Profesor con Perfil Deseable PROMEP. Subsecretaria de Educación Superior, Secretaria de Educación Pública, período 2009 - 2011.
- 45.- NOMBRAMIENTO COMO INVESTIGADOR NACIONAL del SNI durante el período 1/01/2008 - 31/12/2011, Secretario Ejecutivo del SNI, Sistema Nacional de Investigadores - CONACYT, Reconocimiento nacional en virtud de mis logros en la realización de trabajos de investigación original, Septiembre 2007.
- 44.- NIVELES IV y V EN EL PROGRAMA DE ESTIMULOS AL DESEMPEÑO DEL PERSONAL DOCENTE  
Otorga: Secretaria Académica de la UMSNH. Fechas: 01/04/2007, 2008, 2009, 2010 y 2011 respectivamente. Se evalúa el desempeño académico durante el año anterior y se otorga una constancia, felicitación y un estímulo económico por el año lectivo Abril a Marzo respectivamente.
- 43.- INVITACION COMO MIEMBRO PERMANENTE DE LA INTERNATIONAL SOCIETY of GROUNDWATER FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT, Invitación a participar activamente en la INTERNATIONAL SOCIETY of GROUNDWATER FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT que tiene como objetivos crear una plataforma común para diferentes profesionales estudiosos de las aguas subterráneas para intercambiar ideas y promover el desarrollo en hidrogeología, recursos acuíferos y aéreas relacionadas. Vicepresidente de la ISGSD, Estocolmo, Suecia, del 20/12/2006 - 31/12/2010.
- 42.- INVITACION OFICIAL Y OTORGAMIENTO DE FINANCIAMIENTO PARA IMPARTIR CONFERENCIA EN el College of Architectural Engineering, Shenyang University of Technology, SHENYANG, CHINA, 15/06/2010.
- 41.- CERTIFICATE OF APPRECIATION AS PRESENTER, Otorga: COMITE ORGANIZADOR DEL WORLD GEOTHERMAL CONGRESS 2010. Reconocimiento oficial y apreciación de gran valor por la presentación de mis dos conferencias en el evento geotérmico mas importante del mundo y que se celebra cada cinco años en distintos países, Nusa Dua, Bali, Indonesia, 25 de Abril, 2010.
- 40.- OTORGAMIENTO DE BECA INTERNACIONAL PARA PARTICIPAR EN CONGRESO MUNDIAL GEOTERMICO  
Otorga: COMITE ORGANIZADOR DEL WORLD GEOTHERMAL CONGRESS, En virtud de mis antecedentes científicos se me invita y otorga una beca internacional para poder asistir y participar en el Congreso Mundial Geotérmico (WGC) que se celebra en Nusa Dua, Bali, Indonesia en Abril de 2010; se otorga en 31/Diciembre 2009.
- 39.- Reconocimiento y Constancia oficial de participación en actividades académicas en congreso estatal. Participación destacada y desinteresada en diversas actividades académicas durante el 5to Congreso Estatal de Ciencia y Tecnología Noviembre 2009.



***Proyecto de Doctorado en Ciencias en Ingeniería Física. FCFM UMSNH.***

38.- INVITACION OFICIAL COMO MIEMBRO DE COMITE DE TESIS DE MAESTRIA.

Reconocimiento implícito como asesor en cálculo estructural para el estudiante Saúl Hernández de la Maestría en Ciencias y Tecnología de la Madera y devenir miembro de su Comité de Tesis. Otorga Director de la FACULTAD DE INGENIERIA EN TECNOLOGIA DE LA MADERA, Septiembre 2009.

37.- Profesor con Perfil Deseable PROMEP, Reconocimiento y Distinción Oficial como Profesor con Perfil Deseable PROMEP, por parte de la Dirección General de Educación Superior Universitaria, Subsecretaría de Educación Superior, SEP. Otorga: Subsecretaría de Educación Superior de la SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA, Agosto 2009.

36.- People to People Citizen Ambassador Program's Mathematics Education Delegation, Otorga PEOPLE TO PEOPLE INTERNATIONAL KANSAS MISSOURI, USA. Invitación Oficial a pertenecer al People to People Citizen Ambassador

37 Program's Mathematics Education Delegation. People to People International, con sede en Kansas, Missouri, Junio 2009.

35.- Solicitud de Reproducción de material mio en una publicación internacional en la U. de Stanford, ENVIRONMENTAL RIGHTS INTERNATIONAL. Solicitud para reproducir en una edición internacional material mío publicado en las memorias del Taller Internacional Geotérmico publicadas por la Universidad de Stanford, . Environmental Rights International, Inc. Deerfield, Massachussets, USA, Marzo 2009.

34.- Miembro del Comité de Revisores de la Revista Ciencia Nicolaita, COORDINACION DE LA INVESTIGACION CIENTIFICA UMSNH. Constancia como revisor y miembro del Comité de Revisores de la Revista Ciencia Nicolaita que publica la Coordinación de la Investigación Científica de la Universidad Michoacana de San Nicolas de Hidalgo, Enero 2009.

33.- RECONOCIMIENTO OFICIAL COMO PRESIDENTE DE MESA DIRECTIVA DE CASILLA, Otorga PRESIDENTA del INSTITUTO ELECTORAL DE MICHOACAN. Reconocimiento y diploma por mi valiosa participación como PRESIDENTE DE MESA DIRECTIVA DE CASILLA en el proceso electoral del estado en Julio, 2007.

32.- INVITACION OFICIAL A VISITAR LA CLAUDE DORNIER SCHULE en FRIEDRICHSHAFEN, Alemania. Otorga Herr Direktor A. Greis. INVITACION a visitar esta famosa escuela técnica con el propósito de mostrarme sus adelantos tecnológicos y establecer las bases de posibles futuras colaboraciones con la Facultad de Ciencias de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Mayo, 2007.

31.- RECONOCIMIENTO E INVITACION A IMPARTIR CONFERENCIA EN ESCUELA DE CIENCIAS DEL OCEANO Y DE LA TIERRA, Reconocimiento de mi labor científica en el área de modelado numérico de sistemas hidrotermales submarinos e invitación a compartir mis descubrimientos y estudios de simulaciones en una institución especializada en oceanografía. Dra. Debora Iglesias-Rodriguez, SCHOOL OF OCEAN AND EARTH SCIENCE, Abril 2007.

30.- RECONOCIMIENTO Y CONSTANCIA COMO INVESTIGADOR DEL ESTADO DE MICHOACAN, otorga Director General COECYT - Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología, Se me acredita oficialmente por parte del COECYT como

## ***Proyecto de Doctorado en Ciencias en Ingeniería Física. FCFM UMSNH.***

INVESTIGADOR DEL ESTADO DE MICHOACAN con el numero de Registro RIM\_SUAM50HDINO2, en virtud de mis contribuciones a la investigación y a la formación de recursos humanos para el desarrollo de Michoacán. Morelia, Mich. Mexico, 03/2007.

29.- RECONOCIMIENTO Y CONSTANCIA COMO TUTOR DE ESTUDIANTES INDIGENAS.

Reconocimiento oficial como tutor contribuyendo con el PAAEIM (Programa de Apoyo Académico a Estudiantes Indignas) y en el Programa Intercultural de Calidad Académica de la ANUIES, tutorando a estudiantes indígenas en el área de físico-matemáticas. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Morelia, Mich. Mexico, 10/2006 - 03/2007.

28.- INVITACION a ser MIEMBRO DE LA INTERNATIONAL SOCIETY OF GROUNDWATER FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT (ISGSD, [www.isgdsd.org](http://www.isgdsd.org) ). Otorga: Vice President of the ISGSD. Fecha: 23/02/07. País: ALEMANIA.

27.- co-ORGANIZADOR DE MINISIMPOSIUM INTERNACIONAL, 8th World Conference on Computational Mechanics - WCCM VIII & 5th European Congress on Computational Methods in Applied Sciences and Engineering – ECCOMAS 2008.

Título: **Mathematical and Practical Aspects of Advanced Computational Methods in Natural and Artificial Complex**

**Systems.** <http://www.iacm-eccomascongress2008.org/frontal/Invited.asp>

Otorga: Chairman Organizing Committee. Fecha: 08/11/06. País: ITALIA.

26.- ORGANIZADOR DE CONGRESO INTERNACIONAL. Invitación oficial de la Asociación Mexicana de Métodos

Numéricos en Ingeniería y Ciencias (aSMMNI) para organizar su 4to Congreso Internacional y el 2do Nacional en la Cd. de

Morelia, Mich. Fungí como Secretario de Organización de todo el evento desde Noviembre 2005 hasta su culminación el 19 de

Enero de 2007. Otorga: Presidente de la aSMMNI. Fecha: 15/06/06. País: MÉXICO.

**Distinciones y Reconocimientos Anteriores a 2007:**

25.- DESIGNACIÓN DEL SISTEMA NACIONAL DE INVESTIGADORES (SNI) como INVESTIGADOR NACIONAL

durante los períodos consecutivos: 1991-1994, 1994-1997, 1997-2000, 2000-2003, 2004-2007. Otorga: SNI – CONACYT.

24.- DIVERSOS RECONOCIMIENTOS DE LA UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO:

24.1.- Diploma como Formador de Tutores, Centro de Didáctica (2002).

24.2.- Diplomas por participación en el Tianguis de la Ciencia (2001-2010).

24.3.- Diploma de Reconocimiento por organización del Seminario de Introducción a la Investigación en la Escuela de

38

Ciencias Físico- Matemáticas (2002) y en la Escuela de Ingeniería Mecánica (1992).

24.4.- Constancias de Actividades Realizadas en pro de la Investigación y la Docencia por la Sria. Académica y por

Actividades Realizadas para el Mejoramiento Académico de la Escuela de Ingeniería Mecánica (1994).

24.5.- Agradecimiento de la Sria.de Difusión Cultural de la UMSNH por Impartir Pláticas en "Ciencia Para Niños y Sus

Papás", (1993-1994).

23.- RECONOCIMIENTO POR TESIS PREMIADA DE MI ALUMNO José Núñez González. “Aplicación de un Modelo

Matemático para Analizar El Incremento de la Permeabilidad durante la Inyección de Agua Fría en Pozos Geotérmicos”.

Otorga: Instituto de Investigaciones Eléctricas, Comisión Federal de Electricidad y FIDE. Fecha: 27/11/06. País: MÉXICO.

**Proyecto de Doctorado en Ciencias en Ingeniería Física. FCFM UMSNH.**

- 22.- RECOMENDACIÓN E INVITACIÓN COMO EXPERTO EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA  
Otorga: División Profesional Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey ITESM.  
Fecha: 16/11/2006. País: MÉXICO.
- 21.- ORGANIZADOR DE MINISIMPOSIUM INTERNACIONAL, First International Conference on Computational Dynamics and Earthquake Engineering (COMPDYN 2007). Titulo del minisimposium: Modeling Thermo-Poroelastic Effects In Seismic Events Occurred In Mexico.  
<http://194.42.10.251/compdyn2007/Technical%20Programme/Minisymposia/Minisymposia.html>  
Otorga: Chairman Organizing Committee. Fecha: 23/06/2006. País: GRECIA.
- 20.- NIVELES IV, V, V y VI EN EL PROGRAMA DE ESTIMULOS AL DESEMPEÑO DEL PERSONAL DOCENTE  
Otorga: Secretaria Académica de la UMSNH. Fechas: 01/04/2003, 2004, 2005, 2006 respectivamente.
- 19.- RECONOCIMIENTO COMO MIEMBRO DE CUERPO ACADÉMICO EN CONSOLIDACION.  
Otorga: Rector de la UMSNH. Fecha: 12/02/2006.
- 18.- Reconocimiento de trayectoria académica e invitación a formar parte del Programa de la Maestría en Ingeniería y Gestión Ambiental, facultades de Ingeniería Civil, Química y Biología, UMSNH.  
Otorga: Ingeniería Civil UMSNH. Fecha: 12/02/2006.
- 17.- NOMBRAMIENTO COMO CHAIRMAN EN CONGRESO INTERNACIONAL, WORLD GEOTHERMAL CONGRESS.  
Otorga: Technical Program Chairman. Fecha: 12/02/2005. País: TURQUÍA.
- 16.- INCLUSIÓN EN CATÁLOGO DE INVESTIGADORES DESTACADOS DEL EDO. DE MICHOACÁN.  
Otorga: DIRECTOR GENERAL COECYT. Fecha: 12/02/2005.
- 15.- EDITOR ASOCIADO en el Comité Editorial de la revista especializada GEOTERMIA - Revista Mexicana de Geoenergía (<http://www.univirtual.umich.mx/revistageotermia/index.html>) editada electrónicamente por la Comisión Federal de Electricidad.  
Otorga: Subgerente de la CFE. Fecha: 12/02/2004.
- 14.- NOMBRAMIENTO COMO CO-CHAIRMAN EN CONGRESO INTERNACIONAL, GEOTHERMAL RESOURCES COUNCIL. Otorga: Technical Program Chairman. Fecha: 23/01/03. País: USA.
- 13.- RECONOCIMIENTO DE PERFIL DESEABLE PROMEP, la Subsecretaria de Educación Superior e Investigación Científica – SEP. Otorga: Coordinador Académico PROMEP. Fecha: 23/01/03. País: MÉXICO.
- 12.- Diversos Reconocimientos por Participación en Talleres y Congresos Científicos Internacionales y Nacionales sobre Energía Geotérmica y sobre Mecánica Computacional y Matemáticas Aplicadas en México, Francia, Estados Unidos, Italia, Japón, España, Alemania, China y Turquía; 1982 - 2005. Varias Invitaciones Personales para impartir conferencias sobre geotermia en: Stanford University Geothermal Program (1989-2005), Laboratorio Nacional Lawrence Berkeley (1990, 1995, 1998, 2003) y en el Congreso Anual del Geothermal Resources Council en EUA (1997-2003).
- 11.- Obtención del Segundo Lugar de la Tesis de Doctorado: “FLUJO DE FLUIDOS NO-ISOTÉRMICOS EN RESERVORIOS FRACTURADOS CON POROSIDAD Y PERMEABILIDAD MÚLTIPLES” (295 págs.); en el Concurso por la Mejor Tesis de Doctorado de la División de Estudios de Posgrado de la Facultad de Ingeniería de la UNAM, México, D.F., 2000.
- 10.- Agradecimiento por Comentarios Técnicos hechos e Invitación para participar en la optimización del enlace con el lenguaje FORTRAN y el Programa *Mathematica* de Wolfram Research Inc., 1999.
- 9.- Reconocimiento Personal y Felicitación de Los Editores como Autor y Colaborador en el Libro Histórico Sobre Geotermia

39

*ASeries From a Heated Earth: Our Geothermal Heritage@*, USA, 1999.

8.- Consideración como candidato oficial a un puesto Post-Doctoral en el área de geotermia experimental del Stanford

Geothermal Program, Universidad de Stanford, California, EUA, 1998.

7.- Invitación para Impartir Pláticas Técnicas sobre el reservorio geotérmico de Los Azufres, Mich. en las empresas UNOCAL en

Santa Rosa, Ca. y MAXWELL Ent. en Santa Rosa y San Diego, Ca. Respectivamente. Asesor de esta última en el uso del código

TOUGH2 y en graficación 3D de resultados de ese *software*, EUA, 1998.

6.- Diploma de Honor y Reconocimiento Oficial de la Comisión Federal de Electricidad, por Labor Técnica - Científica y

Colaboración valiosas para satisfacer la demanda de Electricidad en México (1982-1997).

5.- Reconocimiento individual por haber fundado la Asociación Geotérmica Mexicana (AGM) y haber sido electo como su

Primer Presidente, México, D.F., 1994.

4.- Reconocimiento Escrito de la CFE por Excelente Labor Editorial Realizada Durante siete Años como Editor en Jefe de

AGEOTERMIA- La Revista Mexicana de Geonergía@, Publicada por la CFE, (1987-1994).

3.- Nominación como Candidato al Consejo de Directores de la IGA - Asociación Geotérmica Internacional, por el Periodo

1992-1995, Estados Unidos, 1991.

2.- Huésped Distinguido de la Ciudad - H. Ayuntamiento de Cuernavaca, Morelos, 1989.

1.- Agradecimiento de la División de Educación Continua de la FI-UNAM, por apoyo docente en Curso Internacional

Geotérmico, y Reconocimiento de la CFE como Instructor Interno y por Redacción de libro de Texto en Matemáticas Aplicadas

para el mismo curso, 1984.

40

## **7.- OTRAS ACTIVIDADES PROFESIONALES**

- Cofundador de AGEOTERMIA-Revista Mexicana de GeoEnergía@ (ISSN 0186-5897), publicación técnica y científica

cuatrimestral de la CFE. Miembro de su Comité Editorial (1985-2010) y Editor en Jefe durante el período 1987-1993. Esta

revista difunde el conocimiento geotérmico desarrollado en México en Lengua Española. Se distribuía por correo a nivel

mundial, en 32 Países que usan la Energía Geotérmica. Actualmente se edita en formato electrónico y puede consultarse

libremente en los siguientes sitios: [www.geotermia.org.mx](http://www.geotermia.org.mx) y [www.geothermal.org](http://www.geothermal.org).

- Actualmente soy Miembro del Comité Editorial de la Revista GEOTERMIA, ISSN 0186-5897, publicada electrónicamente

cada semestre por la Gerencia de Proyectos Geotermoeléctricos de la Comisión Federal de Electricidad (2004 - 2012).

- Asesor del Instituto Costarricense de Electricidad (ICE) en temas de modelado numérico de reservorios geotérmicos de media y

baja entalpía. Hay un convenio firmado entre la UMSNH y el ICE válido por el período 2010 – 2013.

- Asesor del Instituto de Investigaciones Eléctricas (IIE -1982) en la evaluación del reservorio geotérmico de Cerro Prieto, B.C.

Asesoría al mismo IIE en la simulación numérica de reservorios geotérmicos volcánicos de alta entalpía, 2011.

- Asesor de la compañía mexicana de consultoría profesional GEOCONSUL en trabajos de evaluación geohidrológica de los

acuíferos de Magdalena (1993) y Zarquillas (1994) en el estado de Michoacán.

- Editor Técnico de las Memorias de la Asociación Geotérmica Mexicana, Morelia, Mich. 1996 - 1997.

- Árbitro de la Revista Geofísica Internacional, Instituto de Geofísica, UNAM, México, D.F., 1997.

## ***Proyecto de Doctorado en Ciencias en Ingeniería Física. FCFM UMSNH.***

- Miembro del Comité Editorial de la Revista Geos de la Unión Geofísica Mexicana, México, D.F., 1997.
  - Asesor de la compañía norteamericana de consultoría profesional MAXWELL ENTERPRISES, en la adaptación de *software* gráfico comercial a resultados de simulación numérica (1998).
  - Corresponsal permanente en México del boletín IGA-News y Miembro de los Comités de Información y de Educación de la IGA entre 1992 y 2000.
  - Asesoría en la Caracterización del flujo de aceite y gas con convección en yacimientos fracturados (1999). UNAM-FI (Sección de Ingeniería Petrolera). México, D.F.
- Miembro de Asociaciones Científicas y Técnicas  
Asociaciones Nacionales: Unión Geofísica Mexicana (1989-), Fundador de la Asociación Geotérmica Mexicana (1992-),  
Sociedad Matemática Mexicana (1993-), Sociedad Mexicana de Física (2001-), Sociedad Mexicana de Métodos Numéricos en Ingeniería (2002 - ).  
Organizaciones Internacionales (miembro por invitación ):  
International Geothermal Association (IGA, 1991-2007), International Society of Groundwater for Sustainable Development (2007), American Mathematical Society (1996-2006), New York Academy of Sciences (1997), Society of Industrial and Applied Mathematics (1998-), American Association for the Advancement of Science (1999-2003).

41

## **8. EDUCACIÓN UNIVERSITARIA Y PROFESIONAL**

Grados Académicos:

- Doctorado en Ingeniería. Facultad de Ingeniería, División de Estudios de Posgrado -UNAM, 2000.
- Doctorado (inconcluso) en Mecánica Teórica, Fluidos y Sólidos.  
*Institut de Mécanique Théorique et Appliquée*, Universidad de París VI, Francia 1979-1981.
- Maestría en Matemáticas Aplicadas y Mecánica Teórica, Universidad de Toulouse III, Francia, 1977-1979.
- Licenciatura en Matemáticas Aplicadas. Universidad de Toulouse III, 1974-1977.
- Diploma Francés en Ciencias Estructuras y Materia Opción Matemáticas (DEUGS), Universidad Paul Sabatier, Toulouse III, Francia, 1974-1976.
- Física (Facultad de Ciencias - UNAM, 1970-1973).

Otros Estudios:

- 1.- Mecánica de Fluidos, Escuela Nacional Superior de Electrotecnia, Electrónica Informática e Hidráulica de Toulouse, Francia, 1979 (un semestre).
- 2.- Análisis Numérico y Computación, Universidad de Toulouse III, Francia, 1979 (un semestre).
- 3.- Seminario-Taller de Ingeniería de Yacimientos Geotérmicos, División de Educación Continua de la Facultad de Ingeniería de la UNAM, 1987.
- 4.- Diversos cursos de capacitación como Instructor Interno de la CFE: curso básico para instructores, curso avanzado para instructores, programación neurolingüística en la enseñanza, técnicas de aprendizaje significativo para adultos (1982-2001).
- 5.- Seminario -Taller Formador de Tutores de la UMSNH, Módulos I, II, III, IV y V. Centro de Didáctica de la UMSNH.  
Morelia, Mich., Enero - Febrero de 2002. Duración: 80 horas.

Idiomas:

Español (lengua materna), Francés (95%), Inglés (90%), Alemán (40%), Portugués (35%), Italiano (30%).

42

## **9. RESUMEN GENERAL**

Áreas de investigación profesional:

Análisis y síntesis de datos geotérmicos, modelado matemático y computacional, simulación numérica, ingeniería y evaluación de sistemas volcánicos. Investigación científica aplicada al desarrollo y la explotación de reservorios geotérmicos nacionales para la Comisión Federal de Electricidad (1980-2001). Uno de los pioneros en el estudio de recursos geotérmicos submarinos en el Golfo de Cortés y costa mexicana del Pacífico. Objetivo central: comprender su funcionamiento, extraer su energía térmica y generar electricidad.

Áreas de interés científico general:

Mecánica de Medios Continuos. Métodos de Solución de Ecuaciones en Derivadas Parciales no Lineales.

Reservorios Complejos Naturales (geotérmicos, de aceite y gas, acuíferos); historia de la energía geotérmica, de la

Mecánica y de las Matemáticas; aplicaciones de la geometría fractal; búsqueda de métodos alternos de aprendizaje de

la Física y las Matemáticas.

Investigador invitado a:

Conferencista invitado a la Universidad de Stanford (1989-2007) y al Laboratorio Nacional Lawrence Berkeley en

California (1988 - 2006). Studiengang Zentrum für Technomathematik, Universidad de Bremen, Alemania (2002).

Instituto de Investigaciones Eléctricas de Cuernavaca (1982); Instituto de Mecánica Teórica y Aplicada de París,

Francia (1979-1980).

Estudios:

Doctor por la División de Estudios de Posgrado de la Facultad de Ingeniería de la UNAM (1997-2000). Estudios de

Doctorado en Mecánica Teórica en la Universidad de París VI (1979-1981). Maestría en Mecánica y Matemáticas

Aplicadas. Licenciatura en Matemáticas en la Facultad de Ciencias de la Universidad Paul Sabatier de Toulouse,

Francia (1974-1979). Física en la Facultad de Ciencias, UNAM (1969-1972).

Producción Científica y Tecnológica:

Artículos en publicaciones científicas con arbitraje: 77

Artículos publicados en memorias de congresos: 81

Libros publicados como autor único: 06

Libros inéditos como autor: 02

Revistas científicas publicadas como editor: 45

Libros como editor: 09

Capítulos de libros: 07

Participación en congresos y simposiums 110

Tesis dirigidas de licenciatura: 20

Tesis asesoradas de maestría: 04

Tesis asesoradas de doctorado: 01

Programas de cómputo desarrollados: 95

Desarrollos tecnológicos: 15

Reportes Técnicos 06

Reconocimientos, agradecimientos y distinciones: 45

43

## **10.- PRINCIPALES LOGROS**

*Proyecto de Doctorado en Ciencias en Ingeniería Física. FCFM UMSNH.*

- 1) Formación y capacitación de estudiantes a nivel licenciatura en las materias indicadas en el rubro correspondiente a Docencia para la Universidad Michoacana de San Nicolas de Hidalgo (UMSNH).
- 2) Asesoría especializada a estudiantes de Maestría y Doctorado de otras facultades de la UMSNH en temas de Matemáticas Aplicadas.
- 3) Vinculación de la investigación en Matemáticas Aplicadas con el sector productivo, en particular con la Geotermia desarrollada por la Comisión Federal de Electricidad, el IIE y con PEMEX (PEP).
- 4) Participación en un proyecto de investigación aplicada conjuntamente con la Facultad de Ingeniería de la UNAM para PEMEX-Comalcalco sobre estudios de invasión de salmuera en pozos de aceite.
- 5) Construcción de un *Cluster* para la Facultad de Ciencias de la UMSNH hecho con PCs usadas, proyecto aprobado y financiado por la Coordinación de la Investigación Científica de la UMSNH.
- 6) Edición y coautoría del libro: "Numerical Modeling of Coupled Phenomena in Science and Engineering - Practical Use and Examples", 1er volumen de una serie con la editorial Taylor & Francis.
- 7) Edición y Coautoría del libro: "INTRODUCTION TO THE NUMERICAL MODELING OF GROUNDWATER AND GEOTHERMAL SYSTEMS - Fundamentals of Mass, Energy and Solute Transport in Poroelastic Rocks", 2do volumen de la serie mencionada.
- 8) Organización y co-fundación de la serie de libros MULTIPHYSICS MODELING con la editorial internacional Taylor & Francis Group con sede en Leiden, Holanda y Londres. Llevamos dos libros publicados y otros cuatro se encuentran en preparación con diferentes autores y temáticas numéricas.
- 9) Estudio y profundización en la comprensión y modelado matemático de fenómenos poroelásticos y termoporoelásticos que ocurren en acuíferos profundos, en reservorios geotérmicos terrestres y submarinos y en yacimientos de hidrocarburos ligados a acuíferos calientes. He logrado la síntesis del conocimiento existente en estos temas cuando el proceso es lineal, el ordenamiento sistemático de los 20 coeficientes poroelásticos experimentales que sustentan la teoría, así como la construcción de nuevas relaciones algebraicas entre estos coeficientes; la deducción matemática, en base al potencial de la entalpia libre de Gibbs, de toda la teoría isotérmica de Biot y su acoplamiento a procesos no isotérmicos en cuatro dimensiones espaciales: tres dimensiones para el esqueleto sólido y una dimensión espacial escondida en los poros interconectados. Este comportamiento tetra-dimensional permite una formulación matemática nueva en términos de cuaternios que publiqué el año 2011 en la Universidad de Stanford y en otros foros. Todos estos resultados tienen aplicaciones a muchos otros medios poroelásticos como los huesos del organismo humano y las estructuras de madera por ejemplo.
- 10) Durante mi estancia sabática en las islas de Creta y en Santorini, Grecia llegamos a las siguientes conclusiones prácticas sobre indicadores precursoros de sismos en islas volcánicas con manifestaciones

geotérmicas: P1.- La descarga de gases de origen volcánico, el aumento en la concentración de ciertos isótopos como el  $^4\text{He}$  (Helio-4), así como cualquier variación en la concentración normal de esos gases, pueden indicar actividad sísmica inminente. P2.- El cambio brusco en el nivel del agua oceánica en las costas de la isla puede indicar actividad sísmica inminente. P3.- Pequeños sismos de baja intensidad pero repetidos y detectados en o cerca de manifestaciones hidrotermales ligadas a fallas o a cráteres producidos por antiguas explosiones volcánicas, pueden indicar actividad sísmica inminente. P4.- Cualquier emanación anómala de gases, aumentos súbitos de la temperatura de esos gases o erupciones repentinas en cráteres apagados, pueden indicar, actividad sísmica inminente o una explosión volcánica mayor, cualquiera de las dos o ambas. P5.- El aumento constante de temperatura en flujos hidrotermales oceánicos o cercanos a las costas de la isla también debe considerarse precursor de un posible temblor o de una explosión volcánica por ocurrir. También hice una evaluación preliminar del potencial equivalente de energía geotermo-eléctrica en Santorini estimado en unos 869 MWe (Mega Watts eléctricos), con un factor de conversión energética térmica-eléctrica del 2%.

11) Continué y profundice mis estudios sobre geotermia submarina con las siguientes conclusiones: Los reservorios geotérmicos submarinos contienen un potencial infinito de energía. Estos sistemas actúan como un todo y no es posible entender su funcionamiento sin considerar las interacciones entre todas sus partes. Hay dos tipos de recursos: los profundos, localizados a más de 2000 m bajo del nivel del mar, y los superficiales, cerca de las plataformas continentales, entre 1 y 50 metros de profundidad. Ambos tipos existen en las costas mexicanas del Océano Pacífico. El fluido hidrotermal submarino sale por fisuras profundas del piso marino a temperaturas entre  $350^\circ\text{C}$  y  $400^\circ\text{C}$ , con velocidades aproximadamente de 0.70 44 a 2.36 m/s, mezclándose con el agua del mar a  $2^\circ\text{C}$ . La depositación de minerales que acompañan al fluido provoca la formación de chimeneas submarinas que llegan alcanzar más de 15 metros de altura. Los flujos termales convectivos medidos en algunas chimeneas van de 1 a 93 MWt (térmicos). El valor promedio para un solo orificio es aproximadamente de 8 MWt. Con unos pocos datos medidos es posible estimar la altura correspondiente para la pluma formada sobre el piso oceánico. Existen en el Océano Pacífico plumas con flujos mayores a los 1000 MWt (térmicos). Tales Megaplumas son el resultado impresionante de una



descarga instantánea de flujo de calor en la fuente profunda correspondiente. El potencial geotérmico de estas fuentes se estima en miles de veces más grande que la energía contenida en Cerro Prieto, B.C. Esto sería suficiente para satisfacer las necesidades en energía eléctrica del país durante varios cientos de años.

Los hidrocarburos se acercan a su fin. Los reservorios hidrotermales submarinos son una forma sumamente importante de energía alterna.

12) Organización y logro de un convenio de cooperación científica y técnica entre la UMSNH y el Instituto

Costarricense de Electricidad (ICE). El trabajo técnico conjunto inició en 2011; la 1ra parte consistió en

brindar capacitación a personal técnico del ICE en modelado matemático y en el desarrollo de un modelo

numérico específico para reservorios geotérmicos de baja y mediana entalpia. La 2da parte consiste en

modelar y optimizar el flujo de calor conductivo-convectivo en tubos de vidrio de captación solar para

generar electricidad con el vapor producido.

## **11. ALGUNAS REFERENCIAS EN INTERNET**

### **Multiphysics Modeling Series:**

[http://www.crcpress.com/ecommerce\\_product/book\\_series.jsf?series\\_id=1924](http://www.crcpress.com/ecommerce_product/book_series.jsf?series_id=1924)

### **Book Vol. 2:**

Introduction to the Numerical Modeling of Groundwater and Geothermal Systems: Fundamentals of Mass, Energy

and Solute Transport in Poroelastic Rocks, 525 pp., preview:

<http://www.crcpress.com/product/isbn/9780415401678>

### **Revista GEOTERMIA:**

[http://www.univirtual.umich.mx/revistageotermia/ediciones/ediciones\\_geotermia.html](http://www.univirtual.umich.mx/revistageotermia/ediciones/ediciones_geotermia.html)

<http://www.geotermia.org.mx/geotermia/?cat=4> , <http://www.geothermal.org>

A brief survey of deep contact between the human race and the earth heat from prehistory to the 20th century

Mario Cesar Suarez Arriaga 2003 // P 226-232:

<http://scholar.ilib.cn/Abstract.aspx?A=lyxk200601017>

Some mismatches occurred when simulating fractured reservoirs as homogeneous porous media.

[http://www.osti.gov/bridge/product.biblio.jsp?osti\\_id=889767](http://www.osti.gov/bridge/product.biblio.jsp?osti_id=889767)

Rock thermal conductivity at the cap rock and initial conditions in two-phase volcanic hydrothermal systems.

[http://www.osti.gov/bridge/product.biblio.jsp?osti\\_id=888918](http://www.osti.gov/bridge/product.biblio.jsp?osti_id=888918)

**The 2nd International Conference on Education and Information Systems, Technologies and Applications: EISTA 2004. (Sessions' Best Papers of IIIS Conferences).** A General Solution for the Transient

Radial-Vertical Energy Conduction in Hollow Cylinders:

[http://www.iiis.org/iiis/best\\_paper2004.asp](http://www.iiis.org/iiis/best_paper2004.asp)

The NATIONAL OCEANOGRAPHY CENTRE SOUTHAMPTON Friday seminar programme. Monday 4th

June, 2007. Dr Mario César Suárez Arriaga (Faculty of Sciences, Michoacan University, Mexico).

"Numerical modeling of geothermal submarine systems: estimation of dimensions and energy potential"

[http://www.soc.soton.ac.uk/nocs/friday\\_seminars.php](http://www.soc.soton.ac.uk/nocs/friday_seminars.php)

**Mi CV en la WEB:**

<http://www.univirtual.umich.mx/>

<http://www.fismat.umich.mx/~marioc/>

[http://www.univirtual.umich.mx/investigadores/fismat/cv\\_mario\\_cesar.html](http://www.univirtual.umich.mx/investigadores/fismat/cv_mario_cesar.html)

## **CURRICULUM VITAE**<sup>1</sup>

### **Datos Generales**

Nombre: EDUARDO SALVADOR TUTUTI  
HERNÁNDEZ  
Fecha de nacimiento: 2 de marzo de 1964

---

<sup>1</sup>**ACTUALIZACIÓN:** viernes, junio 07, 2013

Lugar de nacimiento: Zacapu Michoacán  
Estado civil: Casado  
Dirección: Andador Calcedonia 16, Infonavit La Colina,  
C. P. 58140, Morelia Mich.  
Tel. Laboral: (01 443) 3167-257, ext. 124  
(01 443) 322-3500, ext. 1145  
E-mail: tututi@umich.mx (Oficial);  
estuthe@gmail.com (Alterno)

### **Estudios Profesionales**

1. Doctorado en Ciencias (Física), Junio de 1997  
Universidad Nacional Autónoma de México  
México D. F.
2. Maestría en Ciencias (Física), Mayo de 1991  
Universidad Nacional Autónoma de México  
México D. F.
3. Licenciatura en Ciencias Físico-Matemáticas, Septiembre de 1987  
Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo  
Morelia Mich.

### **Experiencia laboral**

1. Profesor Investigador Titular "C", Tiempo Completo, Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas, UMSNH. A partir del 1 de noviembre de 1999.
2. Profesor Investigador Titular "C", Tiempo Completo, Escuela de Ciencias Físico-Matemáticas, UMSNH. (Cátedra de Repatriación del Conacyt, con vigencia del 1 de noviembre de 1998 al 31 de octubre de 1999.)
3. Profesor discutidor y Ayudante de profesor por horas, FC-UNAM, de 1993 a 1997.

### **Cargos y Responsabilidades**

1. Jefe de la División de Estudios de Posgrado, FCFM-UMSNH  
a partir de Mayo de 2011
2. Consejero Universitario Titular, UMSNH  
julio de 2008 julio de 2010.
3. Consejero Técnico Titular, FCFM-UMSNH  
junio de 2008-junio de 2010.
4. Consejero Universitario Titular, UMSNH  
julio de 2006 julio de 2008.
5. Consejero Técnico Titular, FCFM-UMSNH  
junio de 2001-enero de 2006.
6. Presidente de la Academia de Física, FCFM-UMSNH  
junio de 2002-febrero de 2006.

### **Distinciones**

1. Investigador Nacional Nivel I  
de enero de 2010 a diciembre de 2013.

2. Investigador Nacional Nivel I  
de enero de 2005 a diciembre de 2009.
3. Investigador Nacional Nivel I  
de julio de 2002 a junio de 2005.
4. Candidato a Investigador Nacional,  
de Septiembre de 1997 a Junio de 2000.

### **Reconocimientos**

1. Pertenzo al Cuerpo Académico Consolidado: Física Teórica y Aplicada.  
El CA esta formado por Drs. Jorge Isidro Aranda Sánchez, Fernando Iguazú Ramírez Zavaleta y el M en C. Gabriel Arooyo Correa, todos ellos Profesores -Investigadores adscritos a la FCFM-UMSNH.  
Reconocimiento de la SEP, Diciembre de 2010.
2. Tercer Lugar dentro de la Categoría Ciencias Exactas.  
Proyecto: *Estudio de Fusión de Gotas de líquido*.  
Primer Encuentro Universitario de Proyectos Científicos y Técnicos del Nivel Medio Superior  
26 de agosto, Morelia Mich.  
Participantes: Teresa Gómez Gallardo, Francisco Agustín Rosas Martínez, Santiago Sánchez Padilla.
3. Perfil PROMEP promoción 2011  
Otorgado por la SEP, junio de 2011 a junio 2014
4. Perfil PROMEP promoción 2008  
Otorgado por la SEP, de 2008 a 2011
5. Perfil PROMEP promoción 2003  
Otorgado por la SEP, de 2003 a 2006
6. Perfil PROMEP promoción 2000,  
otorgado por la SEP, de 2000 a 2003

### **Citas bibliográficas**

34 citas a trabajos de investigación

### **Organización de eventos**

1. Organizador del seminario del programa de Maestría en Ciencias en Ingeniería Física de la FCFM-UMSNH. El seminario se realiza cada martes en en el Auditorio de la FCFM, ed. "B", CU, desde Octubre de 2010.
2. X Mexican Workshop on Particles and Fields  
Miembro del comité de organización local.  
Morelia Mich. del 7 al 12 de noviembre de 2005.

### **Revisor de proyectos de CONACYT**

1. Asignación de proyectos de ciencia básica 2010 de CONACYT.
2. Asignación de proyectos de ciencia básica 2009 de CONACYT.
3. Asignación de proyectos de ciencia básica 2008 de CONACYT.
4. Asignación de proyectos de ciencia básica 2007 de CONACYT.
5. Asignación de proyectos de ciencia básica 2006 de CONACYT.

### **Investigador responsable de estancias.**

1. Investigador responsable académico de la retención en la FCFM-UMSNH del Dr. Fernando Iguazú Ramírez Zavaleta del 1 de enero de 2010 al 31 de diciembre de 2010. apoyado por el CONACYT para la realización del proyecto: **Correcciones radiativas en modelos de extensión** en el programa de Apoyos Complementarios para la Consolidación Institucional de Grupos de Investigación. El Dr. Ramírez-Zavaleta se incorporó con una plaza de profesor -Investigador Titular “A” TC con una percepción anual de \$ 300,000.00.
2. Investigador responsable académico de la estancia sabática en el IFM-UMSNH del Dr. J. Jesús Toscano Chávez de marzo de 2008 a febrero de 2009 apoyado por el CONACYT para la realización del proyecto Estudio de violación de CP y cambio de sabor en teorías efectivas en apoyo al Programa de Maestría en Ciencias en el Área de Física con registro vigente en el Padrón Nacional de Posgrado (PNP) del Instituto de Física y Matemáticas de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. El apoyo total para la realización del año sabático fue de \$200,000.00.

## **Investigación**

- ESTANCIAS
  1. Estancia Posdoctoral en la Universidad de Cambridge, Inglaterra, de Noviembre de 1997 a Noviembre de 1998.
  2. En el Departamento de Física de la Universidad de Puerto Rico, del 15 de Mayo al 5 de Junio de 1993.
- PROYECTOS
  1. Colaborador del proyecto de grupo: **ESTUDIO DE CAOS EN CIRCUITOS ELÉCTRICOS Y EN GUÍAS DE ONDAS ACÚSTICAS**  
Proyecto de Grupo de la CIC-UMSNH (9.25),  
Participantes: Gabriel Arroyo Correa (responsable), Alberto Mendoza Suárez, Eduardo Tututi.  
Vigencia: 1 de enero de 2011 a 31 de diciembre de 2011.  
(NOTA: Esta propuesta es una continuación y extensión del proyecto anterior CIC 9.25, que se nos aprobó en la convocatoria 2010.)
  2. Colaborador del proyecto de grupo: **ESTUDIO DE CAOS EN CIRCUITOS ELÉCTRICOS Y EN GUÍAS DE ONDAS ACÚSTICAS**  
Proyecto de Grupo de la CIC-UMSNH,  
Participantes: Gabriel Arroyo Correa (responsable), Alberto Mendoza Suárez, Eduardo Tututi.  
Vigencia: 1 de enero de 2010 a 31 de diciembre de 2010.
  3. Responsable del proyecto del conacyt No. 106278 **ESTUDIO DE LA DINÁMICA DE PARTÍCULAS EN UN FONDO NO VACÍO** con una vigencia de 3 años a partir de enero de 2010.  
Participantes: Dr. J.I. Aranda Sánchez (FCFM-UMSNH), Dr. Fernando Iguazú Ramírez Zavaleta. (FCFM-UMSNH), Dr. J. Jesús Toscano Chávez (FCFM-BUAP).
  4. Colaborador del proyecto de grupo: **Propiedades de transporte y caos en sistemas dinámicos**

Proyecto de Grupo de la CIC-UMSNH.

Participantes: Gabriel Arroyo Correa (responsable), Alberto Mendoza Suárez, Eduardo Tututi.

Vigencia: 1 de enero de 2009 a 31 de diciembre de 2009.

5. Responsable del proyecto: **Aliasing en teoría de redes**, Proyecto 101806 del Conacyt, dentro del Convocatoria 2008 de apoyo para investigadores nacionales para el fortalecimiento de actividades de tutoría y asesoría de estudiantes de nivel licenciatura.  
Estudiante participante: Marco Antonio Bedolla Hernández. Estudiante de la FCFM-UMSNH.
  6. Responsable del proyecto: **Producción de Pares de bosones W en colisionadores fotónicos**, 9.10 de la CIC-UMSNH. De 2008 a 2009.
  7. Responsable del proyecto: **Propagación Caótica de Partículas en Túneles con Paredes Rugosas**. Apoyado por Coecyt. Proyectos 2007-02, Programa: Investigación para generar conocimiento: Ciencia Básica. Vigencia: Junio-Diciembre 2007.
  8. Responsable del proyecto: **Oscilación sincronizada de neutrinos, 52443** del Conacyt, asignación 2006, con vigencia del 1 de enero de 2007 al 31 de diciembre de 2007.
  9. Responsable del proyecto: **Propagación de neutrinos en un medio**, 9.10 de la CIC-UMSNH. De 2006 a 2007.
  10. Responsable del proyecto: **Propagación de neutrinos en un medio**, 9.10 de la CIC-UMSNH. De 2005 a 2006.
  11. Responsable del proyecto: **Propagación de neutrinos en un medio**, 9.10 de la CIC-UMSNH. De 2004 a 2005.
  12. Responsable del proyecto: **Dinámica fuera de equilibrio en teorías de campos**, 9.10, de la CIC-UMSNH. De 2001 a 2003.
  13. Responsable del proyecto: **Dinámica fuera de equilibrio en teorías de campos**, 8.10, de la CIC-UMSNH. De 1998 a 2000.
  14. Responsable del Proyecto de Instalación **I-29950 E** del CONACYT asignación 1998, con vigencia del 1 de Noviembre de 1998 al 31 de octubre de 1999.
- ARTICULOS
    1. **Study of heat conduction in systems with KAM phase space structure**  
Autores: I.F. Herrera-González, H. Pérez-Aguilar, A. Mendoza-Suárez, E. S. Tututi,  
Publicado en : Phys. Rev E **86**, 031138 (2012) .  
URL:<http://link.aps.org/doi/10.1103/PhysRevE.86.031138>  
DOI: 10.1103/PhysRevE.86.031138
    2. **Bounding the Z' coupling from lepton flavor violating transitions**  
Autores: J. I. Aranda, A. Cordero-Cid, F. Ramírez-Zavaleta, J. J. Toscano and E. S. Tututi.,  
Publicado en: Journal of Physics: Conference Series **387** (2012) 012025.  
Editorial: IOP Publishing

ISSN 1742-6588 (Print), ISSN 1742-6596 (Online).  
DOI:10.1088/1742-6596/378/1/012025.

3. **Higgs mediated flavor-violating transitions of the top quark**  
Autores: J. I. Aranda, A. Cordero-Cid, F. Ramírez-Zavaleta, J. J. Toscano and E. S. Tututi.,  
Publicado en: Journal of Physics: Conference Series **387** (2012) 012022.  
Editorial: IOP Publishing  
ISSN 1742-6588 (Print), ISSN 1742-6596 (Online).  
DOI:10.1088/1742-6596/378/1/012022.
4. **Cristalline and chaotic behavior of a quantum waveguide**  
Autores: H. Perez Aguilar, A. Mendoza-Suárez, E. S. Tututi, I.F. Herrera-González,  
Submitido a: Physica B (agosto 2012) Aceptado para publicación, Noviembre de 2012.
5. **Study of the lepton flavor-violating decay**  
Autores: J. I. Aranda, J. Montaña, F. Ramírez-Zavaleta, J. J. Toscano and E. S. Tututi.,  
Publicado en : Phys. Rev D86, 035008 (2012).  
doi: 10.1103/PhysRevD.86.035008  
<http://link.aps.org/doi/10.1103/PhysRevD.86.035008>  
e-Print: arXiv:1202.6288 [hep-ph]
6. **Enfoque Hamiltoniano para el estudio del circuitos de Chua.**  
Autores: Irma Rangel Recio, G. Arroyo Correa, Eduardo. S. Tututi.  
Publicado en: Memorias del **VIII Encuentro Participación de la Mujer en La Ciencia**. León Gto. 18-20 de mayo de 2011. Pags. 1-5.  
Organizador CIO  
Editores: Amalia Martínez García, María Eugenia Sánchez Morales, Cristina E. Solano Sosa, Gloria Verónica Vazquez.  
ISBN: 978-607-95228-2-7.
7. **Control y sincronización de circuitos de Chua mediante perturbaciones magnéticas.**  
Autores: G. Arroyo Correa, C. H. Mendoza Pérez, M. Vieyra Ríos, E. Tututi.  
Publicado en: Memorias del **VIII Encuentro Participación de la Mujer en La Ciencia**. León Gto. 18-20 de mayo de 2011. Pags. 1-5.  
Organizador CIO  
Editores: Amalia Martínez García, Maria Eugenia Sánchez Morales, Cristina E. Solano Sosa, Gloria Verónica Vazquez.  
ISBN: 978-607-95228-2-7.
8. **Bounding the flavor-violating Hbs vertex from the decay**  
Autores: J. I. Aranda, J. Montaña, F. Ramírez-Zavaleta, J. J. Toscano and E. S. Tututi.  
Publicado en: Journal of Physics: Conference Series **287** (2011) 012040.  
Editorial: IOP Publishing  
ISSN 1742-6588 (Print), ISSN 1742-6596 (Online).  
DOI:10.1088/1742-6596/287/1/012040.

9. **coupling from mixing**  
Autores: J. I. Aranda, F. Ramírez-Zavaleta, J. J. Toscano and E. S. Tututi.  
Publicado en: Journal of Physics: Conference Series **287** (2011) 012044.  
Editorial: IOP Publishing  
ISSN 1742-6588 (Print), ISSN 1742-6596 (Online).  
DOI:10.1088/1742-6596/287/1/012044.
10. **Study of the resistivity in a channel with dephased ripples**  
Autores: Ivan Herrera-González, Gabriel Arroyo-Correa, Alberto Mendoza-Suárez, Eduardo S. Tututi.  
Publicado en: International J. of Mod. Phys. B **25**, 683-698 (2011).  
Editorial: World Scientific (Singapur)  
ISSN: 0217-9792 (Print), 1793-6578 (Online)  
DOI: 10.1142/S0217979211057943
11. **Bounding the coupling from mixing and single top production at the ILC**  
Autores: J. I. Aranda, F. Ramírez-Zavaleta, J. J. Toscano, and E. S. Tututi  
Publicado en: J. Phys. G: Nucl. Part. Phys. **38** (2011) 045006  
Editorial: IOP (Institute Of Physics)  
ISSN 0954-3899 (Print), ISSN 1361-6471 (Online)  
Factor de Impacto: 2.124 2009 Impact Factor  
doi:10.1088/0954-3899/38/4/045006  
e-Print: arXiv:1007.3326 [hep-ph].
12. **Bounding the decay from Higgs mediated FCNC transitions.**  
Autores: J. I. Aranda, J. Montaña, F. Ramírez-Zavaleta, J. J. Toscano, E. S. Tututi.  
Publicado en: Phys. Rev. D **82**, 054002 (2010).  
doi: 10.1103/PhysRevD.82.054002  
<http://link.aps.org/doi/10.1103/PhysRevD.82.054002>  
e-Print: arXiv: 1005.5452 [hep-ph].
13. **Efecto de la retroalimentación en la sincronización de dos circuitos de Chua.**  
Autores: G. Arroyo Correa, C. H. Mendoza Pérez, F. J. Rivera Paleo, E. S. Tututi Hernández  
Publicado en: Memorias del **VII Encuentro Participación de la Mujer en La Ciencia**. León Gto. 26-28 de mayo de 2010 Pags. 1-5.  
Organizador CIO  
Editores: Maria Eugenia Sánchez Morales, Amalia Martínez García, Cristina E. Solano Sosa, Alicia Torales Rivera.  
ISBN: 978-607-95228-1-0.
14. **Cadenas de circuitos de Chua.**  
Autores: G. Arroyo Correa, C. H. Mendoza Pérez, M. Vieyra Ríos, Alberto Mendoza Suárez, E. S. Tututi Hernández, H. Guzmán Cruz.  
Publicado en: Memorias del **VII Encuentro Participación de la Mujer en La Ciencia**. León Gto. 26-28 de mayo de 2010 Pags. 1-5.  
Organizador CIO



Editores: Maria Eugenia Sánchez Morales, Amalia Martínez García, Cristina E. Solano Sosa, Alicia Torales Rivera.

ISBN: 978-607-95228-1-0.

15. **Higgs mediated flavor violating top quark decays , and the process  $\gamma\gamma\rightarrow t\bar{c}$  in effective theories.**

Autores: J. I. Aranda, A. Cordero-Cid, F. Ramírez-Zavaleta, J. J. Toscano, E. S. Tututi.

Publicado en: Phys. Rev. D **81**, 077701 (2010).

doi:10.1103/PhysRevD.81.077701

e-Print: arXiv: 0911.2304 [hep-ph].

16. **Implications of on the rare top quark decays  $t\rightarrow u\gamma$  and  $t\rightarrow u\bar{g}$**

Autores: J. I. Aranda, A. Cordero-Cid, F. Ramírez-Zavaleta, J. J. Toscano, E. S. Tututi

Publicado en: Mod. Phys. Lett. **A24**,3219-3226 (2009).

Doi: 10.1142/S0217732309031260

Factor de Impacto: 1.334 (2008).

ISSN: Print ISSN: 0217-7323m, Online ISSN: 1793-6632

e-Print: arXiv: 0906.0797 [hep-ph].

17. **Transmisión de señales entre dos circuitos de Chua en configuración de maestro-esclavo.**

Autores: Gabriel Arroyo Correa, Herolina Guzmán Cruz, Carlos Heriberto Mendoza Pérez, Misael Vieyra Ríos, Eduardo S. Tututi.

Publicado en: Memorias del **VI Encuentro Participación de la Mujer en La Ciencia**. León Gto. 19-21 de agosto de 2009 Pags. 1-6.

Organizador CIO

Editores: Maria Eugenia Sánchez Morales, Amalia Martínez García, Cristina E. Solano Sosa, Alicia Torales Rivera.

ISBN: 978-607-95228-0-3.

18. **Effective Lagrangian description of Higgs mediated flavor violating electromagnetic transitions: implications on lepton flavor violation**

Autores: J. I. Aranda, A. Flores-Tlalpa, F. Ramírez-Zavaleta, F. J. Tlachino, J. J. Toscano, E. S. Tututi.

Publicado en : Phys. Rev. D **79**, 093009 (2009).

doi:10.1103/PhysRevD.79.093009

e-Print: arXiv:0905.4767 [hep-ph].

ISSN 1550-2368 (online), 1550-7998 (print)

Factor de impacto : ISI

19. **Estudio de caos y sincronización con el circuitos de Chua.**

Autores: Herolina Guzmán Cruz, Gabriel Arroyo-Correa, Eduardo S. Tututi.

Publicado en: Ciencia Nicolaíta, Julio de 2009.

Vol. **51**, Pags.195-205.

ISSN: 0188-9176.

20. **Finite-size effects on a lattice calculation.**

Rafael G. Campos, Eduardo S. Tututi.

Publicado en: Phys Lett. **A372**, 6717-6720 (2008).

e-Print: arXiv:0808.1925 [hep-lat]  
ISSN: 0375-9601, Elsevier Imprint: NORTH-HOLLAND  
doi:10.1016/j.physleta.2008.09.036

21. **Estudio detallado de la sincronización de dos circuitos de Chua.**  
Autores: Herolina Guzmán Cruz, Gabriel Arroyo-Correa, Eduardo S. Tututi.  
Publicado en: Memorias del **V Encuentro Participación de la Mujer en La Ciencia**. León Gto. 21-23 de Mayo de 2008 Pags. 1-5.  
Organizadores CIO y CIATEC.  
Editores: Maria Eugenia Sánchez Morales, Cristina E. Solano Sosa, Gloria Verónica Vázquez Dra Amalia Martínez García.  
ISBN: 978-968-9241-04.
22. **Higgs mediated lepton flavor violating tau decays  $\tau \rightarrow \mu\gamma$  and  $\tau \rightarrow \mu\gamma\gamma$  in effective theories.**  
Autores: J.I Aranda, F. Ramirez-Zavaleta, J. J. Toscano, E.S. Tututi.  
Publicado en: Phys.Rev.D78:017302,2008.  
e-Print: arXiv:0804.2652 [hep-ph]  
doi:10.1103/PhysRevD.78.017302
23. **Sincronización con el circuito de Chua.**  
Autores: Herolina Guzmán Cruz, Gabriel Arroyo-Correa, Eduardo S. Tututi.  
Publicado en: Memorias del **IV Encuentro Participación de la Mujer en La Ciencia**. León Gto. 24-25 de Mayo de 2007 Pags. 1-4.  
Organizadores CIO y CIATEC.  
Editores: Maria Eugenia Sánchez Morales, Rosario Cordero.  
ISBN: 978-968-9241-03-4.
24. **Aliasing modes in the lattice Schwinger model**  
Autores: Rafael G., Campos, Eduardo S. Tututi.  
Publicado en: Phys Lett. **A361**, 1-5 (2007).  
doi:10.1016/j.physleta.2006.09.019  
ArXiv preprint: hep-lattice/0603009.
25. **The Schwinger model on a non periodic lattice**  
Autores: Rafael G., Campos, Eduardo S. Tututi.  
en X Mexican Workshop on particles and Fields,  
6-12 de Noviembre, Morelia Mich.  
Ed. AIP CONFERENCE PROCEEDINGS 857,  
Pags. de la 170 a la 174,  
Editores: Adnan Bashir, Victor Villanueva, Luis Villaseñor.  
ISBN: 978-0-7354-0354-3  
ISSN: 0094-243X.  
doi:10.1063/1.2359252
26. **Aprendiendo la Teoría Básica del Caos con el Circuito de Chua**  
Autores: H. Guzmán Cruz, G. Arroyo Correa Eduardo S. Tututi.  
en Memorias: III Encuentro Participación de la Mujer en la Ciencia.  
Eds. María del Rosario Cordero Garnica, Maria Eugenia Sánchez Morales.,  
Pags. 1-4, 18-19 de Mayo de 2006, Leon Guanajuato.  
Organizadores CIO y CIATEC. ISBN: 968-9241-02-8

27. **Estudio de fusión de gotas de líquido**  
Autores: Teresa Gomes Gallardo, Francisco Agustin Rosas, Angélica Ramirez Covarrubias Eduardo S. Tututi.  
en XV Concurso Nacional de Aparatos y Experimentos de Física,  
Memorias del concurso editadas por la SMF  
Mexico D.F. 2005  
pags.52-54
28. **Study of transport properties in rippled channels**  
Autores: Ivan Herrera, Alberto Mendoza, Eduardo S. Tututi.  
ArXiv preprint: nlin CD/0510034.
29. **Derivatives and locality in a lattice**  
Autores: Rafel G. Campos, Eduardo S. Tututi.  
en X Mexican School on Particles and Fields,  
Ed. AIP CONFERENCE PROCEEDINGS 670,  
Pags. de la 541 a la 543,  
Editores: U. Cotti, M. Mondragon, G. Tavares-Velasco  
2003.  
doi:10.1063/1.1594387
30. **Application of a new method to calculate TE modes in hollow-conducting waveguides**  
Autores: Gelacio Atondo-Rubio, Albero Mendoza-Suárez, Rafael Espinosa-Luna, Eduardo Tututi-Hernández.  
Publicado en: Opt. Commun. **221**, 301-306 (2003).
31. **Information theory approach to the non-equilibrium quantum dynamics(The 9th Symposium on Non-Equilibrium Statistical Physics)**  
Autores: P. Jizba and E.S. Tututi  
Publicado en: Bussei Kenkyu **77**, 832-837 (2002).  
Información adicional: ISSN:05252997, National Institute of Informatics, Japan.  
Página web : <http://ci.nii.ac.jp/naid/110006413681/>
32. **Ultralocality on the lattice**  
Autores: R.G. Campos, E.S. Tututi  
Ver SLAC database hep-lat 0208053.
33. **Neutrino damping rate at finite temperature and density**  
Autores: Eduardo S. Tututi, Manuel. Torres, Juan Carlos D'Olivo.  
Publicado en: Phys. Rev. D **66**, 043001-1, 043001-11 (2002).  
doi:10.1103/PhysRevD.66.043001  
Ver SLAC database hep-th 0209006.
34. **Free fermionic propagators on a lattice**  
Autores: R.G. Campos, E.S. Tututi  
Publicado en: Phys.Lett A **297**, 20-28 (2002).  
doi:10.1016/S0375-9601(02)00383-3  
Ver SLAC database hep-lat 0111007.
35. **A non-local discretization of fields**  
Autores: R.G. Campos, E.S. Tututi and L.O Pimentel.

Publicado en: Int. Journal of Mod. Phys. A **16**, 3583-3593 (2001).

doi:10.1142/S0217751X01005109

Ver SLAC database hep-lat 0012015.

36. **One particular approach to the non-equilibrium quantum dynamics**  
Autores: E.S. Tututi and P. Jizba  
Publicado en: *AIP CONFERENCE PROCEEDINGS 490*, Eds. Juan Carlos D'Olivo, Gabriel López Castro, and Myriam Mondragón. Pag. 427.  
e-Print: hep-th/0002259
37. **Pressure of the non-equilibrium O(N) theory in the large N limit**  
Autores: P. Jizba and E.S. Tututi  
Publicado en: Phys. Rev. D**60**,105013 (1999).  
doi:10.1103/PhysRevD.60.105013  
Preprint:hep-th 9811236.
38. **The Jaynes-Gibbs principle of maximal entropy and the non-equilibrium propagators of the O(N) theory at large N** Autores: P. Jizba and E.S. Tututi  
Preprint: DAMTP-1998-126/hep-th 9809110v2. Publicado en: Proceedings of the 5th Int. Workshop on Thermal Fields and Their Applications, Regensburg, Germany.  
Ver SLAC database, hep-th 9809110v2.
39. **QED symmetries in real-time field theory**  
Autores: J. C. D'Olivo, M. Torres and E. Tututi  
Phys. Rev. D**55**, 3859 (1997).  
doi:10.1103/PhysRevD.55.3859  
e-Print: hep-th/9608029
40. **Ward Identities at Finite Temperature**  
Autores: J. C. D'Olivo, M. Torres and E. Tututi  
Proceedings at the Workshops on Particles and Fields and Phenomenology of Fundamental Interactions.  
Eds.: Juan Carlos D'Olivo, Arturo Fernández and Miguel A. Pérez  
AIP CONFERENCE PROCEEDINGS 359, p. 471.
41. **Thermal Corrections to the Effective potential of Massless Neutrinos**  
Autores: E. Tututi, J. C. D'Olivo and M. Torres.  
Proceedings at the 1993 Workshop on Particles and Fields.  
Eds.: R. Huerta, M. A. Pérez and L. F. Urrutia  
World Scientific, Singapore 1994, p. 316.
42. **QED at Finite Temperature in the Coulomb Gauge**  
Autores: J. C. D'Olivo, José F. Nieves, M. Torres and E. Tututi  
Preprint: LTP-036-UPR/ hep-ph 9402222.

#### **Formación de recursos humanos:**

##### **Estancias Posdoctorales:**

1. Responsable de la estancia de Posdoctorado del Dr. Ivan Herrera González, en la FCFM-UMSNH, dentro del Proyecto del Conacyt No. 106278 **ESTUDIO DE LA**

**DINÁMICA DE PARTÍCULAS EN UN FONDO NO VACÍO**, con vigencia de seis meses a partir del 1 de septiembre de 2011 y hasta el 28 de febrero de 2012.

2. Responsable de la estancia de Posdoctorado del Dr. Hector Novales Sánchez, en la FCFM-UMSNH, dentro del Proyecto del Conacyt No. 106278 **ESTUDIO DE LA DINÁMICA DE PARTÍCULAS EN UN FONDO NO VACÍO**, con vigencia de siete meses a partir del 1 agosto de 2012 y hasta el 28 de febrero de 2013.

**Tesis de Posgrado:**

1. **Título:***Propiedades de transporte en túneles con paredes onduladas*  
**Nivel:** Maestría  
**Sustentante:** Iván Fernando Herrera González.  
**Lugar y Fecha:** Instituto de Física y Matemáticas UMSNH. 13 de julio de 2007.  
El desempeño de Iván y la Tesis y su defensa le valió mención honorífica.  
**STATUS ACTUAL:** Dr. en Física por IFM-UMSNH, Estudiante de Pos-doctorado en la FCFM-UMSNH (A partir de junio de 2012 en el IFUAP, Puebla, Pue.)

**Tesis de Licenciatura:**

2. **Título:***Propiedades electromagnéticas de neutrinos en dimensiones extra*  
En Co-asesoría con Dr. J. Jesus Toscano (Profesor de la FCFM-BUAP)  
**Sustentante:** José Ramón Encino Martínez  
**Lugar y Fecha:** Tesis en proceso, Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas, UMSNH.
3. **Título:***Enfoque Lagrangiano y Hamiltoniano para el estudio de circuitos de Chua acoplados*  
**Sustentante:** Irma Rangel Recio  
**Lugar y Fecha:** Tesis en proceso, Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas, UMSNH.
4. **Título:***Control y sincronización del caos en el circuito de Chua*  
tesis co-dirigida con M. en C. Gabriel Arroyo Corra (FCFM-UMSNH).  
**Sustentante:** Francisco Rivera Paleo  
**Lugar y Fecha:** Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas, UMSNH, 7 de julio de 2011. **STATUS ACTUAL:** Estudiante de Maestría en Física, IFM-UMSNH.
5. **Título:***Estudio de la simetría de Lorentz y CPT en teoría no-conmutativa*  
**Sustentante:** Alán Gilberto Chávez Meza.  
**Lugar y Fecha:** Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas, UMSNH. 31 de marzo de 2011.  
**STATUS ACTUAL:** Estudiante de Maestría en Física, IFM-UMSNH.
6. **Título:***Acoplamiento de Yukawa en Teoría de Redes*  
**Sustentante:** Marco Antonio Bedolla Hernández  
**Lugar y Fecha:** Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas, UMSNH. 17 de Marzo de 2011.  
**STATUS ACTUAL:** Estudiante de Maestría en Física, IFM-UMSNH.
7. **Título:***Oscilación Sincronizada de Neutrinos*  
**Nivel:** Licenciatura  
**Sustentante:** Marco Antonio Ortiz Villicaña

**Lugar y Fecha:** 25 de enero de 2010, Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas, UMSNH. **STATUS ACTUAL:** Profesor en el Instituto Tecnológico de Puruandiro Mich.

8. **Título:***Estudio de caos con circuitos eléctricos*  
**Nivel:** Licenciatura  
**Sustentante:** Herolina Guzmán Cruz  
**Lugar y Fecha:** Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas, UMSNH. 13 de julio de 2007.  
**STATUS ACTUAL:** Técnico académico y profesor por horas en la preparatoria Isaac Arriaga, UMSNH.
9. **Título:***Caos clásico y cuántico en túneles bidimensionales con rugosidades*  
**Nivel:** Licenciatura  
**Sustentante:** Iván Fernando Herrera González.  
**Lugar y Fecha:** FCFM-UMSNH, 14 de octubre de 2004. **STATUS ACTUAL:** Dr. en Física por IFM-UMSNH, Estudiante de Pos-doctorado en la FCFM-UMSNH
10. **Título:***Propagación de nucleones en materia nuclear*  
**Nivel:** Licenciatura  
**Sustentante:** Gustavo Cortés Montiel  
**Lugar y Fecha:** ECFM-UMSNH, Septiembre de 2003  
Estudios: Maestría en Ciencias (Física), UNAM. **STATUS ACTUAL:** Desconocido
11. **Título:***Colisión relativista de iones pesados: Una primera aproximación*  
**Nivel:** Licenciatura  
**Sustentante:** Roberto Arceo Reyes  
**Lugar y Fecha:** ECFM-UMSNH, Junio de 2001  
Estudios: Doctorado en New Mexico State University, USA, Posdoctorado en la ESFYM IPN e IFUNAM. **STATUS ACTUAL:** Profesor Titular de Física en la Universidad de Chiapas, SNI, nivel I.
12. **Título:***Oscilación de neutrinos en sistemas fuera de equilibrio*  
**Nivel:** Licenciatura  
**Sustentante:** Hector Igor Pérez Aguilar  
**Lugar y Fecha:** ECFM-UMSNH, Marzo de 2000  
Estudios: Doctorado en óptica en el CICESE. **STATUS ACTUAL:** Profesor Titular "A" (Retención del CONACYT) en la FCFM-UMSNH, Morelia Mich., SNI, Nivel Candidato

### **Docencia**

1. "Mecánica Teórica", Licenciatura en Ciencias Físico-Matemáticas, Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas,UMSNH.  
agosto de 2012-febrero de 2013.
2. "Curso Especial de Física: Introducción a la Física de partículas", Licenciatura en Ciencias Físico-Matemáticas, Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas,UMSNH.  
agosto de 2012-febrero de 2013.
3. "Mecánica Cuántica I", Licenciatura en Ciencias Físico-Matemáticas, Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas,UMSNH.  
Febrero de 2012-agosto de 2012.

4. “Introducción a la Teoría Cuántica de Campos”, Licenciatura en Ciencias Físico-Matemáticas, Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas,UMSNH.  
Febrero de 2012-agosto de 2012.
5. “Métodos Matemáticos”, Maestría en Ingeniería Física, Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas,UMSNH.  
Septiembre de 2011–Febrero de 2012.
6. “Física Moderna”, Licenciatura, Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas,UMSNH.  
Febrero de 2011–agosto de 2011.
7. “Introducción a la Teoría Cuántica de Campos”, Licenciatura, Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas,UMSNH.  
Febrero de 2011–agosto de 2011.
8. “Dinámica no-lineal y caos”, Licenciatura, Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas,UMSNH.  
Agosto de 2009–febrero de 2010
9. “Física I”, Licenciatura, Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas,UMSNH.  
febrero de 2009 - agosto de 2009.
10. Curso Especial de Física “Introducción a la teoría cuántica de campos”, Licenciatura, Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas,UMSNH.  
febrero de 2009-agosto de 2009
11. Curso Especial de Física “Introducción a la física de partículas”, Licenciatura, Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas,UMSNH.  
septiembre 2008-febrero de 2009.
12. “Mecánica Teórica”, Licenciatura, Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas,UMSNH.  
septiembre de 2008-febrero de 2009.
13. “Teoría Electromagnética”, Licenciatura, Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas,UMSNH.  
febrero de 2008-agosto de 2008.
14. “Mecánica Cuántica II”, Maestría, Instituto de Física y Matemáticas,UMSNH.  
febrero de 2008- agosto de 2008.
15. “Partículas elementales”, Licenciatura, Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas,UMSNH.  
septiembre 2007-febrero de 2008.
16. “Mecánica Cuántica I”, Licenciatura, Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas,UMSNH.  
septiembre 2007-febrero de 2008.
17. “Curso Especial de Física”, *Introducción a la física de partículas*, Licenciatura, Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas,UMSNH.  
marzo 2007-agosto de 2007.
18. “Mecánica Teórica”, Licenciatura, Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas, UMSNH.  
marzo 2007-agosto de 2007
19. “Curso Especial de Física”, *Introducción a los sistemas dinámicos y caóticos II*, Maestría, Instituto de Física y Matemáticas, UMSNH.

Septiembre de 2006-Febrero de 2007.

20. “Física III”, Licenciatura, Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas, UMSNH.  
Marzo de 2006-agosto de 2006.
21. “Curso Especial de Física”, *Introducción a los sistemas dinámicos y caóticos I*, Maestría, Instituto de Física y Matemáticas, UMSNH.  
Marzo de 2006-agosto de 2006.
22. “Física II”, Licenciatura, Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas, UMSNH.  
Septiembre de 2005-febrero de 2006.
23. “Mecánica Cuántica I”, Licenciatura, Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas, UMSNH.  
Marzo de 2005-agosto de 2005.
24. “Electrodinámica Clásica I”, Maestría, Instituto de Física y Matemáticas, UMSNH.  
Marzo de 2005-agosto de 2005.
25. “Mecánica Teórica”, Licenciatura, Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas, UMSNH.  
Septiembre de 2004 a Febrero de 2005.
26. “Mecánica Teórica”, Licenciatura, Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas, UMSNH.  
Marzo de 2004 a Agosto de 2004.
27. “Mecánica Estadística”, Licenciatura, Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas, UMSNH.  
Marzo de 2004 a Agosto de 2004.
28. “Mecánica Cuántica II”, Licenciatura, Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas, UMSNH.  
Septiembre de 2003 a Febrero de 2004.
29. “Mecánica Cuántica I”, Licenciatura, Escuela de Ciencias Físico-Matemáticas, UMSNH.  
Marzo de 2003 a Agosto de 2003.
30. “Física Nuclear”, Licenciatura, Escuela de Ciencias Físico-Matemáticas, UMSNH.  
Marzo de 2003 a Agosto de 2003.
31. “Mecánica Cuántica I”, Licenciatura, Escuela de Ciencias Físico-Matemáticas, UMSNH.  
Septiembre de 2002 a Febrero de 2004.
32. “Mecánica Cuántica I”, Licenciatura, Escuela de Ciencias Físico-Matemáticas, UMSNH.  
Marzo de 2002 a Agosto de 2002.
33. “Conceptos de Física”, Licenciatura, Escuela de Ciencias Físico-Matemáticas, UMSNH.  
Marzo de 2002 a Agosto de 2002.
34. “Física III”, Licenciatura, Escuela de Ciencias Físico-Matemáticas, UMSNH.  
Septiembre de 2001 a Febrero de 2002.
35. “Mecánica Cuántica I”, Licenciatura, Escuela de Ciencias Físico-Matemáticas, UMSNH.  
Febrero de 2001 a Agosto de 2001.



36. “Curso Especial de Física: Teoría de Campos a Temperatura Finita”, Posgrado, Instituto de Física y Matemáticas, UMSNH.  
Septiembre de 2000 a Febrero de 2001.
37. “Física Nuclear”, Licenciatura, Escuela de Ciencias Físico-Matemáticas, UMSNH.  
Febrero de 2000 a Agosto de 2000 y Febrero de 2001 a Agosto de 2001.
38. “Electrodinámica Clásica I”, Posgrado, Instituto de Física y Matemáticas, UMSNH.  
Septiembre de 1999 a Febrero de 2000.
39. “Laboratorio de Electromagnetismo”, Licenciatura, Escuela de Ciencias Físico-Matemáticas, UMSNH.  
Septiembre de 1999 a Febrero de 2000 y Febrero de 2000 a Agosto de 2000.
40. “Mecánica Cuántica II”, Licenciatura, Escuela de Ciencias Físico-Matemáticas, UMSNH.  
Marzo de 1999 a Agosto de 1999.
41. “Mecánica Estadística”, Licenciatura, Escuela de Ciencias Físico-Matemáticas, UMSNH.  
Marzo de 1999 a Agosto de 1999.
42. Profesor de Asignatura “A” y Ayudante de Profesor “B” (Física Teórica III), Licenciatura, Facultad de Ciencias, UNAM.  
Octubre de 1996 a Abril de 1997.
43. Profesor de Asignatura “A” y Ayudante de Profesor “B” (Física Teórica III), Licenciatura, Facultad de Ciencias, UNAM.  
Mayo de 1996 a Octubre de 1996.
44. Profesor de Asignatura “A” y Ayudante de Profesor “B” (Física Teórica I), Licenciatura, Facultad de Ciencias, UNAM.  
Noviembre de 1995 a Abril de 1996
45. Profesor de Asignatura “A” (Electrodinámica Clásica I), Posgrado, Facultad de Ciencias, UNAM.  
Mayo de 1996 a Octubre de 1996.
46. Ayudante de Profesor “B” (Física Teórica IV), Licenciatura, Facultad de Ciencias, UNAM.  
Noviembre de 1994 a Abril de 1995
47. Ayudante de Profesor “B” (Mecánica Cuántica), Posgrado, Facultad de Ciencias, UNAM.  
Noviembre de 1994 a Abril de 1995

### **Actividades Académicas**

- POSTERS

1. Título “Efecto de perturbaciones magnéticas en cadenas de circuitos de Chua”.  
Autores: Carlos Heriberto Mendoza Pérez, Misael Vieyra Ríos, Gabriel Arroyo Correa, Eduardo S. Tututi  
En memorias del LIV Congreso Nacional de Física  
Merida, Yucatán, del 10 al 14 de octubre de 2011.

ISSN 0187-4713

pag. 82

Eds. Dr. Peter Hess, Fís. Ma. Luisa Marquina Fábrega, M. en C. Raúl Espejel Morales, Paris Manuel Sánchez Carreón, José R. Dorantes Velázquez.

2. Titulo “Estudio de un túnel cuántico con rugosidades periódicas”.  
Autores: Alberto mendoza Suárez, Hector Igor Pérez Aguilar, Eduardo S. Tututi  
En memorias del LIV Congreso Nacional de Física  
Merida, Yucatán, del 10 al 14 de octubre de 2011.  
ISSN 0187-4713  
pag. 82  
Eds. Dr. Peter Hess, Fís. Ma. Luisa Marquina Fábrega, M. en C. Raúl Espejel Morales, Paris Manuel Sánchez Carreón, José R. Dorantes Velázquez.
3. Titulo “Búsqueda de violación de sabor leptónico inducida por u nuevo bosón de nrme neutro masivo”.  
Autores: Jorge Isidro Aranda, Javier Montaña, Fernando Ramirez-Zavaleta, J. Jesús Toscano, Eduardo S. Tututi  
En memorias del LIV Congreso Nacional de Física  
Merida, Yucatán, del 10 al 14 de octubre de 2011.  
ISSN 0187-4713  
pag. 82  
Eds. Dr. Peter Hess, Fís. Ma. Luisa Marquina Fábrega, M. en C. Raúl Espejel Morales, Paris Manuel Sánchez Carreón, José R. Dorantes Velázquez.
4. Titulo “Efectos de la violación de la simetría de Lorentz en el proceso ”.  
Autores: Jorge Isidro Aranda, Fernando Ramirez-Zavaleta, J. Jesús Toscano, Eduardo S. Tututi  
En memorias del LIV Congreso Nacional de Física  
Merida, Yucatán, del 10 al 14 de octubre de 2011.  
ISSN 0187-4713  
pag. 82  
Eds. Dr. Peter Hess, Fís. Ma. Luisa Marquina Fábrega, M. en C. Raúl Espejel Morales, Paris Manuel Sánchez Carreón, José R. Dorantes Velázquez.
5. Titulo “Acotando el acoplamiento de la mezcla y la producción de un solo top en el ILC”.  
Autores: Jorge Isidro Aranda, Fernando Ramirez-Zavaleta, J. Jesús Toscano, Eduardo S. Tututi  
En memorias del LIV Congreso Nacional de Física  
Merida, Yucatán, del 10 al 14 de octubre de 2011.  
ISSN 0187-4713  
pag. 82  
Eds. Dr. Peter Hess, Fís. Ma. Luisa Marquina Fábrega, M. en C. Raúl Espejel Morales, Paris Manuel Sánchez Carreón, José R. Dorantes Velázquez.
6. Titulo “Decaimientos del quark top mediados por un Higgs:  $\gamma\gamma$ ,  $\gamma Z$ ,  $Z\gamma$  y el proceso  $\gamma\gamma \rightarrow t\bar{c}$ . en teorías efectivas”  
Autores: Jorge Isidro Aranda, Adriana Cordero-Cid, Fernando Ramirez, J. Jesús Toscano, Eduardo S. Tututi

En memorias del LIV Congreso Nacional de Física  
Merida, Yucatán, del 10 al 14 de octubre de 2011.

ISSN 0187-4713

pag. 82

Eds. Dr. Peter Hess, Fís. Ma. Luisa Marquina Fábrega, M. en C. Raúl Espejel Morales, Paris Manuel Sánchez Carreón, José R. Dorantes Velázquez.

7. Titulo “Acotando el acoplamiento usando la mezcla en la producción de un solo quark top en el colisionador ILC.”

Autores: Jorge Isidro Aranda, Fernando Ramirez, J. Jesús Toscano, Eduardo S. Tututi

En memorias del LIII Congreso Nacional de Física

Boca del Río, Veracruz, del 25 al 29 de octubre de 2010.

ISSN 0187-4713

pag. 82

Eds. Dr. Peter Hess, Fís. Ma. Luisa Marquina Fábrega, M. en C. Raúl Espejel Morales, Paris Manuel Sánchez Carreón, José R. Dorantes Velázquez.

8. Titulo “Obteniendo la cota para el decaimiento en transiciones con corrientes neutras que cambian sabor mediadas por un Higgs”

Autores: Jorge Isidro Aranda, Fernando Ramirez, J. Jesús Toscano, Eduardo S. Tututi

En memorias del LIII Congreso Nacional de Física

Boca del Río, Veracruz, del 25 al 29 de octubre de 2010.

ISSN 0187-4713

pag. 83

Eds. Dr. Peter Hess, Fís. Ma. Luisa Marquina Fábrega, M. en C. Raúl Espejel Morales, Paris Manuel Sánchez Carreón, José R. Dorantes Velázquez.

9. Titulo “Acoplamiento de Yukawa en teoría de redes”

Autores: Marco Antonio Bedolla Hernández, Alan Gilberto Chavez Meza, Eduardo S. Tututi

En memorias del LIII Congreso Nacional de Física

Boca del Río, Veracruz, del 25 al 29 de octubre de 2010.

ISSN 0187-4713

pag. 84

Eds. Dr. Peter Hess, Fís. Ma. Luisa Marquina Fábrega, M. en C. Raúl Espejel Morales, Paris Manuel Sánchez Carreón, José R. Dorantes Velázquez.

10. Titulo “RETROALIMENTACIÓN DIRECCIONAL VS. RETROALIMENTACIÓN BIDIRECCIONAL EN LA SINCRONIZACIÓN DE DOS CIRCUITOS CAÓTICOS”

Autores: Francisco Javier Rivera Paleo, Gabriel Arroyo Correa, Misael Vieyra Ríos, Eduardo S. Tututi

En memorias del LIII Congreso Nacional de Física

Boca del Río, Veracruz, del 25 al 29 de octubre de 2010.

ISSN 0187-4713

pag. 174

Eds. Dr. Peter Hess, Fís. Ma. Luisa Marquina Fábrega, M. en C. Raúl Espejel Morales, Paris Manuel Sánchez Carreón, José R. Dorantes Velázquez.

11. Titulo “RESPUESTA DE UN CIRCUITO DE CHUA A UN CAMPO MAGNÉTICO”  
Autores: Carlos Heriberto Mendoza Pérez, Gabriel Arroyo Correa, Misael Vieyra Ríos, Eduardo S. Tututi  
En memorias del LIII Congreso Nacional de Física  
Boca del Río, Veracruz, del 25 al 29 de octubre de 2010.  
ISSN 0187-4713  
pag. 175  
Eds. Dr. Peter Hess, Fís. Ma. Luisa Marquina Fábrega, M. en C. Raúl Espejel Morales, Paris Manuel Sánchez Carreón, José R. Dorantes Velázquez.
12. Titulo “Enfoque Lagrangiano para el estudio del circuito de Chua”  
Autores: Irma Recio Rangel, Gabriel Arroyo Correa, Eduardo S. Tututi  
En memorias del LIII Congreso Nacional de Física  
Boca del Río, Veracruz, del 25 al 29 de octubre de 2010.  
ISSN 0187-4713  
pag. 175  
Eds. Dr. Peter Hess, Fís. Ma. Luisa Marquina Fábrega, M. en C. Raúl Espejel Morales, Paris Manuel Sánchez Carreón, José R. Dorantes Velázquez.
13. Titulo “Aliasing en teoría de redes”  
Autores: Marco Antonio Bedolla Hernández, Rafel G. Campos, Eduardo S. Tututi  
En memorias del LII Congreso Nacional de Física  
Acapulco, Guerrero, del 26 al 30 de octubre de 2009.  
ISSN 0187-4713  
pag. 158  
Eds. Dr. Peter Hess, Fís. Ma. Luisa Marquina Fábrega, M. en C. Raúl Espejel Morales, Paris Manuel Sánchez Carreón, José R. Dorantes Velázquez.
14. Titulo “Cálculo de la cota del acoplamiento ” usando la mezcla .  
Autores: Jorge Isidro Aranda, Fernando Ramirez, J. Jesús Toscano, Eduardo S. Tututi  
En: “3er Encuentro Nacional de Ciencia y Tecnología y 6to Encuentro Estatal de Ciencia y Tecnología”  
Morelia. Mich.1 al 3 de septiembre de 2010.
15. Titulo “Estudio del decaimiento con corrientes neutras que cambian sabor”  
Autores: Jorge Isidro Aranda, Javier Montaña, Fernando Ramirez, J. Jesús Toscano, Eduardo S. Tututi  
En: “3er Encuentro Nacional de Ciencia y Tecnología y 6to Encuentro Estatal de Ciencia y Tecnología”  
Morelia. Mich. 1 al 3 de septiembre de 2010.
16. Titulo “Algunas consideraciones sobre la noconmutatividad del espacio-tiempo en teorías de Yang-Mills”  
Autores: Alan Gilberto Chávez, Francisco Rivera, J. Jesus Toscano, Eduardo S. Tututi  
En memorias del LII Congreso Nacional de Física  
Acapulco, Guerrero, del 26 al 30 de octubre de 2009.  
ISSN 0187-4713

pag. 152

Eds. Dr. Peter Hess, Fís. Ma. Luisa Marquina Fábrega, M. en C. Raúl Espejel Morales, Paris Manuel Sánchez Carreón, José R. Dorantes Velázquez.

17. Título “TRANSMISIÓN DE SEÑALES EN CADENAS DE CIRCUITOS DE CHUA”

Autores: Gabriel Arroyo Correa, Herolina Guzmán Cruz, Carlos Heriberto Mendoza Pérez, Misael Vieyra Ríos, Alberto Mendoza Suárez Eduardo S. Tututi

En memorias del LII Congreso Nacional de Física  
Acapulco, Guerrero, del 26 al 30 de octubre de 2009.  
ISSN 0187-4713

pag. 10

Eds. Dr. Peter Hess, Fís. Ma. Luisa Marquina Fábrega, M. en C. Raúl Espejel Morales, Paris Manuel Sánchez Carreón, José R. Dorantes Velázquez.

18. Título “Estudio teórico-experimental de la transmisión de señales entre dos circuitos de chua sincronizados”

Autores: Gabriel Arroyo Correa, Herolina Guzmán Cruz, Eduardo S. Tututi  
En memorias del LI Congreso Nacional de Física  
Zacatecas, Zacatecas del 20 al 24 de octubre de 2008.  
ISSN 0187-4713

pag. 10

Eds. Fís. Ma. Luisa Marquina Fábrega, M. en C. Raúl Espejel Morales, Paris Manuel Sánchez Carreón, José R. Dorantes Velázquez.

19. Título: “Señales de violación de CP en la reacción electrón-gamma  $\rightarrow$  W-neutrino” Autores: Jorge Isidro Aranda Sánchez, Eduardo Salvador Tututi Hernández, Fernando Ramirez Zavaleta, J. Jesús Toscano Chávez,  
En memorias del LI Congreso Nacional de Física  
Zacatecas, Zacatecas del 20 al 24 de octubre de 2008.  
ISSN 0187-4713

Pag. 157

Eds. Fís. Ma. Luisa Marquina Fábrega, M. en C. Raúl Espejel Morales, Paris Manuel Sánchez Carreón, José R. Dorantes Velázquez.

20. Título: “Violación de CP a través del vértice anómalo WW-gamma en colisionadores fotón-fotón.” Autores: Jorge Isidro Aranda Sánchez, Eduardo Salvador Tututi Hernández, Fernando Ramirez Zavaleta, J. Jesús Toscano Chávez,

En memorias del LI Congreso Nacional de Física  
Zacatecas, Zacatecas del 20 al 24 de octubre de 2008.  
ISSN 0187-4713

Pag. 157

Eds. Fís. Ma. Luisa Marquina Fábrega, M. en C. Raúl Espejel Morales, Paris Manuel Sánchez Carreón, José R. Dorantes Velázquez.

21. “Estudio detallado de la sincronización de dos circuitos de Chua”

V Encuentro de la Mujer en la Ciencia  
21 al 23 de mayo de 2008, León, Gto.

autores: Herolina Guzman Cruz, Gabriel Arroyo Correa, Eduardo S. Tututi.

22. “Sincronización con el circuito de Chua”  
IV Encuentro de la Mujer en la Ciencia  
24 al 25 de mayo de 2007, León, Gto.  
autores: Herolina Guzman Cruz, Gabriel Arroyo Correa, Eduardo S. Tututi.
  23. “Sincronización de sistemas caóticos”  
XLIX Congreso Nacional de Física  
16 al 20 de Octubre de 2006, San Luis Potosi, SLP.  
autores: Eduardo S. Tututi, Gabriel Arroyo Correa, Herolina Guzman Cruz.  
Pag.8
  24. “Caos en el Circuito de Chua”  
III Encuentro, Participación de la Mujer en la Ciencia.  
Mayo 8-9, 2006, León Guanajuato.  
Organizadores. CIO y CIATEC. autores: Eduardo S. Tututi, Gabriel Arroyo  
Correa, Herolina Guzman Cruz.
  25. “Estudio numérico y analítico de propiedades de transporte en canales  
rugosos”  
XLVIII Congreso Nacional de Física  
Octubre de 2005, Guadalajara Jal. autores: Ivan Herrera, Alberto Mendoza,  
Eduardo S. Tututi.
  26. “Aprendiendo la teoría básica del caos con el circuito de Chua”  
XLVIII Congreso Nacional de Física  
Octubre de 2005, Guadalajara Jal. autores: Eduardo S. Tututi, Gabriel Arroyo  
Correa, Herolina Guzman Cruz.
  27. “Estudio de caos en tuneles con rugosidad”  
XLVII Congreso Nacional de Física  
Octubre de 2004, Hermosillo Son. autores: Ivan Herrera, Alberto Mendoza,  
Eduardo S. Tututi.
  28. “Derivatives and locality in a lattice”  
X Mexican School on Particles and Fields  
Noviembre de 2002 Playa del Quintana Roo. autores: Rafael G. Campos,  
Eduardo S. Tututi.
- PONENCIAS
    1. “Dos ejemplos de sistemas caóticos: en propiedades de transporte en cavidades  
y en el circuito de Chua”  
En otoño de Ingeniería Física, Facultad de Ciencias Fisico-matemáticas,  
UMSNH, del 17 al 18 de Noviembre de 2011, Morelia Mich.
    2. “Using the meson system to bound the flavor-changing couplings  $tu\gamma$ ,  $tug$  and  
”  
En VIII Simposio Latinoamericano de Física de Altas Energías,  
Universidad Técnica Federico Santa María, Valparaiso, Chile, 6 al 11 de  
Diciembre de 2010.
    3. “Entre el orden y el caos”  
Seminario de la FCFM-UMSNH, 10 de junio de 2009.

4. “Implicaciones de la oscilación sobre los decaimientos raros del top:  $t \rightarrow u\gamma$ ,  $t \rightarrow ug$ .  
Reunión Anual de la DPyC 2009, Sala de seminarios “Ignacio Chávez”, UNAM, México, DF, 20 al 22 de mayo de 2009.
5. “Acotando los decaimientos raros del top:  $t \rightarrow u\gamma$ ,  $t \rightarrow ug$  por medio de Lagrangianos efectivos”  
IFM-UMSNH, 12 de mayo de 2009.
6. “Decaimiento del Higgs en el modelo estandar no-conmutativo”.  
Reunión Anual de la DPyC 2008, ESFM-IPN, México, DF, 5-6 de junio de 2008.
7. “Transport properties in the ballistic regime in a 2D channel with rippled wall”  
7th International Conference Symmetry in Nonlinear Mathematical Physics  
June 24-30, 2007 Kiev, Ucrania.
8. “The Schwinger model in an unbounded lattice”  
X Mexican Workshop on particles and Fields  
Noviembre de 2005, Morelia Mich.
9. “La secuelas de los trabajos de Einstein de 1905: Relatividad, Mecánica Estadística y Teoría Cuántica”  
II Encuentro de Profesores de Nivel Medio Superior  
Diciembre de 2005, Patzcuaro Mich.
10. “Numerical study of classical and quantum transport properties in rippled channels”  
International Conference on Control and Synchronization of Dynamical Systems  
Octubre de 2005, Leon Guanajuato.
11. “Derivadas no locales en redes”  
XLVII Congreso Nacional de Física  
Octubre de 2004, Hermosillo Son.
12. “Locality on the lattice”  
The Second International Workshop: Graphs-Operads-Parallel Computing-Mathematical Physics  
FES Cuautitlan, Edo. de México, Mayo de 2002.
13. “Matrices de densidad en teoría de campos térmicos”  
XLIV Congreso Nacional de Física  
Octubre de 2001, Morelia Mich.
14. “Relaciones de dispersión de neutrinos en un medio”  
X Encuentro Universitario de Investigación Científica y Tecnológica y Humanística  
Morelia Mich. Noviembre de 2000.
15. “One Particular Approach to the Non-Equilibrium Quantum Dynamics”  
VIII Mexican School on Particles and Fields,  
Oaxaca, Oaxaca, Noviembre de 1998.
16. “Ward Identities at Finite Temperature”

- V Workshop on Particles and Fields and the V Latin American Workshop on Phenomenology of the Fundamental Interactions, Puebla, Pue., Noviembre de 1995.
17. “Identidades de Ward en QED a Temperatura Finita”  
Novena reunión anual de la División de Partículas y Campos de la Sociedad Mexicana de Física. Junio de 1995.
  18. “Sobre el potencial efectivo para un neutrino en un medio”  
IV Taller de Partículas y Campos,  
Mérida, Yuc., Octubre de 1993.
  19. “On the gauge invariance at finite density and temperature”  
Escuela Latinoamericana de Física 1993,  
Mar del Plata, Argentina, Julio de 1993.
  20. “TCTF e Invariancia de Norma en QED”  
XXXV Congreso Nacional de Física,  
Puebla, Pue., Octubre de 1992.
  21. “Cálculo del potencial efectivo sobre un neutrino sin masa”  
III Taller de Partículas y Campos,  
Morelia, Mich., Noviembre de 1991.
- CONFERENCIAS DE DIVULGACIÓN
    1. “La Física y los físicos”  
en “II Congreso Estatal de Física y VIII Encuentro Estatal de Profesores de Física”  
Zacapu Mich. del 29 de Noviembre al 2 de Diciembre de 2011.
    2. “De los átomos de los Griegos a los átomos del siglo XXI”  
en “1er Congreso Estatal de Física y VII Encuentro Estatal de Profesores de Física”  
Sahuayo Mich. del 29 de Noviembre al 3 de Diciembre de 2010.
    3. “Dos aplicaciones de caos: en propiedades de transporte y en sincronización en el circuito de Chua”  
seminario impartido la Facultad de Ingeniería Civil, UMSNH,  
22 de abril de 2010.
    4. “Físicos Famosos y sus contribuciones”  
seminario impartido en el curso de inducción de la  
FCFM-UMSNH, 10 de agosto de 2010.
    5. “Físicos Famosos y sus contribuciones”  
seminario impartido en el curso de inducción de la  
FCFM-UMSNH, 12 de agosto de 2009.
    6. “Lo muy pequeño y lo muy grande: del microcosmos al macrocosmos”  
Escuela preparatoria Isaac Arriaga, UMSNH, 3 de diciembre de 2006, Morelia Mich.
    7. “La secuelas de trabajos de Einstein de 1905: Relatividad, Mecánica Estadística, Teoría Cuántica”  
Segundo Encuentro de Profesores de Física de Nivel Medio Superior.  
30 de noviembre al 2 de Diciembre de 2005, Patzcuaro Mich.



8. “¿Cómo acercarse a la Física?”  
Escuela Preparatoria Melchor Ocampo, UMSNH.  
4 de Mayo de 2005, Morelia Mich.
  9. “El efecto foto-eléctrico”  
Escuela Preparatoria Isaac Arriaga, UMSNH.  
26 de abril de 2005, Morelia Mich.
- EXTENSION: TIANGUIS DE LA CIENCIA, FERIA DE LA CIENCIA, ETC.
    1. Responsable del “Taller de electromagnetismo”, XXI Tianguis de la Ciencia Morelia Mich, UMSNH  
8 y 9 de Abril de 2011, UMSNH, Ciudad Universitaria.
    2. Responsable del “Entre copa y tonada”, XXI Tianguis de la Ciencia Morelia Mich, UMSNH  
9 y 9 de Abril de 2011, UMSNH, Ciudad Universitaria.
    3. Responsable del "Taller de electromagnetismo", XX Tianguis de la Ciencia Morelia Mich, UMSNH  
23 y 24 de Abril de 2010, UMSNH, Ciudad Universitaria.
    4. Responsable del "Física Recreativa", XX Tianguis de la Ciencia Morelia Mich, UMSNH  
23 y 24 de Abril de 2010, UMSNH, Ciudad Universitaria.
    5. Responsable del "Taller de electromagnetismo", XIX Tianguis de la Ciencia Morelia Mich, UMSNH  
27 de Abril de 2009, UMSNH, Ciudad Universitaria.
    6. Auxiliar de Módulo  
16ª Exporienta Universitaria, UMSNH. Pánel de la FCFM  
21-23 de abril de 2008.
    7. Responsable de la Conferencia-Taller“ Aprendiendo los Fenómenos electromagnéticos”  
Tianguis de la Ciencia 2006, UMSNH  
28 y 29 de abril de 2006.
    8. Coordinador de la Conferencia-Taller“Taller la magia del electromagnetismo”  
Primera Feria de la Física.  
Organizada por la Facultad de Ciencias Físico Matemáticas,  
18 y 19 de noviembre de 2005, Plaza Ocampo Morelia Mich.  
30 de noviembre y 1 de diciembre de 2005, Plaza de Patzcuaro Mich.
    9. Organizador de una serie de conferencias para conmemorar el año internacional de la Física. 2005  
Se dio una serie conferencias dirigidas a los estudiantes de nivel Bachillerato.  
(Bachilleratos de la UMSNH).
  - ASESOR DE PROGRAMA DELFÍN 2007  
XII Verano de Investigación Científica del Pacífico del Programa Delfín, del 2 de Julio al 17 de Agosto del 2007.
    1. Estudiantes del 6º semestre de Ing. Electrónica del Instituto de Estudios Superiores de Zamora:
      - a)Gildardo Pablo Lemus Alonso

b)Raymundo Ballesteros Elizalde

- ASESORÍA DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN DE NIVEL MEDIO SUPERIOR
  1. “Estudio de Contaminación del Agua y su Posible Solución” Encuentro Universitario de Proyectos Científicos y Técnicos del Nivel Medio Superior  
Participantes: José Manuel Alvarez Fuerte, Alejandro Sánchez Villa, Neftalí Quintana Ramirez. Preparatoria 4, UMSNH, Cuarto Semestre. Verano de 2006.
  2. “Estudio de fusión de gotas de líquido” Encuentro Universitario de Proyectos Científicos y Técnicos del Nivel Medio Superior  
Participantes: Teresa Gomez Gallardo, Francisco Agustin Rosas Martínez, Santiago Sánchez Padilla. Preparatoria 4, UMSNH, Cuarto Semestre. Verano de 2005.
- ASISTENCIA A CONGRESOS Y TALLERES
  1. “7th International Conference Symmetry in Nonlinear Mathematical Physics”  
June 24-30, 2007 Kiev Ucrania.
  2. “ IV Encuentro de la Mujer en la Ciencia”  
León Gto., 24 al 25 de mayo de 2007.
  3. “XLIX Congreso Nacional de Física”  
San Luis Potosí, SLP., Octubre de 2006.
  4. “ X Mexican Workshop on Particles and Fieds”  
Morelia Mich., noviembre de 2005.
  5. “ XLVIII Congreso Nacional de Física”  
Guadalajara Jal., Octubre de 2005.
  6. “ International Conference on Control and Synchronization of Dynamical Systems”  
Leon, Guanajuato, Octubre de 2005.
  7. “ XLVII Congreso Nacional de Física”  
Hermosillo, Son., Octubre de 2004.
  8. “ X Encuentro Universitario de Investigación Científica y Tecnológica y Humanística”  
Morelia Mich. del 27 al 30 de Noviembre de 2000.
  9. “VIII Mexican Workshop on Particles and Fields,  
Merida, Yuc., Noviembre de 1999.
  10. “VII Escuela Mexicana de Partículas y Campos” y “I Simposio Latinoamericano de Física de Altas Energías”  
Del 30 de Octubre al 6 de Noviembre,  
Merida Yuc.
  11. “X Reunión Anual de la División de Partículas y Campos de la Sociedad Mexicana de Física”  
Celebrada del 16 al 18 de Junio de 1996,  
Unidad de Seminarios Ignacio Chaves, UNAM, México, D. F.
  12. “International Workshop on the Zeropoint Electromagnetic Field”  
Del 29 de Marzo al 2 de Abril de 1993,  
Cuernavaca, Mor.

13. “V Escuela de Partículas y Campos”  
Del 30 de Noviembre al 11 de Diciembre de 1992,  
Guanajuato, Gto.
14. “VI Reunión Anual de la DPC-SMF”  
Celebrada del 7 al 8 de Septiembre de 1992,  
Unidad de Seminarios Ignacio Chaves, UNAM, México D. F.

• **Citas a artículos: 34 Citas**

- Artículo citado:

**Study of the resistivity in a channel with dephased ripples**

Autores: Ivan Herrera-González, Gabriel Arroyo-Correa, Alberto Mendoza-Suárez, Eduardo S. Tututi.

Publicado en: International J. of Mod. Phys. B **25**, 683-698 (2011).

Editorial: World Scientific (Singapur)

ISSN: 0217-9792 (Print), 1793-6578 (Online)

DOI: 10.1142/S0217979211057943

**Citas :**

1. **OPTICAL RESPONSE OF A PERFECT CONDUCTOR WAVEGUIDE THAT BEHAVES AS A PHOTONIC CRYSTAL**

Autores: A. Mendoza-Suárez, H. Pérez-Aguilar, and F. Villa-Villa

Revista: Progress In Electromagnetics Research, Vol. **121**, 433-452, 2011.

doi:

2. **Estructura de bandas y propagación de luz en guías de onda con rugosidades periódicas**

Autores: A. Mendoza-Suárez, H. Pérez-Aguilar, and F. Villa-Villa

Revista: Memorias del Encuentro la mujer en la ciencia.

doi:

- Artículo citado:

**Bounding the coupling from mixing and single top production at the ILC**

Autores: J. I. Aranda, F. Ramì rez-Zavaleta, J. J. Toscano, and E. S. Tututi

Publicado en : J. Phys. G**38** (2011) 045006 .

e-Print: arXiv:1007.3326 [hep-ph].

**Citas :**

1. **The Prediction of Mass of Z'-Boson from**

Autores: S. Sahoo, C.K. Das, L. Maharana.

Revista: Int.J.Mod.Phys. A**26** (2011) 3347-3356.

doi: 10.1142/S0217751X11053936

e-Print:e-Print: arXiv:1112.0460 [hep-ph].

2. **The gauge bosons from topcolor scenario and the top spin correlations at the LHC**

Autores: Xu-Xin Li, Chong-Xing Yue, Ting-Ting Zhang, and Na Li

Revista: .

doi:

- Artículo citado:

**Bounding the  $B \rightarrow \gamma\gamma$  decay from Higgs mediated FCNC transitions.**

Autores: J. I. Aranda, J. Montano, F. Ramírez-Zavaleta, J. J. Toscano, E. S. Tututi.

Publicado en: Phys. Rev. D **82**, 054002 (2010).

doi:10.1103/PhysRevD.82.054002

e-Print: arXiv:1005.5452 [hep-ph].

**Citas :**

**1. The Physics of Heavy Flavours at SuperB.**

Autores: Adrian J. Bevan

Revista: J.Phys.G G39 (2012) 023001.

doi: 10.1088/0954-3899/39/2/023001

e-Print :arXiv:1110.3901 [hep-ex].

**2. The impact of SuperB on flavour physics.**

Autores: B. Meadows, M. Blanke, A. Stocchi, A. Drutskoy, A. Cervelli, M. Giorgi, A. Lusiani, A. Perez, J. Walsh, T. Hurth A. Bevan, L. Silvestrini, M. Ciuchini, C. Tarantino.

Revista: .

Reporte: INFN-AE-11-1, LAL-11-200, SLAC-PUB-14548,MZ-TH-11-25

doi:

e-Print arXiv:1109.5028 [hep-ex]

- Artículo citado:

**Higgs mediated flavor violating top quark decays , and the process  $\gamma\gamma \rightarrow t\bar{t}$  in effective theories.**

Autores: J. I. Aranda, A. Cordero-Cid, F. Ramírez-Zavaleta, J. J. Toscano, E. S. Tututi.

Publicado en: Phys. Rev. D **81**, 077701 (2010).

doi:10.1103/PhysRevD.81.077701

e-Print: arXiv: 0911.2304 [hep-ph].

**Citas :**

**1. Theory and phenomenology of two-Higgs-doublet models.**

Autores: Wei Ma, Chong-Xing Yue, Jiao Zhang, Yan-Bin Sun

Revista: Phys.Rev.D82:095010,2010.

doi: 10.1103/PhysRevD.82.095010

e-Print: arXiv:1010.0052v1 [hep-ph].

**2. Lepton flavor violating signals of the LHT model via  $\gamma\gamma$  collisions at the ILC**

Autores: G.C. Branco, P.M. Ferreira, L. Lavoura, M.N. Rebelo, Marc Sher, Joao P. Silva.

Revista:

doi:

e-Print: arXiv:1106.0034 [hep-ph].

- Artículo citado:

**Implications of  $\gamma\gamma$  on the rare top quark decays  $t \rightarrow u\gamma$  and  $t \rightarrow u g$ .**

Autores: J. I. Aranda, A. Cordero-Cid, F. Ramírez-Zavaleta, J. J. Toscano, E. S. Tututi.

Publicado en : Mod.Phys.Lett. A24 (2009) 3219-3226.

doi:10.1142/S0217732309031260

e-Print: arXiv:0906.0797 [hep-ph].

ISSN:

Factor de impacto : ISI

**Citas :**

1. **Flavor changing  $Z'$  couplings at the LHC.**

Autores: Sudhir Kumar Gupta, G. Valencia.

Revista: Phys.Rev. D82 (2010) 035017.

doi: 10.1103/PhysRevD.82.035017

e-Print: arXiv:1005.4578 [hep-ph].

- Artículo citado:

**Effective Lagrangian description of Higgs mediated flavor violating electromagnetic transitions: implications on lepton flavor violation**

Autores: J. I. Aranda, A. Flores-Tlalpa, F. Ramírez-Zavaleta, F. J. Tlachino, J. J. Toscano, E. S. Tututi.

Publicado en : Phys. Rev. D **79**, 093009 (2009).

doi:10.1103/PhysRevD.79.093009

e-Print: arXiv:0905.4767 [hep-ph].

ISSN 1550-2368 (online), 1550-7998 (print)

Factor de impacto : ISI

**Citas :**

1. **Antisymmetric tensor unparticle and the radiative lepton flavor violating decays.**

Autores: E.O. Iltan.

Revista: Int.J.Mod.Phys. A27 (2012) 1250055.

doi: 10.1142/S0217751X12500558

e-Print: arXiv:1112.0960 [hep-ph] .

2. **Lepton flavor violating signals of the LHT model via  $\gamma$  and  $\gamma\gamma$  collisions at the ILC**

Autores: Wei Ma, Chong-Xing Yue, Jiao Zhang, Yan-Bin Sun

Revista: Phys.Rev.D82:095010,2010.

doi: 10.1103/PhysRevD.82.095010

e-Print: arXiv:1010.0052v1 [hep-ph].

- Artículo citado:

**Higgs mediated lepton flavor violating tau decays  $\tau \rightarrow \mu \gamma$  and  $\tau \rightarrow \mu \gamma \gamma$  in effective theories. .**

J.I. Aranda, F. Ramirez-Zavaleta, J.J. Toscano, E.S. Tututi.

Publicado en: Phys.Rev.D78:017302,2008.

doi:10.1103/PhysRevD.78.017302

e-Print: arXiv:0804.2652 [hep-ph]

**Citas :**

1. *Higgs-induced lepton flavor violation.*

Autor: Andreas Goudelis, Oleg Lebedev, Jae-hyeon Park.

Revista: Phys.Lett. B707 (2012) 369-374.

doi:10.1016/j.physletb.2011.12.059

e-Print: arXiv:1111.1715 [hep-ph]

2. *Higgs mediated Double Flavor Violating top decays in Effective Theories.*

Autor: A. Fernandez, C. Pagliarone, F. Ramirez-Zavaleta, J.J. Toscano.

Revista: J. Phys.G37:085007,2010.

doi:10.1088/0954-3899/37/8/085007

e-Print: arXiv:0911.4995 [hep-ph]

• Artículo citado:

**Finite-size effects on a lattice calculation.**

Rafael G. Campos, Eduardo S. Tututi.

Publicado en: Phys Lett. **A372**, 6717-6720 (2008).

e-Print: arXiv:0808.1925 [hep-lat]

**Citas :**

1. *Thermodynamics of the QCD plasma and the large-N limit*

Autor:M Panero

Revista: e-print:Arxiv preprint arXiv:0907.3719,  
año 2009.

2. *Geometric effects in lattice QCD thermodynamics*

Autor:Marco Panero

Revista: Proceedings of Science.

En: The XXVI International Symposium on Lattice Field Theory  
July 14 - 19, 2008, Williamsburg, Virginia, 2008

e-Print: ArXiv: hep-lat/0808.1672V2

• Artículo citado:

*Neutrino damping rate at finite temperature and density.*

Autores: Eduardo Tututi, Manuel Torres, Juan Carlos D'Olivo

Publicado en: Phys.Rev.D66: 043001,(2000).

e-Print: hep-th/0209006

**Citas**

1. *Neutrinos*

Autores: J.C. D'Olivo, O.G. Miranda

Publicado en: 10th Mexican Workshop on Particles and Fields, Morella,  
Michoacan, Mexico, 7-12 Nov 2005, AIP Conf.Proc.857B:37-48,2006.

2. *On the hadronic contribution to sterile neutrino production*

Autores: Takehiko Asaka, Mikko Laine, Mikhail Shaposhnikov.

Publicado en: JHEP 0606:053,2006.

e-Print: hep-ph/0605209

3. *Charged lepton mixing and oscillations from neutrino mixing in the early universe*

Autores: D. Boyanovsky, C.M. Ho.

Publicado en: Astropart.Phys.27:99-112,2007

e-Print: hep-ph/0510214

4. *Neutrino oscillations in the early universe: A Real time formulation*

Autores: C.M. Ho, D. Boyanovsky, H.J. de Vega

Publicado en: Phys.Rev.D72:085016,2005

e-Print: hep-ph/0508294

5. *Neutrino collective excitations in the standard model at high temperature*

Autor: D. Boyanovsky

Publicado en: Phys.Rev.D72:033004,2005

e-Print: hep-ph/0505186

• Artículo citado:

**Free fermionic propagators on a lattice.**

Autores: Rafael G. Campos, Eduardo S. Tututi.

Publicado en: Phys.Lett. A297 (2002) 20-28.

[http://dx.doi.org/10.1016/S0375-9601\(02\)00383-3](http://dx.doi.org/10.1016/S0375-9601(02)00383-3).

**Citas:**

1. *Lattice calculations on the spectrum of Dirac and Dirac-Kahler operators.*

Autores: R.G. Campos, J.L. Lopez-Lopez, R. Vera.

Revista: Int.J.Mod.Phys. A23 (2008) 1029-1038.

e-Print:hep-lat/0612015.

• Artículo citado:

*QED symmetries in real time thermal field theory*

Autores: Juan Carlos D'Olivo, Manuel Torres, Eduardo Tututi

Publicado en: Phys. Rev. D55 3859-3865, (1997).

Preprint:hep-th/9608029 .

**Citas**

1. *Four point spectral functions and Ward identities in hot QED*

Autores: De-fu Hou, M.E. Carrington, R. Kobes, Ulrich W. Heinz

Revista: Phys.Rev.D61:085013,2000, Erratum-ibid.D67:049902,2003.

e-Print: hep-ph/9911494

2. *Structure of the quark propagator at high temperature*

Autor: H.Arthur Weldon

Revista: Phys.Rev.D61:036003,2000.

e-Print: hep-ph/9911494

3. *Three point spectral density in QED and the Ward identity at finite temperature*

Autores: De-fu Hou, Ulrich W. Heinz

Revista: Eur.Phys.J.C7:101,1999.

e-Print: hep-th/9710090.

• Artículo citado:

*Application of a new method to calculate TE modes in hollow-conducting waveguides*

Autores: Gelacio Atondo-Rubio, Alberto Mendoza-Suárez, Rafael Espinosa-Luna, Eduardo Tututi-Hernández.

Publicado en: Opt. Commun. 221, 301-306 (2003).

**Citas**

1. *Effects of wall random roughness on TE and TM modes in a hollow conducting waveguide*  
Autores: Alberto Mendoza-Suárez, Ulises Ruíz-Corona and Rafael Espinosa-Luna  
Revista: Optics Communications Volume 238, Issues 4-6, 15 August 2004, Pages 291-299  
doi:10.1016/j.optcom.2004.05.007
  2. *Effects of surface roughness on TM modes in rectangular waveguide*  
Autores: J Chen, B Huang, W Jiang  
Revista: INTERNATIONAL JOURNAL OF NUMERICAL MODELLING: ELECTRONIC NETWORKS, DEVICES AND FIELDS  
Int. J. Numer. Model. (2010) Published online in Wiley InterScience (www.interscience.wiley.com).  
DOI: 10.1002/jnm.753
  3. *Effects of Surface Roughness on TE Modes in Rectangular Waveguide*  
Autores: Huang, Binke; Chen, Juan; Jiang, Wanshun  
Revista: Journal of Infrared, Millimeter, and Terahertz Waves, Volume 30, Issue 7, pp.717-726, (2009).  
doi: 10.1007/s10762-009-9488-4
- Artículo citado:  
*Pressure of the non-equilibrium  $O(N)$  theory in the large  $N$  limit*  
Autores: P. Jizba and E.S. Tututi  
Publicado en: Phys. Rev. D**60**,105013 (1999).  
Preprint:hep-th 9811236.

**Citas**

1. *Initial States and Time Evolution in Nonequilibrium Quantum Field Theory*  
Autor:R. F. Álvarez-Estrada  
Revista: Nucl. Phys. A**785** (2007) 218c-221c.
2. *The World according to Renyi: Thermodynamics of multifractal systems*  
Autores:Petr Jizba, Toshihico Arimitsu  
Revista: Annals Phys.**312**:17-57,2004.
3. *Topological defects as inhomogeneous condensates in quantum field theory: Kinks in (1+1)-dimensional theory*  
Autores:Massimo Blasone, Petr Jizba  
Revista: Annals Phys.**295**:230-260,2002.
4. *Equilibrium and nonequilibrium quantum field theory*  
Autor: Petr Jizba  
Revista: Ph.D Thesis presentada en la Universidad de cambridge  
Oct 1999. 185pp.  
e-Print: hep-th/9910259
5. *Hydrostatic pressure of the  $O(N)$  theory in the large  $N$  limit.*  
Autores:Petr Jizba  
Revista: Phys.Rev.D**69**:085011,2004.



- Artículo citado:  
*Ultralocality on the lattice.*  
Autores: Rafael G. Campos, Eduardo S. Tututi  
Publicado en:  
e-Print: hep-lat/0208053  
**Citas**
  1. *From the Dirac operator to Wess-Zumino models on spatial lattices*  
Autores: A. Kirchberg, J.D. Lange, A. Wipf  
Revista: Annals Phys.316:357-392,2005.  
e-Print: hep-th/0407207
- Artículo citado:  
*Free fermionic propagators on a lattice*  
Autores: Rafael G. Campos, Eduardo S. Tututi  
Publicado en:Phys.Lett.A297:20-28,2002.  
e-Print: hep-lat/0111007  
**Citas**
  1. *Lattice calculations on the spectrum of Dirac and Dirac-Kahler operators*  
Autores:R.G. Campos, J.L. Lopez-Lopez, R. Vera  
Revista: Int.J.Mod.Phys.A23:1029-1038,2008.  
e-Print: hep-lat/0612015
- Artículo citado:  
*Aliasing modes in the lattice Schwinger model*  
Autores: Rafael G., Campos,Eduardo S. Tututi.  
Publicado en: Phys Lett. **A361**, 1-5 (2007).  
ArXiv preprint: hep-lattice/0603009.  
**Citas**
  1. *Small-scale faulting in the Upper Cretaceous of the Groningen block (The Netherlands): 3D seismic interpretation, fault plane analysis and regional paleostress*  
Autores:Heijn van Gent, Stefan Back, Janos L. Urai, Peter A. Kukla  
Revista: Journal of Structural Geology (2010).  
Volume 32, Issue 4, April 2010, Pages 537-553.
  2. *Lattice calculations on the spectrum of Dirac and Dirac-Kahler operators*  
Autores:R.G. Campos, J.L. Lopez-Lopez, R. Vera  
Revista: Int.J.Mod.Phys.A23:1029-1038,2008.  
e-Print: hep-lat/0612015
  3. *Geometric effects in lattice QCD thermodynamics*  
Autor:Marco Panero  
Revista: Proceedings of Science.  
En: The XXVI International Symposium on Lattice Field Theory  
July 14 - 19, 2008, Williamsburg, Virginia, 2008  
e-Print: ArXiv: hep-lat/0808.1672V2
- Artículo citado:

*The Jaynes-Gibbs principle of maximal entropy and the nonequilibrium propagators of the  $O(N)$  theory at large  $N$*

Autores: P. Jizba, E.S. Tututi

Publicado en: Proceedings of the 5th International Workshop on Thermal Field Theories and Their Applications, Regensburg, Germany, 10-14 Aug 1998..

e-Print: hep-th/9809110

**Citas**

1. *The World according to Renyi: Thermodynamics of multifractal systems*

Autores: Petr Jizba, Toshihico Arimitsu

Revista: Annals Phys.312:17-57,2004

e-Print: cond-mat/0207707

2. *Topological defects as inhomogeneous condensates in quantum field theory: Kinks in (1+1)-dimensional theory*

Autores: Massimo Blasone, Petr Jizba

Revista: Annals Phys.295:230-260,2002

e-Print: hep-th/0108177

- Artículo citado:

*QED at finite temperature in the Coulomb gauge*

Autores: J.C. D'Olivo, Jose F. Nieves, Manuel Torres, Eduardo Tututi

Publicado en:

e-Print: hep-ph/9402222

**Citas**

1. *The zero-momentum limit of thermal green functions*

Autores: J F Nieves, P B Pal

Revista:

hep-ph/9402290

2. *Finite-Temperature Quantum Electrodynamics: General Theory and Bloch-Nordsieck Theorem*

Autor: Y. M. Sheu

Revista: Ph. D. Thesis, Brown University, 2008.

## **DATOS GENERALES**

**Nombre:** Joaquín De La Torre Medina.

**Fecha de nacimiento:** 2 de Septiembre de 1979.

**Nacionalidad:** Mexicana.

**CURP:** TOMJ790902HASRDQ03

**RFC:** TOMJ790902TX8

**Dirección actual:** Zirán Zirán Camaro, interior 2, Morelia, Michoacán.

**Número telefónico:** 449 100 12 63

**Correo electrónico:** [j.delatorre.medina@gmail.com](mailto:j.delatorre.medina@gmail.com)

## **SITUACIÓN ACTUAL**

2012 – 2013 [Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo](#),

[Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas](#),

[Morelia, Michoacán, México.](#)

Puesto: **Profesor – Investigador “titular A” de tiempo completo en estancia de retención.**

## **ESCOLARIDAD**

2005 – 2009 [Universidad Católica de Lovaina, Lovaina-la-Nueva, Bélgica.](#)

[Escuela Politécnica de Lovaina.](#)

[Institute of Condensed Matter and Nanosciences \(ICMN\).](#)

**PhD en Ciencias Aplicadas.**

Título de la tesis de doctorado (en inglés): “Magnetic Anisotropy and Dipolar Interaction in Arrays of Magnetic Nanowires”.

2003 – 2005 [Universidad Autónoma de San Luis Potosí, San Luis Potosí, México.](#)

[Instituto de Física Manuel Sandoval Vallarta](#)

**Maestría en ciencias (Física)**

Título de la tesis de maestría: “Anisotropía Magnética y Estados Monodominio en Redes de Nanoalambres de Cobalto”.

1998 – 2002 [Universidad Autónoma de Aguascalientes, Aguascalientes, México.](#)

**Licenciado en Matemáticas Aplicadas.**

## **EXPERIENCIA DOCENTE**

Agosto/2001 – Junio/2003 [Universidad Autónoma de Aguascalientes](#)

[Departamento de Matemáticas](#)

Puesto: **Profesor asignatura**

Nivel de estudios impartido: Licenciatura

Cursos impartidos:

1. Nombre del curso: Taller II

Nombre del programa: Matemáticas Básicas para la carrera de Técnico Superior en Turismo, 3er semestre.

Periodo: Agosto-Diciembre 2001.

2. Nombre del curso: Álgebra superior

Nombre del programa: Álgebra superior para la carrera de Informática, 1er semestre.

Periodo: Enero-Junio 2002.

3. Nombre del curso: Álgebra lineal

Nombre del programa: Álgebra lineal para la carrera de Ingeniería civil, 1er semestre.

Periodo: Agosto-Diciembre 2002.

4. Nombre del curso: Ecuaciones Diferenciales  
Nombre del programa: Ecuaciones Diferenciales para la carrera de Ingeniería Civil, 3er semestre.  
Periodo: Agosto-Diciembre 2002.
5. Nombre del curso: Calculo Diferencial e Integral  
Nombre del programa: Calculo Diferencial e Integral para Lic. en Admin. de Empresas y Lic. en Admin. Financiera, 2do semestre.  
Periodo: Agosto-Diciembre 2002.
6. Nombre del curso: Electricidad, Magnetismo y Optica  
Nombre del programa: Electricidad y Magnetismo para Ingeniería Agroindustrial, 4to semestre.  
Periodo: Agosto-Diciembre 2002.
7. Nombre del curso: Electricidad, Magnetismo y Optica  
Nombre del programa: Electricidad y Magnetismo para Ingeniería Bioquímica.  
Periodo: Enero-Junio 2003.
8. Nombre del curso: Física 1  
Nombre del programa: Física 1 para Ingeniería en Sistemas Computacionales, 3er semestre.  
Periodo: Enero-Junio 2003.

### **INVESTIGACIONES CONCLUIDAS Y PUBLICACIONES**

*Artículos regulares en revistas con arbitraje internacional:*

1. “Controlled growth of CoCu nanowires and application to multilayered CoCu/Cu nanowires of selected anisotropy”  
*J. Phys. D : Appl. Phys.* **39**, 5025 (2006).  
M. Darques, A. S. Bogaert, F. Elhoussine, S. Michotte, **J. De La Torre Medina**, A. Encinas and L. Piraux.
2. “Permittivity model for ferromagnetic nanowired substrates”  
*IEEE Microwave and Wireless Component Letters* **17**, 492 (2007).  
J. Spiegel, **J. De La Torre Medina**, M. Darques, L. Piraux and I. Huynen.
3. “Strong low-temperature magnetoelastic effects in template grown Ni nanowires”  
*J. Phys. D : Appl. Phys.* **41**, 032008 (2008).  
**J. De La Torre Medina**, M. Darques and L. Piraux.
4. “Effects of layering on the magnetostatic interactions in microstructures of CoxCu<sub>1-x</sub>/Cu nanowires”  
*Phys. Rev. B* **77**, 014417 (2008).  
**J. De La Torre Medina**, M. Darques, T. Blon, L. Piraux and A. Encinas.
5. “Dipolar interactions in multilayered Co<sub>0.96</sub>Cu<sub>0.04</sub>/Cu nanowires arrays”  
*Phys. Stat. Sol. (a)* **205**, 1813 (2008).  
**J. De La Torre Medina**, M. Darques, A. Encinas and L. Piraux.
6. “Application of the anisotropy field distribution method to arrays of magnetic nanowires”  
*J. Appl. Phys.* **105**, 023909 (2009).  
**J. De La Torre Medina**, M. Darques, A. Encinas and L. Piraux.
7. “Exchange bias anisotropy in Co nanowires electrodeposited into polycarbonate

membranes”

*J. Appl. Phys.* **106**, 023921 (2009).

**J. De La Torre Medina**, M. Darques and L. Piraux.

8. “Tunable Zero field ferromagnetic resonance in arrays of bi-stable magnetic nanowires”

*Appl. Phys. Lett.* **96**, 042504 (2010).

**J. De La Torre Medina**, L. Piraux and A. Encinas.

9. “Differential phase shift in non-reciprocal microstrip lines on magnetic nanowired substrates”

*Appl. Phys. Lett.* **96**, 072508 (2010).

**J. De La Torre Medina**, J. Spiegel, M. Darques, L. Piraux and I. Huynen.

10. “Microwave circulator based on ferromagnetic nanowires in an alumina template”  
*Nanotechnology* **21**, 145208 (2010).

M. Darques, **J. De la Torre Medina**, L. Piraux, L. Cagnon, and I. Huynen.

11. “Double ferromagnetic resonance and configuration dependent dipolar coupling in unsaturated arrays of bi-stable magnetic nanowires”

*Phys. Rev. B.* **81**, 144411 (2010).

**J. De La Torre Medina**, L. Piraux, J. M. Olais-Govea, and A. Encinas.

12. “Bottom-up approach for the fabrication of spin torque nano-oscillators”

*J. Phys. D: Appl. Phys.* **44**, 105003 (2011).

M. Darques, A. Dussaux, A. Khvalkovskiy, **J. De la Torre Medina**, F. Abreu Araujo, R. Guillemet, K. Bouzehouane, S. Fusil, J. Grollier, G. G. Avanesyan, K. A. Zvezdin, V. Cros, and L. Piraux.

13. “Electrodeposition growth of nanowire arrays with gradient height profiles for microwave device applications”

*Nano Lett.* **11**, 2023 (2011).

C. E. Carreón-González, **J. De La Torre Medina**, L. Piraux, and A. Encinas.

14. “Template Approach for Novel Magnetic–Ferroelectric Nanocomposites”

*Appl. Phys. Express* **4**, 115001 (2011).

Luc Piraux, Gaël Hamoir, Ming-Wei Lee, Etienne Ferain, Alain M. Jonas, Isabelle Huynen, and **Joaquín De La Torre Medina**.

15. “Self consistent measurement and removal of the dipolar interaction field in magnetic particle assemblies and the determination of their intrinsic switching field distribution”

*J. Appl. Phys.* **111**, 083914 (2012).

J. M. Martínez Huerta, **J. De La Torre Medina**, L. Piraux, and A. Encinas.

16. “Self-Biased Nonreciprocal Microstrip Phase Shifter on Magnetic Nanowire Substrate Suitable for Gyration Applications”

*IEEE Transactions on Microwave Theory and Techniques* **60**, 2152 (2012).

Gaël Hamoir, **J. De La Torre Medina**, L. Piraux, Isabelle Huynen.

*Artículos de revisión en revistas con arbitraje internacional:*

1. “Ferromagnetic nanowire-loaded membranes for microwave electronics”

*J. Magn. Magn. Mater.* **321**, 2055 (2009) (invited paper).

M. Darques, J. Spiegel, **J. De La Torre Medina**, I. Huynen and L. Piraux.

*Artículos de conferencia:*

1. “Ferromagnetic inductors on commercial nanoporous anodic alumina”

*Proceedings of the 39th European Microwave Conference* (2009).

*Print ISBN: 978-1-4244-4748-0.*

**INSPEC Accession Number: 10956927**

J. Spiegel, C. Renaux, M. Darques, **J. De La Torre Medina**, L. Piraux, J.P. Raskin, and I. Huynen.

2. “Isolator Concept Based on Ferromagnetic Nanowired Substrates”

*Proceedings of International Microwave Symposium, 7-12 June 2009, Boston, USA, pp. 29-32.*

*DOI: 10.1109/MWSYM.2009.5165624*

J. Spiegel, **J. de la Torre**, L. Piraux and I. Huynen.

**PARTICIPACIÓN EN EVENTOS ACADÉMICOS**

1. **XLVIII Congreso Nacional de Física**, 2005. Guadalajara – México.

Trabajo presentado (ponencia):

*“Efecto de la microestructura del Cobalto en las propiedades de anisotropía y de rotación del momento magnético en redes de nanoalambres”*

Autores:

J. De La Torre Medina, J. A. Medel García, A. Encinas.

2. **Joint European Magnetism Simposia 2006**. San Sebastian – España.

Trabajo presentado (ponencia):

*“Controlled Growth of CoCu nanowires and the application to multilayered CoCu/Cu nanowires with selected anisotropy”.*

Autores:

M. Darques, A.-S. Bogaert, F. Elhoussine, S. Michotte, J. de la Torre Medina, A. Encinas, and L. Piraux.

3. **Journées de la Matière Condensée 10**, 2006. Toulouse - Francia.

Trabajo presentado (cartel):

*“Controlled Growth of CoCu nanowires and the application to multilayered CoCu/Cu nanowires with selected anisotropy”.*

Autores:

M. Darques, F. Elhoussine, J. de la Torre Medina, S. Michotte, L. Piraux, A. Encinas.

Trabajo presentado (cartel):

*“Etude des Interactions Magnétostatiques par Résonance Ferromagnétique dans des Nanofils Multicouches Co/Cu électrodéposés”.*

Autores:

J. De la Torre Medina, M. Darques, T. Blon, and L. Piraux.

4. **3rd Scheim Conference on Magnetism**, 2007. Frankfurt - Alemania.

Trabajo presentado (cartel):

*“Study of Layering in the Magnetostatic Interactions in Electrodeposited CoCu/Cu Nanowires”.*

Autores:

J. De La Torre Medina, M. Darques, T. Blon, A. Encinas, and L. Piraux.

Trabajo presentado (cartel):

*“Strong Low Temperature Magnetoelastic Effects in template Grown Ni Nanowires”.*

Autores:

J. De La Torre Medina, M. Darques and L. Piraux.

5. **General Meeting IAP**, Université de Liège, 2007. Liège – Bélgica.

Trabajo presentado (ponencia):

*“Low Temperature Magnetoelastic Effects in Template Grown Ferromagnetic Nanowires”.*

Autores:

J. De La Torre Medina, M. Darques and L. Piraux.

6. **11ème Colloque Louis Néel**, 2007. Lyon - Francia.

Trabajo presentado (cartel):

*“Étude par Résonance Ferromagnétique d’Interactions Magnétostatiques dans des Nanofils Multicouches  $\text{CoxCu}_{1-x}/\text{Cu}$  Electrodeposités”.*

Autores:

J. De la Torre Medina, T. Blon, M. Darques, A. Encinas, and L. Piraux.

Trabajo presentado (ponencia):

*“Effets Magnétoélastiques dans des Nanofils de Ni Electrodeposités dans des Membranes de Polycarbonate”.*

Autores:

J. De La Torre Medina, M. Darques and L. Piraux.

7. **Leuven Nanoconference-LNC’07**, 2007. Leuven – Bélgica.

Trabajo presentado (cartel):

*“Low Temperature Magnetoelastic Effects in Template Grown Ferromagnetic Nanowires”.*

Autores:

J. De La Torre Medina, M. Darques and L. Piraux.

8. **Summer school Hypermat 2007**. Brest - Francia.

9. **INTERMAG 2008**. Madrid – España.

Trabajo presentado (cartel):

*“Double Ferromagnetic Resonance Absorption of Non-Saturated States in arrays of Bi-Stable Magnetic Nanowires”.*

Autores:

J. De La Torre Medina, J. M. Olais Govea, A. Encinas, and L. Piraux.

Trabajo presentado (cartel):

*“Low Temperature Magnetoelastic Effects in template Grown Ferromagnetic Nanowires”.*

Autores:

J. De La Torre Medina, M. Darques and L. Piraux.

10. **12ème Colloque Louis Néel**, 2008. La Grande Motte, Montpellier - Francia.

Trabajo presentado (cartel):

*“Double Ferromagnetic Resonance Absorption of Non-Saturated States in arrays of Bi-Stable Magnetic Nanowires”.*

Autores:

J. De La Torre Medina, J. M. Olais Govea, A. Encinas, and L. Piraux.

11. **Magnetism and Ultrafast Phenomena in Low Dimensional Materials**, 2008.

Morelos - México.

Trabajo presentado (ponencia):

*“Study of the magnetic properties and the configuration dependent interaction in arrays of bi-stable magnetic nanowires”*

Autores:

J. M. Olais Govea, J. De La Torre Medina, L. Piraux, A. Encinas.

12. **LI Congreso Nacional de Física**, 2008. Zacatecas - México.

Trabajo presentado (cartel):

*“Doble resonancia ferromagnética en redes de nanoalambres magnéticos biestables no saturados”*

Autores:

J. M. Olais Govea, J. De La Torre Medina, L. Piraux, A. Encinas.

Trabajo presentado (cartel):

*“Determinación de la interacción dependiente de la configuración en redes de nanoalambres magnéticos”*

Autores:

J. M. Olais Govea, J. De La Torre Medina, L. Piraux, A. Encinas.

Trabajo presentado (ponencia):

*“Caracterización y modelo para la interacción dipolar en redes de nanoalambres en multicapas de CoCu/Cu”*

Autores:

J. De La Torre Medina, M. Darques, T. Blon, L. Piraux, A. Encinas.

**13. M-SNOWS: Magnetic Single Nano-Object International School and Workshop**, 2008. Nancy – Francia.

Trabajo presentado (cartel):

*“Double Ferromagnetic Resonance Absorption of Non-Saturated States in arrays of Bi-Stable Magnetic Nanowires”*.

Autores:

J. De La Torre Medina, J. M. Olais, A. Encinas, L. Piraux.

**14. XIII ème colloque Louis Néel CLN2010**, 2010. Albé – Francia.

Trabajo presentado (cartel):

*“Tunable zero field ferromagnetic resonance in arrays of bi-stable magnetic nanowires”*.

Autores:

J. De La Torre Medina, L. Piraux, A. Encinas.

**15. 11èmes Journées de Caractérisation Microondes et Matériaux**, 2010. Brest – Francia.

Trabajo presentado (ponencia):

*“Asymmetrically loaded microstrip lines with magnetic nanowires for differential phase shift performances”*.

Autores:

J. De La Torre Medina, J. Spiegel, I. Molenberg, M. Darques, L. Piraux, and I. Huynen.

**16. Nanotech**, del 16 al 19 de Mayo 2010. León Guanajuato, México.

Trabajo presentado (cartel):

*“Analytical mean field approach for the broadening of the switching field distribution and shearing of the hysteresis loop in bistable nanostructure assemblies”*.

Autores:

J. M. Martínez H., A. Encinas, J. De La Torre Medina, and L. Piraux.

Trabajo presentado (cartel):

*“Modeling of bistable nanowires hysteresis loops using the intrinsic switching field distribution”*.

Autores:



J. M. Martínez H., A. Encinas, J. De La Torre Medina, and L. Piraux.

17. **LIII Congreso Nacional de Física**, del 25 al 29 de Octubre 2010. Boca del Río, Veracruz.

Trabajo presentado (cartel):

*“Aproximación analítica al ensanchamiento de la distribución de campos de rotación intrínseca y corrimiento en el ciclo de histéresis en ensambles de nanoestructuras biestables”.*

Autores:

J. M. Martínez Huerta, J. De La Torre Medina, A. Encinas, L. Piraux.

Trabajo presentado (cartel):

*“Modelamiento de ciclos de hysteresis en ensambles de nanoalambres biestables utilizando la distribución de campos de rotación intrínseca”.*

Autores:

J. M. Martínez Huerta, J. De La Torre Medina, A. Encinas, L. Piraux.

Trabajo presentado (cartel):

*“Desfasamiento diferencial de microondas inducido por redes de nanoalambres magnéticos con un gradiente de longitud”.*

Autores:

C. E. Carreón González, J. De La Torre Medina, A. Encinas, L. Piraux.

18. **First Sao Paulo School of Advanced Science: Spintronics and Quantum Computation**, del 1 al 5 de Noviembre 2010. Sao Paulo, Brasil.

Trabajo presentado (cartel):

*“Analytical approach for the dipolar switching field distribution broadening and shearing of the hysteresis loop in bistable magnetic particle assemblies”.*

Autores:

J.M. Martínez H, J. De la Torre Medina, L. Piraux, and Encinas.

19. **Congreso Nacional de Ciencia e Ingeniería en Materiales**, del 14 al 18 de Febrero 2011. Toluca, México.

Trabajo presentado (cartel):

*“Películas delgadas magnéticas en substratos flexibles no planos de polidimetilsiloxano (PDMS)”.*

Autores: J. H. García-Gallegos, J. De La Torre Medina, D. Valdez-Pérez, A. Encinas.

Trabajo presentado (cartel):

*“Desfasamiento diferencial de microondas inducido por redes de nanoalambres magnéticos con un gradiente de longitud”.*

Autores: C. E. Carreón González, J. De La Torre Medina, L. Piraux, A. Encinas.

Trabajo presentado (cartel):

*“Determinación del campo de interacción en ensambles de nanopartículas a partir de las curvas de remanencia”.*

Autores: J. M. Martínez Huerta, A. Encinas, J. De la Torre Medina, L. Piraux.

Trabajo presentado (cartel):

*“Programación de la configuración magnética de arreglos de nanoalambres bi-estables y su efecto en la modulación de la resonancia ferromagnética”.*

Autores: J. De La Torre Medina, S. Henry-Lara, L. Piraux, A. Encinas.

Trabajo presentado (ponencia):

*“Influencia de un defecto en arreglos de nanoalambres periódicos sobre la banda fotónica prohibida”.*

Autores: J. De La Torre Medina, S. Henry-Lara, L. Piraux, A. Encinas.

**20. Tercer work-shop Chile-México sobre magnetismo, nanociencia y sus aplicaciones**, del 27 al 29 de Marzo de 2011. Los Andes, Chile.

Trabajo presentado (cartel):

*“Propiedades Magnéticas de compositos nanoporos de Níquel-Celulosa”.*

Autores: E. E. Araujo Palomo, J. De La Torre Medina, A. Encinas

Trabajo presentado (cartel):

*“Crecimiento por electrodeposición de arreglos de nanoalambres con perfiles de gradiente de altura para aplicaciones de dispositivos de micro-ondas”.*

Autores: C. E. Carreón González, J. De La Torre Medina, L. Piraux, A. Encinas.

Trabajo presentado (cartel):

*“Determinación del campo de interacción en ensamblajes de nanopartículas a partir de las curvas de remanencia”.*

Autores: J. M. Martínez Huerta, J. De la Torre Medina, L. Piraux, A. Encinas.

**21. XIVème colloque Louis Néel CLN2011**. Brest, France (2011).

Trabajo presentado (cartel):

*“Résonance magnétique dans des réseaux de nanofils et de nanotubes ferromagnétiques”.*

Autores: S. Henry Lara, F. Zighem, L. Piraux, J. De La Torre Medina, A. Encinas

**22. 56TH Annual Conference On Magnetism and Magnetic Materials**. 30 October-3 November (2011), Scottsdale, Arizona, U.S.A.

Trabajo presentado (cartel):

*“Self consistent measurement and removal of the dipolar interaction field in magnetic particle assemblies and the determination of their intrinsic switching field distribution”.*

Autores: J.M. Martínez Huerta, J. De La Torre Medina, L. Piraux, A. Encinas Oropesa.

**23. Cuarto Taller Chile-México sobre el Magnetismo, Nanociencia y su Aplicaciones**. 18-21 de Marzo (2012), Ciudad de México, México.

Trabajo presentado (cartel):

*“Modelización de la anisotropía magnetostática en compósitos magnéticos suaves Níquel/Celulosa”.*

Autores: Elsie Araujo Palomo, Joaquín De La Torre Medina, Armando Encinas.

Trabajo presentado (cartel):

*“Fabricación de redes de nanoalambres sobre sustratos flexibles de polidimetil siloxano con patrones geométricos”.*

Autores: C. E. Carreón González, J. De La Torre Medina, A. Encinas.

Trabajo presentado (cartel):

*“Metodología teórico experimental de la obtención del factor desmagnetizante e Interacción dipolar a campo medio en ensamblajes de partículas magnéticas”.*

Autores: J. M. Martínez Huerta, A. Encinas, J. De La Torre Medina, L. Piraux.

Trabajo presentado (cartel):

*“Propiedades magnéticas e interacción dipolar en redes de nanotubos de Níquel”.*

Autores: Yenni G. Velázquez Galván, Juan M. Martínez Huerta, Joaquín De La Torre Medina, Luc Piraux y Armando Encinas

24. **3rd International Conference on Superconductivity and Magnetism – ICSM2012**, 29 de Abril al 4 de Mayo 2012, Estambul, Turquía.

Trabajo presentado (cartel):

*“Measuring Switching Field Distribution of Arrays of Mono Domain Magnetic Nanowires Using Magnetic Force Microscopy”.*

Autores: M. R. Tabasum, F. Zighem, J. De La Torre Medina, L. Piraux, B. Nysten.

25. **XXI international materials research congress**, 12-17 de Agosto de 2012, Cancún, México.

Trabajo presentado (ponencia):

*“Interacting magnetic nanowire arrays for studies in nanomagnetism and spintronics”.*

Autores: L. Piraux, F. Abreu Araujo, V. Antohe, J. de la Torre Medina, A. Encinas.

26. **LV Congreso Nacional de Física**, 8-12 de Octubre de 2012, Morelia, México.

Trabajo presentado (cartel):

*“Control de propiedades geométricas y magnéticas de arreglos de nanoalambres para la obtención de comportamientos no recíprocos de absorción de micro-ondas”.*

Autores: Joaquin De La Torre Medina, Catalina E. Carreón González, Armando Encinas, Luc Piraux, Isabelle Huynen.

Trabajo presentado (cartel):

*“Efectos magnetostáticos e interacción dipolar en redes de nanotubos de Níquel”.*

Autores: Yenni Velázquez-Galván, Juan Manuel Martínez-Huerta, Joaquin De La Torre Medina, Luc Piraux, Armando Encinas.

Trabajo presentado (cartel):

*“Determinación del campo de interacción dipolar y teoría del factor desmagnetizante en ensambles de partículas magnéticas”.*

Autores: Juan Manuel Martínez-Huerta, Joaquin De La Torre Medina, Luc Piraux, Armando Encinas.

Trabajo presentado (ponencia):

*“Fabricación de Redes de Nanoalambres sobre Sustratos Flexibles de Silicón usando como Soporte una Membrana de Alumina”.*

Autores: Elizabeth Carreón-González, Joaquin De La Torre-Medina, Armando Encinas.

### **ASESORÍA DOCENTE**

1. Co-asesoría en trabajo de tesis de maestría (concluida)

Título de la tesis: *“Élaboration et caractérisation de nanofils Ni-Cu de composition et morphologie variables”*

Autor: Yann Danlée.

Université Catholique de Louvain, Ecole Polytechnique de Louvain, Département de Sciences des matériaux et des Procédés. Louvain-la-Neuve, Bélgica, 2010.

Asesor: Dr. Luc Piraux

Co-asesor: Dr. Joaquín De La Torre Medina.

2. Co-asesoría en trabajo de tesis de doctorado (en curso)

Título de la tesis: “Propiedades magnéticas y de absorción de microondas en redes de nanoalambres con modulación estructural en 3D”

Autor: Catalina Elizabeth Carreón González.

Universidad Autónoma de San Luis Potosí, Doctorado Institucional en Ingeniería y Ciencia de Materiales, San Luis Potosí, México, 2010.

Asesor: Dr. Armando Encinas.

Co-asesor: Dr. Joaquín De La Torre Medina.

### **EXPERIENCIA PROFESIONAL**

Sep. 2009 – Junio 2010 [Universidad Católica de Lovaina, Institute of Condensed Matter and Nanosciences \(ICMN\), Lovaina-la-Nueva, Bélgica.](#)

Puesto: **Posdoctorante.**

Oct. 2010 – Enero 2012 [Universidad Autónoma de San Luis Potosí, Instituto de Física Manuel Sandoval Vallarta, San Luis Potosí, México.](#)

Puesto: **Posdoctorante.**

### **PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN APROVADOS**

1. “Retención del Dr. Joaquín de la Torre Medina a la Facultad de Ciencias Físico Matemáticas de la UMSNH para fortalecer las líneas de investigación en fisicoquímica y magnetismo y el Grupo de Investigación en Propiedades Físicas de los Materiales”

[Apoyos Complementarios para la Consolidación Institucional de Grupos de Investigación](#)

[\(Repatriación, Retención y Estancias de Consolidación\) CONVOCATORIA 2011](#)

**Convocatoria:** I0007-2011-01. **Solicitud:** 166089. **Modalidad:** Retención (RB1).

2. “Fabricación y estudio de la anisotropía magnética de arreglos de nanoalambres híbridos con geometría controlada”

[Convocatoria del Programa de Investigación 2012. Consejo de la Investigación Científica de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.](#)

3. “Estudio de propiedades magnéticas y aplicación de nanocompositos en dispositivos planos para la absorción y propagación de micro-ondas”

[Convocatoria de Investigación Científica Básica 2012](#)

**Convocatoria:** CB-2012-01. **Solicitud:** 177896. **Modalidad:** Joven Investigador (J3).

### **DISTINCIONES ACADÉMICAS**

2003 – 2005 CONACyT – Beca de maestría.

2005 – 2009 Universidad Católica de Lovaina, Bélgica – Beca de doctorado.

2009 – 2010 Universidad Católica de Lovaina, Bélgica – Beca de posdoctorado.

2011 – 2013 Pertenencia al [Sistema Nacional de Investigadores, Nivel 1.](#)

### **OTRAS ACTIVIDADES RELACIONADAS CON LOS DEMÁS CRITERIOS Y FUNCIONES PREVISTAS PARA LAS CATEGORÍAS Y NIVELES DE QUE SE TRATE**

#### **A.) HABILIDADES TÉCNICAS**

Dominio de idiomas

- Español (lengua materna)
- Inglés (hablado, escrito y leído)
- Francés (hablado, escrito y leído)
- Dominio de temáticas
- Magnetismo de sistemas de baja dimensionalidad.
- Microondas.
- Resonancia ferromagnética (FMR)
- Nanoestructuras para aplicaciones en dispositivos de microondas.
- Planteamiento de modelos matemáticos fenomenológicos.
- Dominio de técnicas experimentales
- Resonancia Ferromagnética.
- Mediciones de microondas (Vector Network Analyzer, Scalar Network Analyzer).
- Microscopía Electrónica de Barrido (SEM) y microscopía óptica.
- Mediciones Magnéticas: Superconducting Quantum Interference Device (SQUID), Alternating Gradient Magnetometer (AGM).
- Evaporación E-beam.
- Electroquímica: Síntesis de arreglos de nanoalambres, nanopilares, nanoalambres híbridos de diferentes materiales, nanotubos magnéticos y materiales nanoporosos en membranas nanoporosas.
- Técnicas elementarias criogénicas.
- Litografía suave.
- Programación y adquisición de datos experimentales usando LabView.
- Análisis de datos experimentales y programación en MatLab, Origin, Kaleidagraph, Igor y Veusz.

**C.) DIPLOMADOS**

- Diplomado de Formación de Tutores, realizado del 2 de Julio al 31 de Agosto de 2012.

# CURRICULUM VITAE

Fernando I. Ramírez Zavaleta

## 1. DATOS PERSONALES

**Puesto actual:** Profesor Investigador de Tiempo Completo Titular A en la Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.

**Dirección postal:** Facultad de Ciencias Físico Matemáticas, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Avenida Francisco J. Mújica S/N, 58060, Morelia, Michoacán, México.

**Teléfono en oficina:** 01 443 3223500 ext. 1146.

**Dirección electrónica:** feryuphy@yahoo.com.mx, feryuphy@fismat.umich.mx.

## 2. GRADOS ACADÉMICOS

**Licenciado en Ciencias con Especialidad en Física** por la Universidad Autónoma del Estado de Morelos, 2002. Tesina de licenciatura: Propiedades electromagnéticas de neutrinos de Dirac y Majorana.

**Maestro en Ciencias** por el Cinvestav-IPN, 2003. Tesis de maestría: Efectos de violación de la simetría  $CP$  en el decaimiento  $Z \rightarrow \mu^+ \mu^- \gamma$ .

**Doctor en Ciencias** por el Cinvestav-IPN, 2007. Tesis doctoral: Propiedades del vértice  $WWV$  ( $V = \gamma, Z$ ) en modelos extendidos.

## 3. DISTINCIONES

Nombrado **Investigador Nacional Nivel 1** desde el año 2007 por el Sistema Nacional de Investigadores (CONACyT).

Ratificado como **Investigador Nacional Nivel 1** a partir del año 2011 por el Sistema Nacional de Investigadores (CONACyT).

## 4. ARTICULOS PUBLICADOS EN REVISTAS CON ARBITRAJE Estricto

1.  $CP$  violating effects in the decay  $Z \rightarrow \mu^+ \mu^- \gamma$  induced by  $ZZ\gamma$  and  $Z\gamma\gamma$  couplings, M. A. Pérez and F. Ramírez-Zavaleta, Phys. Lett. B 609, 68 (2005).

2.  $SU_L(3) \times U_X(1)$ -invariant description of the bilepton contribution to the  $WWV$  vertex in the minimal 331 model, J. Montaña, F. Ramírez-Zavaleta, G. Tavares-Velasco and J. J. Toscano, Phys. Rev. D 72, 055023 (2005).

3. Electric dipole and magnetic quadrupole moments of the  $W$  boson via a  $CP$ -violating  $HWW$  vertex in effective Lagrangians, J. Montaña, F. Ramírez-Zavaleta, G. Tavares-Velasco and J. J. Toscano, Phys. Rev. D 72, 115009 (2005).

4. Rare three-body decay  $t \rightarrow c b \gamma$  in the standard model and the two-Higgs doublet model, A.

Cordero-Cid, J. L. García-Luna, **F. Ramírez-Zavaleta**, G. Tavares-Velasco and J. J. Toscano, J. Phys. G: Nucl. Part. Phys. 32, 529 (2006).

5. **Bilepton effects on the  $WW^*$  vertex in the 331 model with right-handed neutrinos via a  $SU_L(2) \times U_Y(1)$  covariant quantization scheme**, **F. Ramírez-Zavaleta**, G. Tavares-Velasco and J. J. Toscano, Phys. Rev. D 75, 075008 (2007).

6. **Higgs mediated lepton flavor violating tau decays  $\tau \rightarrow \mu\gamma$  and  $\tau \rightarrow \mu\gamma\gamma$  in effective theories**, J. I. Aranda, **F. Ramírez-Zavaleta**, J. J. Toscano and E. S. Tututi, Phys. Rev. D 78, 017302 (2008).

7. **Effective Lagrangian description of Higgs mediated flavor violating electromagnetic transitions: Implications on lepton flavor violation**, J. I. Aranda, A. Flores-Tlalpa, **F. Ramírez-Zavaleta**, F. J. Tlachino, J. J. Toscano and E. S. Tututi, Phys. Rev. D 79, 093009 (2009).

8. **Implications of  $D^U - \bar{D}^U$  on the rare top quark decays  $t \rightarrow u\gamma$  and  $t \rightarrow u\gamma$** , J. I. Aranda, A. Cordero-Cid, **F. Ramírez-Zavaleta**, J. J. Toscano and E. S. Tututi, Mod. Phys. Lett. A 24, 3219 (2009).

9. **Decays  $Z \rightarrow ggg$  and  $Z' \rightarrow ggg$  in the minimal 331 model**, A. Flores-Tlalpa, J. Montaña, **F. Ramírez-Zavaleta** and J. J. Toscano, Phys. Rev. D 80, 033006 (2009).

10. **Decays  $Z \rightarrow g\gamma\gamma$  and  $Z' \rightarrow g\gamma\gamma$  in the minimal 331 model**, A. Flores-Tlalpa, J. Montaña, **F. Ramírez-Zavaleta** and J. J. Toscano, Phys. Rev. D 80, 077301 (2009).

11. **Higgs mediated flavor violating top quark decays  $t \rightarrow u_i H, u_i \gamma, u_i \gamma\gamma$  and the process  $\gamma\gamma \rightarrow t\bar{t}$  in effective theories**, J. I. Aranda, A. Cordero-Cid, **F. Ramírez-Zavaleta**, J. J. Toscano and E. S. Tututi, Phys. Rev. D 81, 077701 (2010).

12. **Higgs mediated Double Flavor Violating top decays in Effective Theories**, A. Fernández, C. Pagliarone, **F. Ramírez-Zavaleta** and J. J. Toscano, J. Phys. G: Nucl. Part. Phys. 37, 085007 (2010).

13. **Bounding the  $B_s \rightarrow \gamma\gamma$  decay from Higgs mediated flavor changing neutral current transitions**, J. I. Aranda, J. Montaña, **F. Ramírez-Zavaleta**, J. J. Toscano and E. S. Tututi, Phys. Rev. D 82, 054002 (2010).

14. **The decay  $b \rightarrow s\gamma$  in the presence of a constant antisymmetric tensor field**, G. Ahuatzin, I. Bautista, J. A. Hernández-López, **F. Ramírez-Zavaleta** and J. J. Toscano, Phys. Rev. D 82, 053001 (2010).

15. **One-loop effects of extra dimensions on the  $WW\gamma$  and  $WWZ$  vertices**, A. Flores-Tlalpa, J. Montaña, H. Novales-Sánchez, **F. Ramírez-Zavaleta**, and J. J. Toscano, Phys. Rev. D 83, 016011 (2011).

16. **Bounding the  $Z'tc$  coupling from  $D^U - \bar{D}^U$  mixing and single top production at the ILC**, J. I. Aranda, **F. Ramírez-Zavaleta**, J. J. Toscano and E. S. Tututi, J. Phys. G: Nucl. Part. Phys. 38, 045006 (2011).

17. **Decays  $Z' \rightarrow \gamma\gamma\gamma$  and  $Z \rightarrow \gamma\gamma\gamma$  in the minimal 331 model**, J. Montaña, M. A. Pérez, **F. Ramírez-Zavaleta** and J. J. Toscano, Phys. Rev. D 85, 035012 (2012).

18. **Study of the lepton flavor-violating  $Z' \rightarrow \tau\mu$  decay**, J. I. Aranda, J. Montaña, **F. Ramírez-Zavaleta**, J. J. Toscano and E. S. Tututi, Phys. Rev. D 86, 035008 (2012).

## 5. ARTICULOS PUBLICADOS EN REVISTAS SIN ARBITRAJE

19. **Bounding the flavor-violating  $Hbs$  vertex from the  $B \rightarrow X_s\gamma$  decay**, J. I. Aranda, J. Montaña, **F. Ramírez-Zavaleta**, J. J. Toscano and E. S. Tututi, J. Phys.: Conf. Ser. 287, 012040 (2011).

20.  $Z_{tc}$  coupling from  $D^0 - \bar{D}^0$  mixing, J. I. Aranda, **F. Ramírez-Zavaleta**, J. J. Toscano and E. S. Tututi, J. Phys.: Conf. Ser. **287**, 012044 (2011).
21. Decays  $Z, Z' \rightarrow gg, g\bar{g}$  in the minimal 3-3-1 model, J. Montaña, J. J. Toscano, **F. Ramírez-Zavaleta**, and A. Flores-Tlalpa, AIP Conf. Proc. **1361**, 423 (2011).
22. Higgs mediated flavor-violating transitions of the top quark, J. I. Aranda, A. Cordero- Cid, **F. Ramírez-Zavaleta**, J. J. Toscano and E. S. Tututi, J. Phys.: Conf. Ser. **378**, 012022 (2012).
23. Bounding the  $Z_{\mu\tau}$  coupling from lepton flavor violating transitions, J. I. Aranda, J. Montaña, **F. Ramírez-Zavaleta**, J. J. Toscano and E. S. Tututi, J. Phys.: Conf. Ser. **378**, 012025 (2012).

## 6. CITAS

Mis trabajos de investigación tienen alrededor de 50 citas de otros autores.

## 7. TESIS

He dirigido 1 tesis de maestría, me encuentro dirigiendo una tesis de doctorado y tengo a mi cargo 3 tesis de licenciatura que están por concluirse.

## 8. DOCENCIA

He impartido 3 cátedras de maestría y 18 cátedras de licenciatura.



## CURRICULUM VITAE

### 1. Datos generales

Nombre	Petr Zhevandrov Bolshakova
Nacionalidad	Mexicana (por naturalización)
CURP	ZEBP590501HNEHLT07
Lugar y fecha de nacimiento	Rusia, Moscú, 1o. de mayo de 1959
Estado civil	Viudo
Dirección	casa José Gorostiza 92, Col. Lomas de Santa María, 58090, Morelia, Mich., tel (01-443)323-60-01
	oficina Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas, Universidad Michoacana, Ciudad Universitaria, 58060, Morelia, Mich., tel. y FAX (01-433)316-72-57
	corr. elect. <a href="mailto:pzhevand@umich.mx">pzhevand@umich.mx</a>
Disciplina	Matemáticas
Especialidad	Física –Matemática
Cursos impartidos con mayor frecuencia	Ecuaciones Diferenciales, Variable Compleja, Métodos de la Física Matemática
Idiomas	Ruso, inglés, español (leo, hablo y escribo perfectamente)

### 2. Grados académicos

Maestro en Ciencias (Diplom)	Universidad Estatal Lomonosov de Moscú 1/1982
Doctor (Kandidat nauk)	Universidad Estatal Lomonosov de Moscú 6/1986

### 3. Experiencia profesional

Investigador Junior	Depto. de Matemáticas, Facultad de Física, Universidad Estatal Lomonosov de Moscú, 1986-87
Investigador	Instituto de Problemas en Mecánica, Academia de Ciencias de Rusia, Moscú, 1987-96 (licencia 1992-96)
Investigador 2B	Depto. de Matemáticas, CINVESTAV del IPN, México, D. F., 1992-94
Profesor-investigador Titular C	Instituto de Física y Matemáticas (1994-2002) y Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas (2002-a la fecha), Universidad Michoacana, Morelia, Mich.
Catedrático	Universidad de La Sabana (agosto - diciembre 2005 y 2007, enero - julio 2008)
Profesor Asociado	Universidad de La Sabana (agosto de 2008 – a la fecha)

### 4. Publicaciones principales

#### A. Revistas Internacionales

1. P.N.Zhevandrov, A.I.Morozov, S.A.Yakunin. Dynamics of a plasma produced by ionizing a low-density gas. *Soviet J. Plasma Physics*, 1984, v. 10, p. 207-211  
Citas: 1. Bishaev A.M., *Plas. Phys. R.*, 1998, vol. 24, p.923  
2. Marushch N.B., *Ukr. Fiz. Zh.*, 1989, vol. 34, p. 1723
2. S.Yu.Dobrokhotoy, P.N.Zhevandrov. Nonstandard characteristics and Maslov's operator method in linear problems concerning nonsteady water waves. *Funcional Anal. Appl.*, 1985, v. 19, p. 285-295  
Citas: 1. Gabov S.A., Simakov S.T. *Math. Notes*, 1988, vol. 48, p. 1109  
2. Gabov S.A., *Soviet Math. Dokl.*, 1988, vol. 37, p. 674  
3. Gabov S.A., Sveshnikov A.G., *Linear problems of the theory of nonstationar internal waves*, Nauka, Moscow, 1990 (en ruso).  
4. Maslov V.P., Danilov V.G., Volosov K.A. *Mathematical modelling of heat and mass transport processes*, Nauka, Moscow, 1987 (en ruso)  
5. Maslov V.P. *Asymptotic methods and perturbation theory*, Nauka, Moscow, 1988  
6. Maslov V.P. *Asymptotic methods of solving pseudodifferential equations*, Nauka, Moscow, 1987 (en ruso)  
7. Matveev V.S. *Math. Notes*, 1998, v. 64, p.357  
8. Kuznetsov N.G., Maz'ya V.G., Vainberg B.R. *Linear water waves*. Cambridge University Press, Cambridge, 2002, 512 pp.
3. S.Yu.Dobrokhotoy, P.N.Zhevandrov. Maslov operator method for the problem of water waves generated by a source moving above an uneven bottom. *Izv. Acad. Sci. USSR Atmospheric and Oceanic Physics*, 1985, v. 21, p. 572-577  
Citas: 1. Brown M.G. *Wave Motion*, 2000, vol. 32, p. 247  
2. Kuznetsov N.G., Maz'ya V.G., Vainberg B.R. *Linear water waves*. Cambridge University Press, Cambridge, 2002, 512 pp.
4. P.N.Zhevandrov. The Cauchy-Poisson problem for gravitational-capillary waves on water of variable depth. *USSR Comput. Math. and Math. Phys.*, 1987, v. 27, no. 6, p. 151-158
5. S.Yu.Dobrokhotoy, P.N.Zhevandrov, V.M.Kuzmina. Nonlocal nonlinear equations of wind waves over uneven bottom. *J. Appl. Math. Mech.*, 1987, v. 51, p. 626-634  
Citas: 1. Glebov S.G., *Theor. Math. Phys.*, 1999, vol. 118, p. 295
6. P.N.Zhevandrov. Ship waves on the surface of a floating liquid. *USSR Comput. Math. and Math. Phys.*, 1988, v. 28, no. 4, p. 102-106  
Citas: 1. Grigor O.E., Tverskoi M.B., *Comput. Maths. Math. Phys.*, 1992, vol. 32, p. 941  
2. Ragazzo C.G., *J. Nonlinear. Sci.*, 1994, vol. 4, p. 375
7. V.G.Danilov, P.N.Zhevandrov. On Maslov's method for constructing combined asymptotics for h-pseudodifferential equations. *Math. USSR Izv.*, 1990, v. 34, p. 425-439
8. P.N.Zhevandrov, R.V.Isakov. Cauchy-poisson problem for a two-layer fluid of nonuniform depth. *Math. Notes*, 1990, v. 47, p. 546-556
9. S.Yu.Dobrokhotoy, P.N.Zhevandrov, V.P.Maslov, A.I.Shafarevich. Asymptotic fast-decreasing solutions of linear strictly hyperbolic systems with variable coefficients. *Math. Notes*, 1991, v. 49, p. 355-365  
Citas: 1. Kiselev A.P., Peral M.V. *J. Math. Phys.*, 2000, v. 41, p. 1934
10. Peter Zhevandrov. Edge waves on a gently sloping beach: Uniform asymptotics. *J. Fluid Mech.*, 1991, v. 233, p. 483-493  
Citas: 1. Sun S.M., Shen M.C., *Quart. Appl. Math.*, 1994, vol. 52, p. 243  
2. Frank L.S. *Asymptotic Analysis*, 1996, v. 13, p. 217  
3. Kuznetsov N.G., Maz'ya V.G., Vainberg B.R. *Linear water waves*. Cambridge University Press, Cambridge, 2002, 512 pp.
11. P.N.Zhevandrov, K.V.Kolchin. Caustics of a light beam passing through a time-varying dielectric wedge. *J. Modern Optics*, 1992, v. 39, p. 1489-1499

12. S.Yu. Dobrokhotov, P.N. Zhevandrov, V.M. Kuzmina. Asymptotics of the solution of the Cauchy-Poisson problem in a layer of nonconstant thickness. *Math. Notes*, 1993, v. 53, p. 657-660  
Citas: 1. Kuznetsov N.G., Maz'ya V.G., Vainberg B.R. *Linear water waves*. Cambridge University Press, Cambridge, 2002, 512 pp.
13. P.N. Zhevandrov. Semiclassical asymptotics for a radial Schrödinger equation with singular potential. *Theor. Math. Phys.*, 1994, v. 98, p. 39-41
14. P.N. Zhevandrov. Semiclassical approximation for bound states of the Schrödinger equation with a Coulomb-like potential. *J. Math. Phys.*, 1994, v. 35, p. 1597-1621  
Citas: 1. Karasev M.V., Novikova E.M., *Theor. Math. Phys.*, 1996, vol. 108, p. 1119
15. A.I. Komech, A.E. Merzon, P.N. Zhevandrov. On completeness of Ursell's trapping modes. *Russian J. Math. Phys.*, 1996, v. 4, p. 457-486  
Citas: 1. Kuznetsov N.G., Maz'ya V.G., Vainberg B.R. *Linear water waves*. Cambridge University Press, Cambridge, 2002, 512 pp.  
2. Ehrenmark U.T., Body G.L. *Quart. J. Mech. Appl. Math.*, 2001, v. 54, p. 389
16. P.N. Zhevandrov, A.E. Merzon. Asymptotics of edge waves on a beach of nonconstant slope. *Uspekhi Mat. Nauk*, 1996, v. 51, p. 220 (en ruso)
17. P.N. Zhevandrov. Edge waves in a two-layer fluid. *Russian J. Math. Phys.*, 1997, v. 5, pp. 541-544
18. A.E. Merzon, P.N. Zhevandrov. High-frequency asymptotics of edge waves on a beach of nonconstant slope. *SIAM J. Appl. Math.* 1998, v. 59, pp. 529-546
19. P.N. Zhevandrov, A.E. Merzon. Stability of trapped waves in a two-layer fluid under small perturbations of the density of the upper layer. *Math. Notes*, 1998, v. 64., pp. 814-817
20. P.N. Zhevandrov, A.E. Merzon. On stability of Ursell's modes. *Uspekhi Mat. Nauk*, 1998, v. 53, p.137 (en ruso) English transl.: *Russian Math. Surv.*, 1998, v.53, pp. 790-791
21. P.N. Zhevandrov, E. Alcántar. Singular boundary perturbations for some eigenvalue problems, *J. Math. Phys.*, 2000, v. 41, pp. 3283-3289.
22. A. Merzon, P. Zhevandrov. Elliptic regularity of the Sommerfeld integrals, *Aportaciones Matemáticas, Serie Comunicaciones*, 2000, v. 27, pp.125-130.
23. P.N. Zhevandrov, A.E. Merzon. On the Neumann problem for the Helmholtz equation in a plane angle. *Math. Meth. Appl. Sci.*, 2000, v. 23, pp.1401-1446.  
Citas: 1. Kuznetsov N.G., Maz'ya V.G., Vainberg B.R. *Linear water waves*. Cambridge University Press, Cambridge, 2002, 512 pp.
24. P. Joly, A. Bensoussan, A.-S. Ben-Dhia, K. Ramdani, J. Fleckinger, G. Cohen, F. Collino, T. Fouquet, C. Poirier, L. Rhaouti, O. Vacus, A.I. Komech, N.Yu. Bessonova, Yu.B. Radvogin, C. Iljin, V.M. Imaikin, A.E. Merzon, A. Vinnichenko, P.N. Zhevandrov. Long-time asymptotic behavior and attractors of wave processes. En: *Transactions of the French-Russian A.M. Liapunov Institute for Applied Mathematics and Computer Science*, vol. 2, Moscow, Russia, 2001, pp. 105-112.
25. T. Vukasinac, P. Zhevandrov. Geometric asymptotics for a degenerate hyperbolic equation. *Russian J. Math. Phys.*, 2002, v. 9, pp. 371-381.
26. P. Zhevandrov, A. Merzon. Asymptotics of eigenfunctions in shallow potential wells and related problems. *AMS Translations, series 2*, 2003, v. 208 (*Asymptotic Methods for Wave and Quantum Problems*), pp. 235-284.  
Citas: 1. Gadyl'shin R.R. *Theor. Math. Phys.*, 2002, v. 132, p.976
27. A. Komech, A. Merzon, P. Zhevandrov. A Method of Complex Characteristics for Elliptic Problems in Angles and its Applications. *AMS Translations, series 2*, 2002, v. 206 (*Partial Differential Equations*), pp. 125-159.
28. S. Dobrokhotov, P. Zhevandrov. Asymptotic expansions and the Maslov canonical operator in the linear theory of water waves I. *Russian J. Math. Phys.*, 2003, v. 10, pp. 1-31.
29. A.M. Marín, R.D. Ortiz, P. Zhevandrov. High-frequency asymptotics of waves trapped by underwater ridges and submerged cylinders. *J. Comp. Appl. Math.*, 2007, v. 204, pp. 356-362

- doi:10.1016/j.cam.2006.01.043 (<http://www.sciencedirect.com/science/journal/03770427>).
30. A.M. Marín, R.D. Ortiz, P. Zhevandrov. Asintóticas de ondas guiadas por obstáculos sumergidos. *Lecturas Matemáticas de la Sociedad Matemática Colombiana, Volumen especial*, 2006, pp. 249-258.
  31. A.M. Marín, R.D. Ortiz, P. Zhevandrov. Waves trapped by submerged obstacles at high frequencies. *J. Appl. Math.*, vol. 2007, Article ID 80205, 17 pp., doi:10.1155/2007/80205
  32. R.D. Ortiz, J.A. Rodríguez, P. Zhevandrov. Pozos de potencial poco profundo para la ecuación discreta de Schrödinger. *Matemáticas: Enseñanza Universitaria (Revista ERM)*, 2007, v. 15, pp. 15-20.
  33. M.I. Romero Rodríguez, P. Zhevandrov. Frequencies of trapped modes and resonances for water waves in infinite channels. *AIP Conference Proceedings*, 2009, Vol. 1168, pp. 403-405.
  34. M.I. Romero Rodríguez, P. Zhevandrov. Trapped modes and resonances for water waves over a slightly perturbed bottom. *Russian J. Math. Phys.*, 2010, vol. 17, pp. 307-327.
  35. A.M. Marín, R.D. Ortiz, P. Zhevandrov. Trapping of water waves by submerged cylinders at high frequencies, *Far East J. Applied Math.*, 2011, vol.54, pp. 95-106.
  36. H. Aya, R. Cano, P. Zhevandrov. Non-uniform Euler-Bernoulli beams' natural frequencies. *Ingeniería e Investigación*, 2011, vol. 31, pp. 7-15.
  37. H. Aya, R. Cano, P. Zhevandrov. Scattering and embedded trapped modes for an infinite nonhomogeneous Timoshenko beam. *J. Eng. Math.*, 2012, vol. 77, pp. 87-104, DOI 10.1007/s10665-012-9550-4, ISSN 0022-0833
  38. A. Choque, Yu. Karlovich, A. Merzon, P. Zhevandrov. On the convergence of the amplitude of the diffracted nonstationary wave in scattering by wedges. *Russian J. Math. Phys.*, 2012, vol. 19, 373-384, DOI: 10.1134/S1061920812030090, ISSN 1061-9208

## **B. Capítulos en libros**

- S.Yu. Dobrokhotov, P.N. Zhevandrov, V.P. Maslov. An asymptotic method for studying detection in nonlinear nonlocal pseudodifferential equations and its application to the theory of water waves. En: *Asymptotic Methods of Mathematical Physics*, Naukova Dumka, Kiev, USSR, 1988, p. 52-62 (en ruso; resumen en inglés: Math. Rev. 89K:35203)
- Joel A. Rodríguez Ceballos, P. Zhevandrov. Comparison between the discrete and continuous Schrödinger operators with a small potential well. En: "Numerical Modelling of Coupled Phenomena in Engineering and Science: Practical Uses and Examples", M.C. Suárez Arriaga, J. Bundschuh, F.J. Domínguez-Mota (Editors), Taylor & Francis, 2008, pp. 71-88, ISBN: 978-0-415-47628-7

### **1. Memorias de congresos internacionales**

1. S.Yu. Dobrokhotov, P.N. Zhevandrov, V.P. Maslov. Wave field asymptotics of point sources in inhomogeneous media. En: *Proceedings of the 18th session of the scientific and methodological Seminar on Ship Hydrodynamics*, Varna, Bulgaria, 1990, v. 2, p. (2-1)-(2-5)
2. P.N. Zhevandrov. Quasiclassical approximation for ordinary differential equations with a regular singular point. En: *Mathematical and Numerical Aspects of Wave Propagation Phenomena*, ed. by G. Cohen, L. Halpern, and P. Joly, SIAM, Philadelphia, 1991, p. 790-792
3. S.Yu. Dobrokhotov, P.N. Zhevandrov, A.A. Korobkin, I.V. Sturova. Asymptotic theory of propagation of nonstationary surface and internal waves over uneven bottom. En: *Free Boundary Problems in Continuum Mechanics (International Series of Numerical Mathematics, v. 106)*, ed. by S.N. Antontsev, A.M. Khludnev, and K.H. Hoffmann, Birkhäuser Verlag, Basel, 1992, p. 105-111

Citas: 1. Kuznetsov N.G., Maz'ya V.G., Vainberg B.R. *Linear water waves*. Cambridge

- University Press, Cambridge, 2002, 512 pp.
4. P.N.Zhevandrov, S.Yu.Dobrokhotov, V.M.Kuzmina. Asymptotics of linear water waves over a gradually developing bottom. En: Second Conference on Mathematical and Numerical Aspects of Wave Propagation, ed. by R.Kleinman et al., SIAM, Philadelphia, 1993, p. 465-472  
Citas: 1. Clarisse J.-M., Newman J.N., Ursell F., Proc. Roy. Soc. Lond. A, 1995, vol.450, p. 67  
2. Kuznetsov N.G, Maz'ya V.G., Vainberg B.R. Linear water waves. Cambridge University Press, Cambridge, 2002, 512 pp.
  5. P.N.Zhevandrov. Justification of some ray method approximations for trapped water waves. En: Third Conference on Mathematical and Numerical Aspects of Wave Propagation, ed. by G. Cohen, SIAM, Philadelphia, 1995, p. 104-111.
  6. P.N.Zhevandrov. Edge waves in a two-layer fluid. En: Proceedings of the 11th International Workshop on Water Waves and Floating Bodies, ed. by V. Bertram, Institut für Schiffbau, Hamburg, Germany, 1996, p. 1-4.
  7. P. Zhevandrov. Singular boundary perturbations for trapped waves. En: 5th International Conference on Mathematical and Numerical Aspects of Wave Propagation, ed. by A. Bermúdez et al., SIAM, Philadelphia, 2000, pp. 597-601.
  8. P. Zhevandrov, A. Merzon. Exact finite energy solution of the Neumann problem for the Helmholtz equation in a plane angle. En: 5th International Conference on Mathematical and Numerical Aspects of Wave Propagation, ed. by A. Bermúdez et al., SIAM, Philadelphia, 2000, pp. 548-552.
  9. P. Zhevandrov, A. Merzon. Asymptotics of eigenfunctions for the Schrödinger equation with a shallow potential well. En: International Conference "Differential Equations and Related Topics" dedicated to the Centenary Anniversary of I.G. Petrovskii, Book of Abstracts, Moscow University Press, 2001, pp. 267-268.
  10. J. Rodriguez, P. Zhevandrov. Shallow potential wells for the discrete Schrödinger equation. En: Mathematical and Numerical Aspects of Wave Propagation – WAVES 2003, ed. by G. Cohen et al., Springer-Verlag, Berlin et al., 2003, pp. 857-861.
  11. P. Zhevandrov, A. Merzon. Shallow potential wells for the Schrödinger equation and water waves. En: Progress in Analysis, Proceedings of the 3rd International ISAAC Congress, vol. 1, ed by H. G. W Begehr et al., World Scientific, Singapore, 2003, pp. 589-598.
  12. A.M.Marin, R.D.Ortiz, P.Zhevandrov. High-frequency asymptotics of waves trapped by underwater ridges. En: Proceedings of the 7th International Conference Mathematical and Numerical Aspects of Wave Propagation, Providence, RI, 2005, pp. 121-123.

#### **D. Enseñanza y divulgación**

1. S. Dobrokhotov, R. Quezada Batalla, C. Vargas Jarillo, P. Zhevandrov. In memoriam: Víctor Martínez Olivé. Miscelanea matemática, 1996, no.23, pp.1-15.
2. A. Merzon, P. Zhevandrov. Connection of oscillation and growth rates of entire functions. SIAM Review, 1997, v. 39 (problem 97-15), p. 516
3. P. Zhevandrov. Morelia: sede de la V Reunión Conjunta AMS-SMM. Carta Informativa de la SMM, febrero de 2001, p. 3

#### **E. Publicaciones nacionales**

1. P.N.Zhevandrov. Asymptotic solutions of nonstationary problems of water waves in a basin of variable depth, Ph.D. thesis, Moscow State University, 1986 (en ruso).  
Citas: 1. Dobrokhotov S.Yu, Tolstova O.L, Chudinovich I.Yu, Math. Notes, 1993, vol. 54, p. 1208  
2. Gabov S.A, Sveshnikov A.G., Linear problems of the theory of nonstationary internal

waves, Nauka, Moscow, 1990 (en ruso).

2. S.Yu. Dobrokhotov, P.N. Zhevandrov. Calculation of wave motions in an ocean of variable depth by means of the Maslov method, Investigations of Tsunami, 1986, no. 1, pp. 73-79 (en ruso)

Citas: 1. Shokin Yu.I, Chubarov L.B, Marchuk A.G, Simonov K.V., Numerical simulation in the tsunami problem, Nauka, Novosibirsk, 1989 (en ruso)

3. P. Zhevandrov, A. Merzon. Shallow potential wells for the Schrödinger equation and water waves. Morfismos, 2002, vol. 6, pp. 1-13.

## **5. Cursos y seminarios**

1. Cálculo (1 semestre, 80 hrs.2 grupos=160 hrs), Facultad de Física, Universidad Estatal de Moscú, 1982, 83, 85, 86.
2. Análisis Complejo (1 semestre, 48 hrs.2 grupos=96 hrs), Facultad de Física, Universidad Estatal de Moscú, 1982, 83, 85, 86.
3. Ecuaciones Diferenciales Ordinarias (1 semestre, 48 hrs.2 grupos=96 hrs), Facultad de Física, Universidad Estatal de Moscú, 1982, 83, 85, 86.
4. Probabilidad y Estadística Matemática (1 semestre, 48 hrs.2 grupos=96 hrs), Facultad de Física, Universidad Estatal de Moscú, 1987.
5. Métodos Asintóticos de Propagación de Ondas (2 semestres, 48 hrs), Facultad de Física, Universidad Estatal de Moscú, 1984-92.
6. Perturbaciones Singulares en la Teoría de Propagación de Ondas Cortas (10 conferencias), Depto de Matemáticas, CINVESTAV del IPN, D.F., 1992.
7. Métodos Matemáticos (1 semestre, 60 hrs) Depto de Matemáticas, CINVESTAV del IPN, D.F., 1993.
8. Métodos Matemáticos II (1 semestre, 60 hrs) Depto de Matemáticas, CINVESTAV del IPN, D.F., 1993, 94.
9. El Método de WKB y sus Aplicaciones (seminario dirigido junto con Dr. Víctor Mtz. Olivé) (1 semestre, 30 hrs) Depto de Matemáticas, CINVESTAV del IPN, D.F., 1993.
10. Introducción a Métodos Asintóticos (seminario) (1 semestre, 60 hrs), UMSNH, 1994.
11. Métodos matemáticos de la mecánica celeste (seminario) (1 semestre, 60 hrs), UMSNH, 1995.
12. Ecuaciones en derivadas parciales (1 semestre, 60 hrs), Esc. de c. f.-m., UMSNH, 1995,96,97, 98, 2002.
13. Variable compleja (1 semestre, 60 hrs), Maestría en Matemáticas, UMSNH, 1995, 98, 2000.
14. Funciones generalizadas (seminario) (1 semestre, 30 hrs), UMSNH, 1995.
15. Variable compleja (1 semestre, 60 hrs), Esc. de c. f.-m., UMSNH, 1996, 2003,2004.
16. Métodos matemáticos de la física II (1 semestre, 60 hrs), Esc. de c. f.-m., UMSNH, 1997.
17. Análisis real (1 semestre, 60 hrs), Maestría en Mat., UMSNH, 1997.
18. Ecuaciones diferenciales ordinarias I (1 semestre, 60 hrs), Esc. de c. f.-m., UMSNH, 1997, 98.
19. Variable compleja I (1 semestre, 60 hrs), Esc. de c. f.-m., UMSNH, 1996, 99, 2001-2005.
20. Métodos de la física matemática (1 semestre, 60 hrs), Maestría en mat., UMSNH, 1999.
21. Métodos geométricos de ecuaciones diferenciales (1 semestre, 60 hrs), Maestría en mat.,UMSNH, 1998.
22. Ecuaciones diferenciales ordinarias II (1 semestre, 60 hrs), Esc. de c. f.-m., UMSNH, 2000.
23. Variable Compleja II (1 semestre, 60 hrs), Esc. de c. f.-m., UMSNH, 2000, 2003.
24. Seminario de análisis (análisis de Fourier) (1 semestre, 60 hrs), Maestría en mat., UMSNH, 2001.
25. Seminario de análisis (análisis microlocal) (1 semestre, 60 hrs), Doctorado en mat., UMSNH, 2002, 2004, 2005.
26. Seminario de ecuaciones diferenciales (operadores pseudodiferenciales) (1 semestre, 60 hrs), Doctorado en mat., UMSNH, 2002.

27. Seminario de análisis (Métodos matemáticos de propagación de ondas) (1 semestre, 60 hrs), Maestría en mat., UMSNH, 2003-2006, Universidad de la Sabana, 2005.
28. Matemáticas II y IV (1 semestre, 2x60 hrs), Universidad de la Sabana, 2005, 2007.
29. Matemáticas III (1 semestre, 60 hrs), Universidad de la Sabana, 2007.

## **6. Tesis dirigidas**

1. Oleg Shiryayev. Tesis de maestría "Ondas de agua producidas por una fuente interna en movimiento", cátedra de matemáticas, facultad de física de Universidad Estatal Lomonosov de Moscú, 1989.
2. Evaristo Alcántar. Tesis de licenciatura "Perturbaciones singulares de la frontera para ecuaciones diferenciales", ECFM-UMSNH, Morelia, 1999.
3. Joel Arturo Rodríguez Ceballos. Tesis de maestría "Pozos potenciales de poca profundidad para la ecuación discreta de Schrödinger", IFM-UMSNH, Morelia, 2003.
4. Carolina Guerrero Ortiz. Proyecto terminal "Ondas de agua producidas por fuentes puntuales", UAM-Azcapotzalco, México, D.F., 2003 (coasesor: Lino Feliciano Reséndiz Ocampo).
5. Ana Magnolia Marín. Tesis de doctorado "Asintóticas para frecuencias altas de ondas de agua atrapadas por sierras submarinas", IFM-UMSNH, Morelia, 2006.
6. Rubén Darío Ortiz Ortiz. Tesis de doctorado "Asintóticas para frecuencias altas de ondas de agua atrapadas por cilindros sumergidos", IFM-UMSNH, Morelia, 2006.
7. María Isabel Romero Rodríguez. Tesis de maestría "Expansiones asintóticas y el Operador canónico de Maslov en la teoría lineal de ondas de agua", IFM-UMSNH, 2006.
8. Joel Arturo Rodríguez Ceballos. Tesis de doctorado "Pozos potenciales de poca profundidad para la ecuación discreta de Schrödinger", IFM-UMSNH, 2007
9. María Isabel Romero Rodríguez. Tesis de doctorado "Modos atrapados y resonancias de ondas de agua en canales infinitos", IFM-UMSNH, 2010.

## **7. Miembro**

American Mathematical Society  
Moscow Mathematical Society  
Sociedad Matemática Mexicana

## **8. Arbitro para**

Russian Journal of Mathematical Physics  
Boletín de la SMM  
Aportaciones Matemáticas  
Mathematical Notes  
Theoretical and Mathematical Physics  
Computational Mathematics and Mathematical Physics  
Journal of Fluid Mechanics  
Matemáticas: Enseñanza Universitaria  
International Journal of Mathematics and Mathematical Sciences

## **9. Revisor para**

Mathematical Reviews (alrededor de 200 resúmenes publicados)

## **10. Distinciones**

1. Medalla y premio de la Academia de Ciencias de URSS, 1989
2. Becario Solomon Lefschetz, Depto. de Matemáticas, CINVESTAV-IPN, 1992-94
3. Cátedra Patrimonial Nivel II del CONACYT (ref. 920279), 1992-94
4. Investigador Nacional Nivel I, 1994-2003
5. Investigador Nacional Nivel II, 2004-2007
6. Diploma Internacional de Honor Cultural otorgado por American Biographical Institute, 1995
7. Member of the Research Board of Advisors of the American Biographical Institute (1996-2002)
8. Coordinador de la sección "Física-Matemática" del XXXII Congreso Nacional de la SMM (Guadalajara, octubre de 1999)
9. Co-organizador de la sección "Física-Matemática" de la V Reunión Conjunta AMS-SMM (Morelia, Mayo de 2001)
10. Perfil deseable para profesores universitarios de tiempo completo (SEP-PROMEP), 2000-2009
11. Miembro del Comité Organizador del XXV Congreso Nacional de la SMM (Durango, 2002)
12. Miembro del Comité Editorial de la Revista ERM - Enseñanza Universitaria (2005-a la fecha)

## **11. Proyectos**

1. Responsable del proyecto de investigación "Problemas asintóticos de propagación de ondas en medios no homogéneos", UMSNH, 1995-a la fecha
2. Responsable del proyecto de investigación "Ondas superficiales e internas atrapadas por las playas", CONACYT, ref. 0336P-E, 1996-1998 (calificación del reporte: "BUENO")
3. Responsable del proyecto de investigación "Métodos numéricos y asintóticos de propagación de ondas en medios no homogéneos", CONACYT, ref 32383-E, 2000-2002
4. Responsable del proyecto de investigación "Transformada de Fourier y sus aplicaciones a ecuaciones diferenciales", CONACYT, ref. 38715-E, 2002-2005.
5. Responsable del proyecto de investigación "Métodos asintóticos en propagación y difracción de ondas", CONACYT, ref. 61351, 2006-2010.

## **12. Participación en congresos internacionales**

- f) 18th Scientific and Methodological Seminar on Ship Hydrodynamics, Varna, Bulgaria, 1989
- g) Euromech Colloquium "Diffraction of Waves by Inhomogeneities in Fluids", Kiev, Ucrania, 1990
- h) First International Conference on Mathematical and Numerical Aspects of Wave Propagation, Strasbourg, France, 1991
- i) International Conference on Free-boundary Problems, Novosibirsk, Russia, 1991
- j) Second International Conference on Mathematical and Numerical Aspects of Wave Propagation, Delaware, USA, 1993
- k) Third International Conference on Mathematical and Numerical Aspects of Wave Propagation, Mandelieu, France, 1995
- l) 11th International Workshop on Water Waves and Floating Bodies, Hamburg, Germany, 1996
- m) 5th International Conference on Mathematical and Numerical Aspects of Wave Propagation, Santiago de Compostela, España, 2000
- n) International Conference "Differential Equations and Related Topics" dedicated to the Centenary Anniversary of I. Petrovskii, Moscú, Rusia, 2001
- o) 3rd International ISAAC Congress, Berlin, Alemania, 2001
- p) Czechoslovak International Conference on Differential Equations and Their Applications, Praga, Republica Checa, 2001
- q) 6th International Conference on Mathematical and Numerical Aspects of Wave Propagation,



- Yuvaskyla, Finlandia, 2003  
r) ICNAAM-2009, Grecia, 2009  
s) ICAMI-2011, San Andrés, Colombia, 2010.

### **13. Conferencista invitado**

1. Reunión Conjunta AMS-SMM, Mérida, 1993
2. XXVII Congreso de la SMM, Querétaro, 1994
3. Segunda Reunión Conjunta AMS-SMM, Guanajuato, 1995
4. XXVIII Congreso de la SMM, Colima, 1995
5. XXXII Congreso de la SMM, Saltillo, Coahuila, 2000
6. International Conference “Differential Equations and Related Topics” dedicated to the Centenary Anniversary of I. Petrovskii, Moscú, Rusia, 2001
7. X Aniversario del Programa de Matemáticas de la Universidad de Cartagena, Colombia, 2003
8. XXXV Congreso de la SMM, Pachuca, Hidalgo, 2003
9. X Encuentro de la ERM, Medellín, Colombia, 2004
10. Workshop “Asymptotic analysis and physics of atmosphere and ocean”, Roma, Italia, 2004
11. XI Encuentro de la ERM, Cali, Colombia, 2005
12. Reunión Conjunta Canadian Math. Society - Sociedad Matemática Mexicana, Guanajuato, México, 2006
13. Symposium “Análisis y Física Matemática Pachuca 2007”, Pachuca, México, 2007
14. Primera Escuela de Ecuaciones Diferenciales, Universidad de Cartagena, Cartagena, Colombia, 2007
15. 1° Encuentro Iberoamericano de la Enseñanza del Cálculo, Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia, 2007
16. Workshop “Analysis and Asymptotics Applications”, UNAM, México, 2010
17. International Workshop on Analysis, Differential Equations and Control Theory in Morelia. Universidad Michoacana, Morelia, México, enero de 2012
18. International Workshop on Nonlinear Waves, Asymptotics and Applied Mathematics. IIMAS-UNAM, México, D.F., abril de 2012.

### **14. Cargos académico-administrativos**

1. Coordinador del Posgrado en Matemáticas de la UMSNH, 1995-2002
2. Investigador responsable de la Cátedra Patrimonial Nivel II del Dr. Pavel Naumkin, CONACYT, ref. 471100-2, 1996-1997
3. Investigador responsable de la Cátedra Patrimonial Nivel II del Dr. Alexander Komech, CONACYT, ref. 49 (2001), 2001-2002

**CURRICULUM VITAE (RESUMEN)**

**Dr. Héctor Igor Pérez Aguilar**

[hiperezag@yahoo.com](mailto:hiperezag@yahoo.com)

GRADO ACADÉMICO: Doctor en Ciencias en Óptica

OCUPACIÓN ACTUAL: Profesor-Investigador Titular A en la Facultad de Ciencias Físico Matemáticas de la UMSNH, a partir del presente año.

Nivel de SNI: Candidato.

Es Licenciado en Ciencias Físico Matemáticas de la Facultad de Ciencias Físico Matemáticas (FCFM) de la UMSNH, obteniendo cuatro premios "**Padre de la Patria**" por haber obtenido el más alto promedio de aprovechamiento académico durante los años de 1995 a 1999. Obtuvo el grado de Maestría y Doctorado en Ciencias en Óptica en el Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, Baja California. En el 2010 realizó una estancia posdoctoral en el Centro de Investigaciones en Óptica y en la FCFM de la UMSNH.

LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN:

Actualmente se ha desempeñado en las líneas de investigación:

- Propagación de ondas electromagnéticas en guías de ondas y en cavidades.
- Cristales fotónicos, metamateriales y esparcimiento de luz por superficies.
- Caos en guías de ondas y en sistemas periódicos.
- Modelado de sistemas físicos con técnicas diferenciales e integrales numéricas.

PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN:

- Responsable del Proyecto: "**Fenómenos físicos en cristales fotónicos**" aprobado por el Consejo de la Investigación Científica como parte del Programa de Investigación 2012.
- Responsable del Proyecto: "**Propagación y esparcimiento de luz en sistemas con geometrías confinantes utilizando métodos integrales y funciones de Green tensoriales**", bajo el Programa de Apoyos Complementarios para la Consolidación Institucional de Grupos de Investigación, en la modalidad de Retención. Periodo: 1 de Febrero de 2012 - 31 de Enero de 2013. Proyecto aprobado por CONACyT.
- Colaborador en el proyecto: "**Estudio de caos en circuitos eléctricos y en guías de ondas acústicas**", avalado por la Coordinación de la Investigación Científica de la UMSNH.

Ha sido evaluador de un proyecto del Programa de Estímulos a la Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación 2012. Recientemente, forma parte del grupo de Redes Promep 2012 (FOFM-2008) sobre Metamateriales, Cristales Fotónicos, Cristales Fonónicos y Estructuras Plasmónicas.

PUBLICACIONES:

***Proyecto de Doctorado en Ciencias en Ingeniería Física. FCFM UMSNH.***

Es autor de un libro de investigación y de 4 artículos publicados en revistas internacionales con arbitraje estricto. El número de citas por sus trabajos es de 8. Ha sido árbitro de 6 artículos de la revista PIER & JEMWA.

Entre las actividades académicas ha impartido 4 cursos a nivel posgrado y alrededor de 12 cursos a nivel licenciatura. Sus trabajos de investigación han sido presentados en al menos 5 congresos internacionales y 15 congresos nacionales.

Cabe destacar que se ha dedicado en el desarrollo de técnicas numéricas rigurosas tales como: el método de Diferencias Finitas en el Dominio del Tiempo (FDTD), el método de la Ecuación Integral (IEM), el método de Ondas Planas (PWE) y método del Propagador de la Matriz R. Estas técnicas han sido elaboradas en el lenguaje de programación de Fortran y Matlab.

**CURRICULUM VITAE**

**FRANCISCO JAVIER DOMINGUEZ MOTA**

**INFORMACION PERSONAL**

Lugar y fecha de nacimiento: México, D.F., 12 de mayo de 1972.  
Nacionalidad: Mexicana.  
Estado Civil: Casado.  
Domicilio particular: Lago de Chapala 245, Col. Ventura Puente.  
C.P. 58020.  
(443)4114456  
Morelia, Michoacán, México.  
Lugar de trabajo: Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas  
"Mat. Luis Manuel Rivera Gutiérrez"  
Edif. "B" Ciudad Universitaria.  
(443)3223500 ext. 3075.  
UMSNH  
Morelia, Michoacán, México.  
Direcciones Electrónicas: dmota@umich.mx  
SNI Nivel I

**GRADOS ACADÉMICOS.**

3. Licenciatura en Ciencias Físico-matemáticas. Estudios realizados en la Escuela de Ciencias Físico-Matemáticas de la U.M.S.N.H.
4. Maestría en Ciencias (Matemáticas). Estudios realizados en el Centro de Investigación en Matemáticas de Guanajuato, Guanajuato.
5. Doctorado en Ciencias (Matemáticas). Estudios realizados en la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional Autónoma de México, D.F. .

Tesis: *Sobre la generación variacional discreta de mallas casiortogonales en el plano.*  
Asesor: Dr. Pablo Barrera Sánchez.

**OTROS ESTUDIOS.**

6. Analista programador en sistemas de cómputo. Estudios realizados en el Centro de Capacitación para el Trabajo (1986-1989), programa de capacitación con becas de la SEE. (Diploma obtenido).
- Diplomado en capacitación de tutores. Centro de Didáctica y Comunicación Educativa, U.M.S.N.H., 2002. Diploma obtenido.

**TESIS DIRIGIDAS.**

4. Román Tzintzún Flores. “Aplicación de Excel a redes de distribución”. Facultad de Ingeniería Civil, 1997.
5. Ma. Teresa de Jesús Moreno Mireles. “Uso de la hoja de Cálculo Excel para la ubicación de la compensadora más económica”. Facultad de Ingeniería Civil, 1998.
6. Diana Itzel Sepúlveda Jáuregui. “Un funcional cuártico para generar mallas convexas en regiones irregulares”. Facultad de Ciencias Físico Matemáticas, 2006.
7. Juan Carlos Ruiz Moreno. “Un sistema automático para el problema de generación de mallas 1D “. Facultad de Ciencias Físico Matemáticas, 2007.
8. Óliver Ávalos Rosales. “El método casi-newton de memoria limitada con restricciones en forma de caja L-BFGS-B y su aplicación a la generación de mallas “. Facultad de Ciencias Físico Matemáticas, 2008.
9. Oscar Ramírez Aguilar. “Análisis de la solución numérica de la ecuación de Black-Scholes”. Facultad de Ciencias Físico Matemáticas, 2009.
10. Sanzon Mendoza Armenta. “Solución numérica de ecuaciones diferenciales parciales elípticas en regiones irregulares empleando elementos finitos”. Coodirigida con Gerardo Tinoco Ruiz”. Facultad de Ciencias Físico Matemáticas, 2010.

**ARTICULOS PUBLICADOS.**

30. "Lenguajes óptimos". Torres José-Leonel y Domínguez Mota F.J. , Revista Ciencia Nicolaita, pp. 51-55, 1993.
31. "Variational Grid Generation Using Exponentials of Area". Barrera Sánchez Pablo, González Flores Guilmer y Domínguez Mota F.J., Proceedings 10<sup>th</sup> International Meshing Roundtable, pp. 111-119, Newport Beach, California, octubre del 2001.
32. "Some experiences on orthogonal grid generation". Barrera Sánchez Pablo, González Flores Guilmer y Domínguez Mota F.J. Applied Numerical Mathematics, Vol 40/1-2, pp 179-190, Elsevier Science, Enero 2002.
33. "Robust Discrete Grid Generation on Plane Irregular Regions", Barrera Sánchez Pablo, González Flores Guilmer y Domínguez Mota F.J., Computational Mathematics and Mathematical Physics, Vol.43, No. 6, 2003, pp. 845-854.
34. "Adaptive Discrete Variational Harmonic Grid Generation (Disponible on-line en <http://dx.doi.org/10.1016/j.matcom.2007.04.015>)". Barrera Sánchez Pablo, Castellanos Longina, Domínguez Mota Francisco, González Flores Guilmer y Pérez Domínguez Ángel. Mathematics and Computers in Simulations (2007).
35. "Area Functionals For High Quality Grid Generation", Barrera Sánchez Pablo, Castellanos Longina, Domínguez Mota Francisco, González Flores Guilmer y Pérez Domínguez Ángel. Proc. 4th. International Congress and 2nd. National Congress of Numerical Methods in Engineering(electronic) ISBN 978-84-96736-08-5 (2007).
36. "UNAMALLA 3.0: A System For Planar Grid Generation On Planar Regions", Computational Methods for Coupled Problems in Science and Engineering II. Barrera Sánchez Pablo, Castellanos Longina, Domínguez Mota Francisco, González Flores Guilmer y Pérez Domínguez Ángel (2007).
37. "Generating Quality Structured Convex Grids On Irregular Regions". Barrera Sánchez Pablo, Domínguez Mota Francisco, González Flores Guilmer y Tinoco Ruiz Gerardo, Electronic Transactions on Numerical Analysis , Volume 34, pp. 76-89, (2009).
38. "Smoothness and convex area functionals - Revisited". Barrera Sánchez Pablo, Cortés Aguirre Javier, Domínguez Mota Francisco, González Flores Guilmer y Tinoco Ruiz Gerardo. SIAM Journal on Scientific Computing, Vol. 32, No. 4, pp. 1913-1928 (2010).
39. "Quadrature formulas for integrals transforms generated by orthogonal polynomials." Rafael González Campos, Coronado Juárez Erick y Domínguez Mota Francisco. IMA doi:10.1093/imanum/drq013 , (2010).
40. "Solución de ecuaciones diferenciales elípticas en regions planar irregulares usando mallas convexas generadas por métodos variacionales empleando elementos finitos". Domínguez Mota Francisco, S. Mendoza, M.Equihua y Tinoco Ruiz Gerardo. Rev. Int. Mét. Num. Cál. Dis., Ing. 26, pp. 187-194, (2010).

41. "Solving Stokes equation in plane irregular regions using an optimal consistent finite difference scheme", J. G. Tinoco-Ruiz, F. Domínguez-Mota, S. Mendoza-Armenta \ and G. Tinoco-Guerrero, Research Notes Proceedings of the 20<sup>th</sup> IMR (2011).
42. "Finite Difference Schemes Satisfying an Optimality Condition", F. Domínguez-Mota, J. G. Tinoco-Ruiz and S. Mendoza-Armenta, MASCOT 10 Proceedings, ISSN 1098-870X (2011) .

#### **REPORTES TÉCNICOS.**

1. "Una revisión de los funcionales de área". Barrera Sánchez Pablo, Domínguez Mota Francisco, González Flores Guilmer, <http://www.matematicas.unam.mx/pablo/>, (2004).
2. "Adaptive Discrete Variational Harmonic Grid Generation". Barrera Sánchez Pablo, Castellanos Longina, Domínguez Mota Francisco, González Flores Guilmer y Pérez Domínguez Ángel. Reportes de Investigación, 04, F.C. UNAM (2006).
3. "Generating quality structured convex grids on irregular regions". Barrera Sánchez Pablo, Domínguez Mota Francisco, González Flores Guilmer y Tinoco Ruiz Gerardo. Reportes de Investigación, 04, F.C. UNAM (2008).
4. "Smoothness and Convex Area Functionals-Revisited". Barrera Sánchez Pablo, Domínguez Mota Francisco, González Flores Guilmer y Tinoco Ruiz Gerardo. Reportes de Investigación, 01, F.C. UNAM (2009).

#### **ARTICULOS DE DIVULGACIÓN.**

1. "La tecnofauna y la aparición del homo tecnológico". Domínguez Mota F.J. *Visiones del futuro*. Primera Edición, 2006. COECyT, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.

#### **DIVULGACIÓN.**

1. Miembro del comité académico de la elaboración del material para el concurso de lectura científica para el nivel primaria 2009-2010.
2. Miembro del comité académico de la elaboración del material para el concurso de lectura científica para el nivel secundaria 2009-2010
3. Miembro del comité académico de la elaboración del material para el concurso de lectura científica para el nivel primaria 2010-2011
4. Miembro del comité académico de la elaboración del material para el concurso de lectura científica para el nivel secundaria 2010-2011

#### **LIBROS.**

1. "Numerical Modeling Of Coupled Phenomena In Science And Engineering - Practical Use And Examples", ISBN 978-0-415-47628-7, CRC PRESS TAYLOR & FRANCIS GRO, Mario César Suárez Arriaga, Jochen Bundschuh and Francisco Domínguez Mota (Editores), 2008.

2. "Proceedings Of The 4th International Congress And 2nd National Congress Of Numerical Methods In Enginnering And Applied Sciences" (Electrónico), ISBN 978-84-96736-08-5, M.C. Suárez, S. Gallegos, F. Zárata, S. Botello, M. Moreles, J. Pérez, F. Domínguez y M.X. Rodríguez (Editores), 2007.

#### **CAPITULOS DE LIBROS.**

1. "Area Functionals For High Quality Grid Generation", Barrera Sánchez Pablo, Castellanos Longina, Domínguez Mota Francisco, González Flores Guilmer y Pérez Domínguez Ángel, en "Numerical Modeling Of Coupled Phenomena In Science And Engineering - Practical Use And Examples", ISBN 978-0-415-47628-7, CRC PRESS TAYLOR & FRANCIS GRO, Mario César Suárez Arriaga, Jochen Bundschuh and Francisco Domínguez Mota (Editores), 2008

#### **CURSOS IMPARTIDOS.**

- t) Manejo de archivos. Escuela Media Tecnológica Superior de Morelia. (1991)
- u) Laboratorio de programación. Escuela Media Tecnológica Superior de Morelia. (1991)
- v) Lenguaje de programación. Escuela Media Tecnológica Superior de Morelia. (1991)
- w) Física I. Instituto Thomas Jefferson (1992).
- x) Matemáticas I. Instituto Thomas Jefferson (1992).
- y) Matemáticas II. Instituto Thomas Jefferson (1992).
- z) Física II. Instituto Thomas Jefferson (1993).
- aa) Cálculo Diferencial e Integral I. Instituto Thomas Jefferson (1993).
- bb) Cálculo Diferencial e Integral II. Instituto Thomas Jefferson (1993).
- cc) Mecánica. Cursos de Entrenamiento de la Olimpiada Estatal de Física (1993).
- dd) Física Moderna. Cursos de Entrenamiento de la Olimpiada Estatal de Física (1993).
- ee) Mecánica. Facultad de Ingeniería Civil (1995-1996).
- ff) Matemáticas I. Facultad de Ingeniería Civil (1995-1996).
- gg) Métodos Numéricos. Facultad de Ingeniería Civil (1995-1996).
- hh) Introducción a la Computación Integral. Cursos de titulación de la Facultad de Ingeniería Civil (1995-1996).
- ii) Programación y Aplicaciones en Windows. Cursos de titulación de la Facultad de Ingeniería Civil (1995-1996).



***Proyecto de Doctorado en Ciencias en Ingeniería Física. FCFM UMSNH.***

- jj) Computación. Cursos de preparación para el OLIMPIANEIC, Facultad de Ingeniería Civil (1997).
- kk) Métodos Numéricos. Facultad de Ingeniería Civil. (1996-1997).
- ll) Álgebra Superior I. Escuela de Ciencias Físico Matemáticas. (1997)
- mm) Lógica Simbólica. Escuela de Ciencias Físico Matemáticas. (1997).
- nn) Álgebra Superior II. Escuela de Ciencias Físico Matemáticas. (1998).
- oo) Variable Compleja I. Escuela de Ciencias Físico Matemáticas. (1998).
- pp) Análisis Matemático I. Escuela de Ciencias Físico Matemáticas (2001).
- qq) Cálculo Diferencial e Integral I. Facultad de Ciencias Físico Matemáticas(2002).
- rr) Análisis Matemático I. Facultad de Ciencias Físico Matemáticas (2002).
- ss) Cálculo Diferencial e Integral II. Facultad de Ciencias Físico Matemáticas(2003).
- tt) Análisis Matemático II. Facultad de Ciencias Físico Matemáticas (2003).
- uu) Métodos Numéricos II. Facultad de Ciencias Físico Matemáticas (2003).
- vv) Cálculo Diferencial e Integral III. Facultad de Ciencias Físico Matemáticas(2003).
- ww) Análisis Matemático I. Facultad de Ciencias Físico Matemáticas (2003).
- xx) Cálculo Diferencial e Integral I. Facultad de Ciencias Físico Matemáticas(2004).
- yy) Cálculo Diferencial e Integral III. Facultad de Ciencias Físico Matemáticas(2004).
- zz) Análisis Matemático II. Facultad de Ciencias Físico Matemáticas (2004).
- aaa) Ecuaciones Diferenciales Parciales. Facultad de Ciencias Físico Matemáticas (2004).
- bbb) Cálculo Diferencial e Integral II. Facultad de Ciencias Físico Matemáticas(2005).
- ccc) Cálculo Diferencial e Integral IV. Facultad de Ciencias Físico Matemáticas(2005).
- ddd) Análisis Matemático I. Facultad de Ciencias Físico Matemáticas (2005).
- eee) Análisis Matemático IV. Facultad de Ciencias Físico Matemáticas (2005).
- fff) Análisis Funcional. Facultad de Ciencias Físico Matemáticas (2006).
- ggg) Análisis Funcional. Facultad de Ciencias Físico Matemáticas (2006).
- hhh) Análisis Matemático I. Facultad de Ciencias Físico Matemáticas (2006).
- iii) Cálculo Diferencial e Integral I. Facultad de Ciencias Físico Matemáticas (2006).

***Proyecto de Doctorado en Ciencias en Ingeniería Física. FCFM UMSNH.***

- jjj) Análisis Matemático I. Facultad de Ciencias Físico Matemáticas (2006).
- kkk) Cálculo Diferencial e Integral II. Facultad de Ciencias Físico Matemáticas (2007).
- lll) Análisis Matemático II. Facultad de Ciencias Físico Matemáticas (2007).
- mmm) Métodos Numéricos. Facultad de Ciencias Físico Matemáticas (2007).
- nnn) Métodos Numéricos. Facultad de Ciencias Físico Matemáticas (2007).
- ooo) Métodos Numéricos. Facultad de Ingeniería Civil (2007).
- ppp) Métodos Numéricos. Maestría en ciencias matemáticas , Instituto de Física y Matemáticas (2007).
- qqq) Análisis Numérico I. Maestría en ciencias matemáticas, IMATEMorelia-UNAM (2007).
- rrr) Seminario de Intercambio (Solución numérica de ecuaciones diferenciales parciales, maestría en ciencias matemáticas). Instituto de Física y Matemáticas e IMATEMorelia-UNAM (2008).
- sss) Álgebra Lineal Numérica. Facultad de Ciencias Físico Matemáticas (2008).
- ttt) Programación. Facultad de Ingeniería Civil (2008).
- uuu) Métodos Numéricos. Facultad de Ingeniería Civil (2008).
- vvv) Investigación de Operaciones. Facultad de Ciencias Físico Matemáticas (2008).
- www) Programación. Facultad de Ingeniería Civil (2010),
- xxx) Métodos Numéricos. Facultad de Ciencias Físico Matemáticas (2010).
- yyy) Métodos numéricos.(Maestría). Facultad de Ciencias Físico Matemáticas (2010).
- zzz) Ecuaciones diferenciales I . Facultad de Ingeniería Civil (2010),.
- aaaa) Investigación de Operaciones. Facultad de Ciencias Físico Matemáticas (2010).
- bbbb) Estadística Aplicada I. (Maestría) Facultad de Ciencias Físico Matemáticas (2011).
- cccc) Ecuaciones diferenciales II . Facultad de Ingeniería Civil (2011).
- dddd) Análisis Numérico I. Facultad de Ciencias Físico Matemáticas (2011).
- eeee) Ecuaciones diferenciales I . Facultad de Ingeniería Civil (2011).
- ffff) Cálculo III. Facultad de Ciencias Físico Matemáticas (2011).

**PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN.**

1. "Generación variacional de mallas estructuradas". Programa de la Coordinación de la Investigación Científica de la UMSNH (2003).
2. "Generación variacional de mallas estructuradas II". Programa de la Coordinación de la Investigación Científica de la UMSNH (2004).
3. "Generación variacional de mallas estructuradas III". Programa de la Coordinación de la Investigación Científica de la UMSNH (2005).
4. "Métodos variacionales discretos para la generación numérica de mallas". Programa Ciencia Básica del consejo Estatal de Ciencia y Tecnología Michoacán (2007).
5. "Complejidad numérica y computacional de la solución numérica de ecuaciones diferenciales parciales y sus aplicaciones". Programa de la Coordinación de la Investigación Científica de la UMSNH (2008).
6. "Generación numérica de mallas empleando el método variacional directo y algunas aplicaciones". Convocatoria DAIC Ciencia Básica del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología Michoacán (2008).
7. "Complejidad numérica y computacional de la solución numérica de ecuaciones diferenciales parciales y sus aplicaciones II". Programa de la Coordinación de la Investigación Científica de la UMSNH (2009).
8. "Complejidad numérica y computacional de la solución numérica de ecuaciones diferenciales parciales y sus aplicaciones III". Programa de la Coordinación de la Investigación Científica de la UMSNH (2010).
9. "Complejidad numérica y computacional de la solución numérica de ecuaciones diferenciales parciales y sus aplicaciones IV". Programa de la Coordinación de la Investigación Científica de la UMSNH (2011).
10. "Complejidad numérica y computacional de la solución numérica de ecuaciones diferenciales parciales y sus aplicaciones V". Programa de la Coordinación de la Investigación Científica de la UMSNH (2016).

**IDIOMAS EXTRANJEROS.**

1. Inglés, oral y escrito, estudios en el Departamento de Idiomas, U.M.S.N.H., estudios no concluidos. Diploma de traducción de la lengua inglesa, C.E.L.E., U.N.A.M., 2002.
2. Portugués, escrito. Diploma de traducción de la lengua inglesa, C.E.L.E., U.N.A.M., 2002.
3. Inglés, TOEFL IBT 112 puntos, diciembre de 2007.

# CONSEJO NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGIA

**HERNANDEZ RAMIREZ, LUIS  
MARIANO**

## CURRICULUM VITAE UNICO

### DATOS PERSONALES

**No. CVU** 21548

**Fecha de Nacimiento** 24 de enero de 1966

**Estado Civil** Divorciado

**Lugar de Nacimiento** DISTRITO FEDERAL, México

**Nacionalidad** MEXICANO

**Género** MASCULINO

**Dirección** OSCAR CHAVEZ # 1112, MORELIA, MICHOACÁN, México  
**Ciudad:** MORELIA, **C.P.:** 58118

#### •IDENTIFICACIONES

**México** CURP: HERL660124HDFRMS02 \*  
RFC: HERL660124PW3

#### •CORREO

**CAMPUS:** luismh@fismat.umich.mx \*

#### •TELEFONO

**CASA:** 443.3214457. \*

### DESEMPEÑO PROFESIONAL

#### •ADSCRIPCION ACTUAL

10/2003 - **INST. DE EDU. SUP. PUBLICAS**, UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLAS DE HIDALGO / ESCUELA DE CIENCIAS FISICO-MATEMATICAS / DEPARTAMENTO DE FISICA, **PROFESOR INVESTIGADOR TITULAR B DE T.C.**

### PRODUCCION CIENTIFICA

#### •ARTICULOS

- 2008 **MORFOLOGÍA DE LA PELÍCULA DE ALÚMINA SOBRE ACERO INOXIDABLE 316L SOMETIDA A CORROSIÓN EN EL MEDIO NAOH, ISBN: 970-9798-04-9**, V I Macías, A M Espinoza Medina, I Espitia Cabrera, M E Contreras García y L M Hernández Ramírez, , Vol. , Pag.0-0, **Memorias de congresos** ,
- 2005 **SÍNTESIS DE CRISTALES DE ESPINELA Y SU COLOR**, Sandra Bribiesca, Azucena

- Arellano y Mariano Hernández, **Proceedings V. Congreso Nacional de cristalografía**, Vol.5, Pag.429-438, **Memorias de congresos** ,
- 2003 **PERSISTENT PHOTOCONDUCTIVITY IN ZNCDSE MBE FILMS GROWN ON GAAS**, L HERNANDEZ, Z RIVERAALVAREZ, L M HERNANDEZRAMIREZ AND I HERNANDEZ CALDERON, **SOLIDSTATE ELECTRONICS**, Vol.47, Pag.759-762, **Revistas Arbitradas** ,
- 2000 **A TWO LEVEL MODEL FOR INTRAWELL EXCITON MIGRATION IN ZN(1X)CD(X)SE QUANTUM WELLS**, P. DIAZARENCIBIA, I. HERNANDEZCALDERON, L. M. HERNANDEZRAMIREZ AND M. C. TAMARGO, **PHYSICA STATUS SOLIDI**, Vol.220, Pag.27-31, **Revistas Arbitradas** ,
- 2000 **DETERMINATION OF THE EXCITON BINDING ENERGY OF ZNCDSE QUANTUM WELLS BY RESONANT RAMAN SCATTERING**, L. M. HERNANDEZRAMIREZ AND I. HERNANDEZCALDERON, **PHYSICA STATUS SOLIDI**, Vol.220, Pag.205-208, **Revistas Arbitradas** ,
- 2000 **PHOTOLUMINESCENCE PROPERTIES OF INTRAWELL EXCITON MIGRATION IN ZN(1X)CD(X)SE QUANTUM WELLS**, P. DIAZARENCIBIA, I. HERNANDEZCALDERON, L. M. HERNANDEZRAMIREZ AND M. C. TAMARGO, **MICROELECTRONICS JOURNAL**, Vol.31, Pag.443-450, **Revistas Arbitradas** ,
- 2000 **RESONANT RAMAN SCATTERING AND PHOTOLUMINESCENCE ENHANCEMENT IN ZNCDSE QUANTUM WELLS**, L. M. HERNANDEZRAMIREZ AND I. HERNANDEZCALDERON, **JOURNAL OF VACUUM SCIENCE TECHNOLOGY B**, Vol.18, Pag.1542-1544, **Revistas Arbitradas** ,
- 2000 **TEMPERATURE DEPENDENCE OF EXCITON LOCALIZATION IN ZN(1X)CD(X)SE QUANTUM WELLS**, P. DIAZARENCIBIA, I. HERNANDEZCALDERON, L. M. HERNANDEZRAMIREZ AND M. C. TAMARGO, **JOURNAL OF VACUUM SCIENCE TECHNOLOGY B**, Vol. , Pag.1526-1529, **Revistas Arbitradas** ,
- 1998 **STUDY OF EXCITON LOCALIZATION IN ZN1XCDXSE QUANTUM WELLS**, P. DIAZARENCIBIA, L. M. HERNANDEZRAMIREZ, I. HERNANDEZCALDERON AND M. C. TAMARGO, **II INTERNATIONAL WORKSHOP PROCEEDINGS**, Vol. , Pag.22-30, **Revistas Arbitradas** ,
- 1998 **OBSERVATION OF RESONANT RAMAN SCATTERING AND PHOTOLUMINESCENCE ENHANCEMENT IN A ZNCDSE QUANTUM WELL**, L. M. HERNANDEZRAMIREZ, AND I. HERNANDEZCALDERON, **II INTERNATIONAL WORKSHOP PROCEEDINGS**, Vol. , Pag.273-276, **Revistas Arbitradas** ,
- 1996 **STRUCTURAL STUDY OF MBE GROWN ZN1XCDXSE QUANTUM WELLS BY PHOTOLUMINESCENCE SPECTROSCOPY**, L. M. HERNANDEZRAMIREZ, M. MELENDEZLIRA, O. DE MELO, AND I. HERNANDEZCALDERON, **AMERICAN INSTITUTE OF PHYSICS CONFERENCE PROCEEDING**, Vol. , Pag.142-145, **Revistas Arbitradas** ,

**•PARTICIPACION  
EN CONGRESOS**

- 2010 **ANÁLISIS DE LA EFICIENCIA DE UN MOTOR STIRLING CASERO EMPLEANDO DIFERENTES LÍQUIDOS DE TRABAJO**, Nacional, **LIII CONGRESO NACIONAL DE FISICA**, FJ RAMÍREZ MORENO , **México** ,
- 2010 **ANÁLISIS ESPECTROGRÁFICO DE LA EMISIÓN DEL PLASMA DE ARGÓN DURANTE EL CRECIMIENTO DE PELÍCULAS DELGADAS POR LA TÉCNICA DE SPUTTERING**, Nacional, **LIII CONGRESO NACIONAL DE FISICA**, M LEMUS GARCÍA , **México** ,
- 2010 **DETERMINACIÓN DEL PERFIL DE DEPOSICIÓN DE TITANIO EN LA TÉCNICA DE SPUTTERING CON ESPECTROSCOPIA DE TRANSMISIÓN**, Nacional, **LIII CONGRESO NACIONAL DE FISICA**, D A PATIÑO RODRÍGUEZ , **México** ,
- 2010 **DISEÑO Y MONTAJE DE UN SISTEMA NO COMERCIAL DE LEVITACIÓN ACÚSTICA**, Nacional, **LIII CONGRESO NACIONAL DE FISICA**, J H FELIPE MATÍAS I RANGEL RECIO , **México** ,
- 2010 **EL IMPACTO DEL REFRESCO DE COLA EN LA SOCIEDAD Y SUS EFECTOS EN LA SALUD**, Nacional, **Congreso Nacional de Humanidades Médicas** , **México** ,
- 2010 **EL PRECIO DE UNA BLANCA DENTADURA; ESTUDIO DEL EFECTO DE LOS BLANQUEADORES EN EL ESMALTE DENTAL**, Nacional, **LIII CONGRESO NACIONAL**

- DE FISICA**, V EY CAMACHO PÉREZ , México ,
- 2010 **ESCANEAMIENTO PARCIAL DE SUPERFICIE POR CORRELOGRAMA USANDO UNA FUENTE DE LUZ BLANCA**, Nacional, **LIII CONGRESO NACIONAL DE FISICA**, C I LEÓN PIMENTEL , México ,
- 2010 **ESMALTE DENTAL Y SU DETERIORO POR EL CONSUMO DE REFRESCOS; ESTUDIO CON MICROSCOPIA DE FUERZA ATÓMICA**, Nacional, **X congreso Nacional de Microscopía**, Y RUIZ BARRERA M C MORALES MORALES , México ,
- 2010 **NI UNA PATINADA DE MOSCA!; LA REALIDAD DE LOS EFECTOS NOCIVOS DEL MEDIO AMBIENTE A LA PINTURA DE TU AUTO, ANÁLISIS CON MICROSCOPIA DE FUERZA ATÓMICA**, Nacional, **LIII CONGRESO NACIONAL DE FISICA**, G RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ , México ,
- 2010 **RELATIVIDAD ESPECIAL COMO UN PROBLEMA DE GEOMETRÍA SIMPLE**, Nacional, **LIII CONGRESO NACIONAL DE FISICA**, A MARTÍNEZ , México ,
- 2010 **RESOLUCIÓN DE LA ECUACIÓN DE SCHRODINGER PARA POTENCIALES UNIDIMENSIONALES USANDO LA MATRIZ DE TRANSFERENCIA**, Nacional, **LIII CONGRESO NACIONAL DE FISICA**, G JASSI VEGA , México ,
- 2008 **DETERMINACIÓN DE LOS NIVLES DE ENERGÍA DE CONFINAMIENTO DE POZOS CUÁNTICOS DE MATERIALES II-VI, COMPARACIÓN DE MÉTODOS SENCILLOS DE SOLUCIÓN**, Nacional, **3rd Mexican Workshop on Nanostructured Materials**, México ,
- 2008 **EL EFECTO DE LAS GASEOSAS EN LA DENTICIÓN INFANTIL**, Extranjero, **IX Taller Internacional "La educación Superior y sus perspectivas"**, MA. CARMEN MORALES MORALES YURITZI RUIZ BARRERA , Cuba ,
- 2008 **Impact of phosphoric acid in the first dentition, study using atomic force microscopy**, Extranjero, **XVII International Materials Research Congress**, MA. CARMEN MORALES MORALES YURITZI RUIZ BARRERA , México ,
- 2007 **Efecto del ácido fosfórico en la primera dentición; estudio preliminar empleando microscopía de fuerza atómica y espectroscopía Raman**, Extranjero, **Materia 2007**, M C MORALES-MORALES Y RUIZ BARRERA , México ,
- 2007 **Efecto del ácido fosfórico en la primera dentición; estudio preliminar empleando microscopía de fuerza atómica y espectroscopía Raman**, Nacional, **XXVII Congreso Nacional de la Sociedad Mexicana de Ciencia y Tecnología de Superficies y Materiales**, M C MORALES-MORALES Y RUIZ-BARRERA , México ,
- 2007 **ENTENDIENDO EL CONCEPTO DEL PODER DE RESOLUCION DE UN INTERFERFEROMETRO DE FABRY PEROT**, Nacional, **L Congreso Nacional de Física**, R LANDÍN-MARTÍNEZ , México ,
- 2007 **Growth and characterization of TiO<sub>2</sub> in anatase phase by DC sputtering and electro-deposition combined methods**, Nacional, **3er Congreso Estatal de Ciencia y Tecnología**, M GARCÍA-VAZQUEZ C MARTÍNEZ-HERNÁNDEZ , México ,
- 2007 **Growth and characterization of TiO<sub>2</sub> in anatase phase by DC sputtering and electrodeposition combined methods**, Extranjero, **XVI International Materials Research Congress**, M GARCÍA-VAZQUEZ C MARTÍNEZ-HERNÁNDEZ , México ,
- 2007 **Superficies parabólicas obtenidas por un fluido en rotación, posibles aplicaciones**, Nacional, **L Congreso Nacional de Física**, D A PATIÑO-RODRÍGUEZ , México ,
- 2007 **Verificación experimental de la relación entre la energía del ancho de banda prohibida y la energía de los fotones emitidos por los LEDs**, Nacional, **L Congreso de Física**, M U SALAZAR-TOVAR , México ,
- 2006 **AFM and SEM morphology studies of BZT nanostructured films**, Extranjero, **XV International Materials Research Congress**, A ANDRADE MADRIGAL L MONDRAGÓN SÁNCHEZ I ESPITIA CABRERA M E CONTRERAS GARCÍA , México ,
- 2006 **Caracterización física de carbón vegetal activado mediante los microscopios de fuerza atómica y de barrido**, Extranjero, **XV International Materials Research Congress**, A BEJAR UBALDO A REYES ANDRÉS , México ,
- 2006 **Growth and characterization of Ti<sub>x</sub>O<sub>x</sub> thin films by sputtering and their possible application in biological systems**, Extranjero, **XVIII Latin American Symposium on Solid State Physics**, C MARTÍNEZ HERNÁNDEZ M GARCÍA VAZQUEZ , México ,

- 2006 **Improvement of structural electric and optical properties of ITO thin films deposited with by sputtering and lectrophoresis combined methods**, Extranjero, **XV International Materilas Research Congress**, R QUINTERO GONZALEZ R RAMÍREZ BON I ESPITIA CABRERA M E CONTRERAS GARCÍA , México ,
- 2006 **Study of ceramic thin films by atomic force microscopy**, Nacional, **Mexican Workshop on Nanostructured Materials**, LEANA MORALES E ESPITIA CABRERA I GARCÍA VAZQUEZ M CONTRERAS GARCÍA M E , México ,
- 2006 **Use of atomic force imaging for the study of ZrO<sub>2</sub>.Y<sub>2</sub>O<sub>3</sub> films on stainless steel 304**, Extranjero, **XV International Materilas Research Congress**, I ESPITIA CABRERA H D OROZCO HERNÁNDEZ L MARTÍNEZ GÓMEZ B CAMPILLO Y M E CONTRERAS GARCÍA , México ,
- 2005 **ANÁLISIS TERMODINÁMICO DEL EFECTO DE SOLUCIONES ULTRADILUIDAS EN EL PATRÓN DE SUEÑO**, Nacional, **XLVIII Congreso Nacional de Física**, S TAFOYA MARTÍNEZ, C DUEÑAS PÉREZ, G RUIZ VEGA , México ,
- 2005 **Caos cuántico y la distribución de los niveles de energía en potenciales unidimensionales**, Nacional, **XLVIII Congreso Nacional de Física**, M GARCÍA VAZQUEZ , México ,
- 2005 **CAZANDO PLANETAS**, Nacional, **XLVIII Congreso Nacional de Física**, R DE ARCIA , México ,
- 2005 **Crecimiento de pozos cuánticos de Zn<sub>1-x</sub>CdxSe por SPBE bajo condiciones de saturación**, Nacional, **Congreso Nacional Sociedad Mexicana de Ciencia y Tecnología de Superficies y Materiales**, M GARCÍA-VAZQUEZ, I. HERNÁNDEZ-CALDERÓN , México ,
- 2005 **Effects of the synthesis conditions in the obtained color of ceramic pigments with Mn and Fe ions**, Extranjero, **XIV International Materials Research Congress**, L.M. HERNÁNDEZ-RAMÍREZ, S. BRIBIESCA, A. ARELLANO , México ,
- 2005 **HALOS ALREDEDOR DE LA LUNA Y EL SOL. ¿QUÉ SON Y CÓMO SE FORMAN?**, Nacional, **XLVIII Congreso Nacional de Física**, N E ORTIZ MADRIGAL , México ,
- 2005 **Medición de la resistencia eléctrica de la tierra**, Nacional, **XLVIII Congreso Nacional de Física**, I GUZMÁN , México ,
- 2005 **TSUNAMI: LA GRAN OLA**, Nacional, **XLVIII Congreso Nacional de Física**, G CORIA SERRANÍA , México ,
- 2005 **Una alternativa sencilla y de bajo costo para electromodulación de fotorreflectancia**, Nacional, **XLVIII Congreso Nacional de Física**, M U SALAZAR-TOVAR , México ,
- 0 **A PHOTOLUMINESCENCE STUDY OF MBE GROWTH ZN(1X)CD(X)SEZNSE MULTIQANTUM WELLS**, Extranjero, **VIII CONGRESO LATINOAMERICANO DE CIENCIAS DE SUPERFICIES Y SUS APLICACIONES**, , México ,
- 0 **ANALISIS COMPARATIVO DE LA RESOLUCION ANALITICA Y POR METODOS NUMERICOS DE LA ECUACION DE SCHRIDINGER PARA POTENCIALES UNIDIMENSIONALES**, Extranjero, **XLVI CONGRESO NACIONAL DE FISICA**, , México ,
- 0 **CARACTERIZACION ESTRUCTURAL DE POZOS CUANTICOS DE ZNCDSE POR ESPECTROSCOPIA DE FOTOLUMINISCENCIA**, Extranjero, **I SIMPOSIUM DE COMUNICAION OPTICA, VI TALLER DE ESPECTROSCOPIAS OPTICAS**, , México ,
- 0 **CARACTERIZACION OPTICA Y ESTRUCTURAL POR MEDIO DE FOTOLUMINISCENCIA DE POZOS CUANTICOS DE ZNSEZN(1X)CD(X)SEZNSE CRECIDOS POR MBE**, Extranjero, **XV CONGRESO NACIONAL DE LA SOCIEDAD MEXICANA DE CIENCIAS DE SUPERFICIES YVACIO**, , México ,
- 0 **DETERMINACION DE LA CALIDAD DE LAS INTERFACES DE POZOS CUANTICOS DE GAASALGAAS USANDO FOTOLUMINISCENCIA**, Extranjero, **I SIMPOSIUM DE COMUNICACION OPTICA, VI TALLER DE ESPECTROSCOPIAS OPTICAS**, , México ,
- 0 **DETERMINACION DE LA CALIDAD DE LAS INTERFACES Y DEL VALOR DE LA ENERGIA DEL EXCITON PARA POZOS CUANTICOS DE AL(X)GA(1X)ASGAASAL(X)GA(1X)AS USANDO FOTOLUMINISCENCIA**, Extranjero, **XV CONGRESO NACIONAL DE LA SOCIEDAD MEXICANA DE CIENCIAS DE SUPERFICIES Y VACIO**, , México ,



- 0 **EXCITONIC PHOTOLUMINESCENCE TRANSITIONS IN ZNCDSE QUANTUM WELLS**, Extranjero, **II WORKSHOP ON OPTOELECTRONICS MATERIALS AND THEIR APPLICATIONS**, , Cuba ,
- 0 **MAPEO LOGISTICO DOBLAMIENTO DEL PERIODO, UN PASO HACIA EL CAOS**, Extranjero, **XLVI CONGRESO NACIONAL DE FISICA**, , México ,
- 0 **ON THE NATURE OF EXCITONIC EMISSION IN ZN(1X)CD(X)SE QUANTUM WELLS**, Extranjero, **9TH LATIN AMERICAN CONGRESS OF SURFACE SCIENCE AND ITS APPLICATIONS**, , Cuba ,
- 0 **OSCILADOR ELECTROMAGNETICO AMORTIGUADO Y SU HAMILTONIANO**, Extranjero, **XLVI CONGRESO NACIONAL DE FISICA**, , México ,
- 0 **PARABOLIC QUANTUM WELLS FROM THERMALLY TREATED SQUARE QUANTUM WELLS**, Extranjero, **XI INTERNATIONAL MATERIALS RESEARCH CONGRESS.**, , México ,
- 0 **PHOTOLUMINESCENCE STUDY OF MBE GROWN ZNSE ZNCDSE MULTIQUNANTUM WELLS**, Extranjero, **42ND NATIONAL SYMPOSIUM OF THE AMERICAN VACUUM SOCIETY**, , Estados Unidos ,
- 0 **P.9 STUDY OF PHOTOLUMINESCENCE PROCESSES IN ZNCDSE QUANTUM WELLS**, Extranjero, **SEVENTEENTH NORTH AMERICAN MOLECULAR BEAM EPITAXY CONFERENCE**, , Estados Unidos ,
- 0 **RESONANT RAMAN SCATTERING AND PHOTOLUMINESCENCE ENHANCEMENT IN A ZNCDSE QUANTUM WELL**, Extranjero, **11TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON THIN FILMS AND 19TH CONGRESS OF THE MEXICAN VACUUM SURFACE SOCIETY**, , México ,
- 0 **SISTEMA ELECTRICO NO LINEAL; LA RUTA AL CAOS**, Extranjero, **XLVI CONGRESO NACIONAL DE FISICA**, , México ,
- 0 **S428. PHOTOLUMINESCENCE OF GAAS QUANTUM WELLS AS A FUNCTION OF TEMPERATURE, EXCITATION INTENSITY AND PHOTON ENERGY**, Extranjero, **INTERNATIONAL MATERIALS RESEARCH CONGRESS**, , México ,
- 0 **S430. PHOTOLUMINESCENCE INVESTIGATION OF THE STRUCTURAL PROPERTIES OF MBE GROWN QUANTUM WELLS**, Extranjero, **INTERNATIONAL MATERIALS RESEARCH CONGRESS**, , México ,
- 0 **TEMPERATURE BEHAVIOR OF EXCITON LOCALIZATION IN ZN(1X)CD(X)SE QUANTUM WELLS**, Extranjero, **15TH LATIN AMERICAN SYMPOSIUM ON SOLID STATE PHYSICS**, , Colombia ,
- 0 **THRML QUENCHING IN THE PHOTOLUMINECENCE OF ZNSEZN(1X)CD(X)SE QUANTUM WELL**, Extranjero, **XVII CONGRESO NACIONAL DE LA SOCIEDAD MEXICANA DE CIENCIA DE SUPERFICIES Y VACIO**, , México ,
- 0 **TIRO PARABOLICO CON RESISTENCIA EN EL MEDIO, COMPARACION ENTRE LA SOLUCION ANALITICA Y APROXIMACIONES POR DIFERENCIAS FINITAS**, Extranjero, **XLVI CONGRESO NACIONAL DE FISICA**, , México ,
- 0 **TRAPPING OF EXCITONS IN RANDOM POTENTIAL FLUCTUATIONS OF ZN(1X)CD(X)SEZNSE QUANTUM WELLS**, Extranjero, **XIV SIMPOSIO LATINOAMERICANO DE FISICA DEL ESTADO SOLIDO LEO FALICOV**, , México ,

## **FORMACION ACADEMICA**

### **•NIVELES/GRADOS ACADEMICOS**

- 01/09/2000 **DOCTORADO**, DOCTORADO EN CIENCIAS, , CENTRO DE INVESTIGACION Y DE ESTUDIOS AVANZADOS DEL I.P.N. / DEPARTAMENTO DE FISICA, **México** , **ENTIDADES PARAESTATALES** , CARACTERIZACION OPTICA DE LAS PROPIEDADES ELECTRONICAS Y ESTRUCTURALES DE POZOS CUANTICOS DE MATERIALES IIVI
- 01/08/1995 **MAESTRIA**, MAESTRIA EN CIENCIAS, , CENTRO DE INVESTIGACION Y DE ESTUDIOS AVANZADOS DEL I.P.N. / DEPARTAMENTO DE FISICA, **México** , **ENTIDADES PARAESTATALES** , CARACTERIZACION OPTICA Y ESTRUCTURAL POR MEDIO DE FOTOLUMINISCENCIA DE POZOS CUANTICOS DE GAAS Y ZN(1X)CD(X)SE CRECIDOS POR LA TECNICA DE EPITAXIA DE HACES MOLECULARES (MBE)

•IDIOMAS

Español LENGUA MATERNA

**FORMACION DE RECURSOS HUMANOS**

•DOCENCIA

- \_\_\_\_\_ **FÍSICA GENERAL**, Tiempo en Horas (1) UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLAS DE HIDALGO / ESCUELA DE CIENCIAS FISICO-MATEMATICAS / DEPARTAMENTO DE FISICA, **LICENCIATURA**
- \_\_\_\_\_ **ESTADO SÓLIDO**, Tiempo en Horas (1) UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLAS DE HIDALGO / ESCUELA DE CIENCIAS FISICO-MATEMATICAS / DEPARTAMENTO DE FISICA, **LICENCIATURA**
- \_\_\_\_\_ **FÍSICA MODERNA**, Tiempo en Horas (4) UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLAS DE HIDALGO / ESCUELA DE CIENCIAS FISICO-MATEMATICAS / DEPARTAMENTO DE FISICA, **LICENCIATURA**
- \_\_\_\_\_ **FÍSICA I**, Tiempo en Horas (3) UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLAS DE HIDALGO / ESCUELA DE CIENCIAS FISICO-MATEMATICAS / DEPARTAMENTO DE FISICA, **LICENCIATURA**
- 02/2010 - **FÍSICA I**, Tiempo en Horas (4) UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLAS DE HIDALGO / ESCUELA DE CIENCIAS FISICO-MATEMATICAS / DEPARTAMENTO DE FISICA, **LICENCIATURA**
- 08/2010 - **FÍSICA MODERNA**, Tiempo en Horas (4) UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLAS DE HIDALGO / ESCUELA DE CIENCIAS FISICO-MATEMATICAS / DEPARTAMENTO DE FISICA, **LICENCIATURA**
- 02/2010 - **FÍSICA MODERNA**, Tiempo en Horas (4) UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLAS DE HIDALGO / ESCUELA DE CIENCIAS FISICO-MATEMATICAS / DEPARTAMENTO DE FISICA, **LICENCIATURA**
- 08/2010 - **FÍSICA MODERNA**, Tiempo en Horas (4) UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLAS DE HIDALGO / ESCUELA DE CIENCIAS FISICO-MATEMATICAS / DEPARTAMENTO DE FISICA, **LICENCIATURA**
- 08/2008 - **Física moderna**, Tiempo en Horas (4) UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLAS DE HIDALGO / ESCUELA DE CIENCIAS FISICO-MATEMATICAS / DEPARTAMENTO DE FISICA, **LICENCIATURA**
- 02/2009 - **Física General**, Tiempo en Horas (4) UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLAS DE HIDALGO / ESCUELA DE CIENCIAS FISICO-MATEMATICAS / DEPARTAMENTO DE FISICA, **LICENCIATURA**
- 08/2008 - **Física General**, Tiempo en Horas (4) UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLAS DE HIDALGO / ESCUELA DE CIENCIAS FISICO-MATEMATICAS / DEPARTAMENTO DE FISICA, **LICENCIATURA**
- 02/2009 - **Física I**, Tiempo en Horas (5) UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLAS DE HIDALGO / ESCUELA DE CIENCIAS FISICO-MATEMATICAS / DEPARTAMENTO DE FISICA, **LICENCIATURA**
- 02/2008 - **Física I**, Tiempo en Horas (5) UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLAS DE HIDALGO / ESCUELA DE CIENCIAS FISICO-MATEMATICAS / DEPARTAMENTO DE FISICA, **LICENCIATURA**
- 08/2008 - **Física II**, Tiempo en Horas (5) UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLAS DE HIDALGO / ESCUELA DE CIENCIAS FISICO-MATEMATICAS / DEPARTAMENTO DE FISICA, **LICENCIATURA**
- 08/2008 - **Física General**, Tiempo en Horas (75) UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLAS DE HIDALGO / ESCUELA DE CIENCIAS FISICO-MATEMATICAS / DEPARTAMENTO DE FISICA, **LICENCIATURA**
- 02/2008 - **Física General**, Tiempo en Horas (75) UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLAS DE HIDALGO / ESCUELA DE CIENCIAS FISICO-MATEMATICAS / DEPARTAMENTO DE FISICA, **LICENCIATURA**
- 08/2007 - **Física moderna**, Tiempo en Horas (64) UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLAS DE HIDALGO / ESCUELA DE CIENCIAS FISICO-MATEMATICAS / DEPARTAMENTO DE FISICA, **LICENCIATURA**
- 02/2007 - **Física moderna**, Tiempo en Horas (64) UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLAS DE HIDALGO / ESCUELA DE CIENCIAS FISICO-MATEMATICAS / DEPARTAMENTO DE FISICA, **LICENCIATURA**
- 03/2007 - **Termodinámica**, Tiempo en Horas (64) UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLAS DE HIDALGO / ESCUELA DE CIENCIAS FISICO-MATEMATICAS / DEPARTAMENTO DE FISICA, **LICENCIATURA**
- 08/2007 - **Termodinámica**, Tiempo en Horas (64) UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLAS DE HIDALGO / ESCUELA DE CIENCIAS FISICO-MATEMATICAS / DEPARTAMENTO DE FISICA, **LICENCIATURA**
- 03/2007 - **Introducción a la optoelectrónica**, Tiempo en Horas (64) UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLAS DE HIDALGO / ESCUELA DE CIENCIAS FISICO-MATEMATICAS / DEPARTAMENTO DE FISICA, **LICENCIATURA**
- 08/2007 - **Introducción a la optoelectrónica**, Tiempo en Horas (64) UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLAS DE HIDALGO / ESCUELA DE CIENCIAS FISICO-MATEMATICAS / DEPARTAMENTO DE FISICA, **LICENCIATURA**
- 09/2006 - **Física general**, Tiempo en Horas (64) UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLAS DE HIDALGO / ESCUELA DE CIENCIAS FISICO-MATEMATICAS / DEPARTAMENTO DE FISICA, **LICENCIATURA**
- 02/2007 - **Física general**, Tiempo en Horas (64) UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLAS DE HIDALGO / ESCUELA DE CIENCIAS FISICO-MATEMATICAS / DEPARTAMENTO DE FISICA, **LICENCIATURA**
- 09/2006 - **Laboratorio de caracterización óptica de materiales**, Tiempo en Horas (64) UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLAS DE HIDALGO / ESCUELA DE CIENCIAS FISICO-MATEMATICAS / DEPARTAMENTO DE FISICA, **LICENCIATURA**
- 02/2007 - **Laboratorio de caracterización óptica de materiales**, Tiempo en Horas (64) UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLAS DE HIDALGO / ESCUELA DE CIENCIAS FISICO-MATEMATICAS / DEPARTAMENTO DE FISICA, **LICENCIATURA**
- 02/2006 - **Física Moderna**, Tiempo en Horas (80) UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLAS DE HIDALGO / ESCUELA DE CIENCIAS FISICO-MATEMATICAS / DEPARTAMENTO DE FISICA, **LICENCIATURA**
- 08/2006 - **Física Moderna**, Tiempo en Horas (80) UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLAS DE HIDALGO / ESCUELA DE CIENCIAS FISICO-MATEMATICAS / DEPARTAMENTO DE FISICA, **LICENCIATURA**

**,LICENCIATURA**

- 02/2006 - **Introducción a materiales avanzados**, Tiempo en Horas (64) UNIVERSIDAD  
08/2006 MICHOACANA DE SAN NICOLAS DE HIDALGO / ESCUELA DE CIENCIAS FISICO-  
MATEMATICAS / DEPARTAMENTO DE FISICA, **,LICENCIATURA**
- 02/2006 - **Física II**, Tiempo en Horas (80) UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLAS DE  
08/2006 HIDALGO / ESCUELA DE CIENCIAS FISICO-MATEMATICAS / DEPARTAMENTO DE FISICA,  
**,LICENCIATURA**
- 01/2002 - , Tiempo en Horas (0) UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLAS DE HIDALGO,  
**,LICENCIATURA**
- 01/2002 - , Tiempo en Horas (0) UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLAS DE HIDALGO,  
**,LICENCIATURA**
- 01/2002 - , Tiempo en Horas (0) UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLAS DE HIDALGO,  
**,LICENCIATURA**
- 01/2002 - **FÍSICA MODERNA**, Tiempo en Horas (3) UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLAS  
DE HIDALGO / ESCUELA DE CIENCIAS FISICO-MATEMATICAS / DEPARTAMENTO DE  
FISICA, **,LICENCIATURA**
- 01/2002 - , Tiempo en Horas (0) UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLAS DE HIDALGO,  
**,LICENCIATURA**
- 01/2001 - , Tiempo en Horas (0) UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLAS DE HIDALGO,  
**,LICENCIATURA**
- 01/2001 - , Tiempo en Horas (0) UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLAS DE HIDALGO,  
**,LICENCIATURA**
- 01/1997 - , Tiempo en Horas (0) CENTRO DE INVESTIGACION Y DE ESTUDIOS AVANZADOS DEL  
I.P.N., **,DOCTORADO**
- 01/1996 - , Tiempo en Horas (0) CENTRO DE INVESTIGACION Y DE ESTUDIOS AVANZADOS DEL  
I.P.N., **,DOCTORADO**
- 01/1993 - , Tiempo en Horas (0) CENTRO DE INVESTIGACION Y DE ESTUDIOS AVANZADOS DEL  
I.P.N., **,DOCTORADO**

**•TESIS  
DIRIGIDAS**

- 01/03/2007 **Crecimiento por sputtering d películas delgadas de TiO<sub>2</sub> en la fase anatasa para  
posibles aplicaciones fotocatalíticas**, UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLAS  
DE HIDALGO / ESCUELA DE CIENCIAS FISICO-MATEMATICAS / DEPARTAMENTO DE  
FISICA, **LICENCIATURA**, César Martínez Hernández **México** ,
- 30/11/2006 **Crecimiento por SPBE de pozos cuánticos II-VI y sus propiedades excitónicas**,  
UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLAS DE HIDALGO / ESCUELA DE CIENCIAS  
FISICO-MATEMATICAS / DEPARTAMENTO DE FISICA, **LICENCIATURA**, Misael García  
Vázquez **México** ,
- 20/01/2004 **CARACTERIZACION OPTICA Y ESTRUCTURAL DE PUNTOS CUANTICOS DE  
MATERIALES IIIIV**, UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLAS DE HIDALGO /  
ESCUELA DE CIENCIAS FISICO-MATEMATICAS / DEPARTAMENTO DE  
FISICA, **LICENCIATURA**, FRANCISCO JAVIER RAMIREZ ARENA **México** ,

**INVESTIGACION CIENTIFICA Y TECNOLOGICA**

**•PROYECTOS DE  
INVESTIGACIÓN**

- 08/2007 - **Proyecto de Investigación** , 9.14 Laboratorio de películas delgadas, recubrimientos y  
12/2007 caracterización de materiales, UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLAS DE HIDALGO  
/ ESCUELA DE CIENCIAS FISICO-MATEMATICAS / DEPARTAMENTO DE FISICA  
**Investigadores Participantes : L M HERNÁNDEZ-RAMÍREZ**  
**Becarios Participantes : M U SALAZAR-TOVAR , Y RUIZ-BARRERA**
- 07/2007 - **Proyecto de Investigación** , CRECIMIENTO DE PELÍCULAS DE TIO<sub>2</sub> EN FASE ANATASA  
12/2007 PARA RECUBRIMIENTOS ÓPTICOS, GOBIERNO DEL ESTADO DE MICHOACAN / CONSEJO  
ESTATAL DE CIENCIA Y TECNOLOGIA DE MICHOACÁN

**Empresas Participantes :** UMSNH

**Investigadores Participantes :** M E CONTRERAS GARCIA , M S BRIBIESCA VÁZQUEZ , M ORTIZ GUTIERREZ

**Becarios Participantes :** M U SALAZAR TOVAR

11/2006 - **Proyecto de Investigación** , Apoyo al cuerpo consolidado "Síntesis y procesamiento de cerámicos y compuestos", UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLAS DE HIDALGO

11/2007 **Empresas Participantes :** SEP PIFI 33

**Investigadores Participantes :** J ZÁRATE MEDINA , I ESPITIA CABRERA , M E CONTRERAS GARCÍA , S L BRIBIESCA VAZQUEZ , L M HERNÁNDEZ RAMÍREZ , M ORTÍZ GUTIÉRREZ , J SERRATO RODRÍGUEZ

03/2005 - **Proyecto de Investigación** , Proyecto 9.14 Laboratorio de películas delgadas, recubrimientos y caracterización de materiales, UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLAS DE HIDALGO / ESCUELA DE CIENCIAS FISICO-MATEMATICAS / DEPARTAMENTO DE FISICA

**Investigadores Participantes :** L M HERNÁNDEZ RAMÍREZ

**Becarios Participantes :** NESTOR ORTIZ MADRIGAL , MISAEEL GARCÍA VAZQUEZ

#### •GRUPOS DE INVESTIGACION

01/2002 **PELÍCULAS DELGADAS Y CARACTERIZACIÓN DE MATERIALES**, UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLAS DE HIDALGO / ESCUELA DE CIENCIAS FISICO-MATEMATICAS / DEPARTAMENTO DE FISICA , \* ,INST. DE EDU. SUP. PUBLICAS

#### •DESARROLLOS TECNOLÓGICOS

### PROPIEDAD INTELECTUAL

### DISTINCIONES Y PREMIOS

#### •DISTINCIONES

- 2008 **Evaluador de proyectos de la Coordinación de la Investigación Científica de la UMSNH**, NO ESPECIFICADO, México
- 2008 **Miembro fundador de la Academia Michoacana de Ciencias**, NO ESPECIFICADO, México
- 2007 **Jurado calificador**, SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA / COLEGIO DE BACHILLERES, México
- 2007 **Programa de Estímulos al Desempeño del Personal Docente**, NO ESPECIFICADO, México
- 2007 **Acreditación como Investigador del Estado de Michoacán**, NO ESPECIFICADO, México
- 2007 **Organizador del Congreso Latinoamericano de Materiales**, NO ESPECIFICADO, México
- 2006 **Programa de Estímulos al Desempeño del Personal Docente**, NO ESPECIFICADO, México
- 2006 **Reconocimiento de cuerpo consolidado**, NO ESPECIFICADO, México
- 2005 **Programa de Estímulos al Desempeño del Personal Docente**, NO ESPECIFICADO, México
- 2005 **Organizador del 8th International Symposium on Hybridized Materials with super functions**, NO ESPECIFICADO, México
- 2002 **RECONOCIMIENTO COMO NUEVO PROFESOR DE TIEMPO COMPLETO**, NO ESPECIFICADO, México

### DIVULGACION Y DIFUSION

#### •DIVULGACION

**Y DIFUSION**

- 30/05/2008 **XVIII Tianguis de la Ciencia**, Coordinación de la Investigación Científica , **Nacional** , Ferias Científicas y Tecnología ,
- 25/03/2008 **16A EXPORIENTA UNIVERSITARIA**, Centro de Psicología y Psicometría UMSNH , **Nacional** , Ferias Científicas y Tecnología ,
- 17/12/2007 **Espectroscopía Raman, teoría y aplicaciones**, FCFM-UMSNH , **Nacional** , Conferencias ,
- 12/08/2007 **Investigación sobre los efectos de los refrescos de cola** , **Nacional** , Medios Impresos , Destaca catedrática nicolaita investigación sobre los efectos de los refrescos de cola. Periódico Cambio de Michoacán
- 11/05/2007  **Demostración del funcionamiento y aplicaciones de la microscopía de fuerza atómica**, FCFM-UMSNH , **Nacional** , Demostraciones ,
- 27/04/2007 **XVII Tianguis de la Ciencia**, Depto. de Comunicación de la Ciencia, CIC-UMSNH , **Nacional** , Ferias Científicas y Tecnología ,
- 28/03/2007 **15a Exporienta Universitaria**, Centro de Psicología y Psicometría UMSNH , **Nacional** , Ferias Científicas y Tecnología ,
- 08/12/2006 **Introducción a la Microscopía de Fuerza Atómica, teoría y práctica**, UMSNH , **Nacional** , Talleres ,
- 07/08/2006 **Segunda Escuela Virtual de Microscopía**, UMSNH , **Nacional** , Talleres ,
- 28/04/2006 **Tianguis de la Ciencia 2006**, CIC, Departamento de Comunicación de la Ciencia, UMSNH , **Nacional** , Talleres ,
- 29/03/2006 **Exporienta Universitaria 2006**, UMSNH , **Nacional** , Ferias Científicas y Tecnología ,
- 08/08/2005 **Introducción a la Microscopía**, IIM UMSNH , **Nacional** , Talleres ,
- 18/05/2005 **13a Exporienta Universitaria**, UMSNH , **Nacional** , Ferias Científicas y Tecnología ,
- 22/04/2005 **XV Tianguis de la Ciencia**, CIC, Departamento de Comunicación de la Ciencia, SEE UMSNH , **Nacional** , Talleres ,

Curriculum	
Sección	Número de registros
<a href="#">Área y disciplina a la que se dedica</a>	1
<a href="#">Beneficios externos a PROMEP</a>	1
<a href="#">Beneficios Promep</a>	4
<a href="#">Cuerpo académico al que pertenece</a>	1
<a href="#">Datos laborales</a>	6
<a href="#">Dirección individualizada</a>	11
<a href="#">Docencia</a>	30
<a href="#">Estudios realizados</a>	1
<a href="#">Gestión académica</a>	33
<a href="#">Identificación del profesor</a>	1
<a href="#">Líneas de generación o aplicación innovadora del conocimiento</a>	3
<a href="#">Premios o distinciones</a>	15
<a href="#">Producción académica</a>	44
<a href="#">Proyectos de investigación</a>	11
<a href="#">Tutoría</a>	10

Identificación del profesor	
Nombre	MARY CARMEN Y MONSERRAT PEÑA GOMAR
Género	Femenino
RFC	PEGM710909
CURP	PEGM710909MDFNMR03
Nacionalidad	Mexicana
Fecha de nacimiento	09/09/1971
IES de adscripción	Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

Estudios realizados	
Nivel de estudios	Doctorado D. en C.
Estudios en	Optica
Área ----> Disciplina	Ciencias Naturales y Exactas ----> Optica
Institución otorgante	Instituto Nacional De Astrofísica, Óptica Y Electrónica
Institución otorgante no considerada en el catálogo	

**Proyecto de Doctorado en Ciencias en Ingeniería Física. FCFM UMSNH.**

País	Fecha de inicio de estudios	Fecha de fin de estudios	Fecha de obtención del título o grado
MÉXICO	06/01/1999	05/01/2002	05/09/2002

Datos laborales	
Nombramiento	Profesor Investigador titular B
Tipo de nombramiento	Profesor-investigador
Dedicación	Tiempo completo
Institución de Educación Superior	Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo
Dependencia de Educación Superior	CIENCIAS EXACTAS, METALURGIA Y MATERIALES
Unidad Académica	Facultad de Físico Matemáticas
Inicio del contrato	07/01/2008
Fin del contrato	07/01/2009
Cronología	Primer nombramiento Nombramiento actual

Nombramiento	Ayudante de profesor
Tipo de nombramiento	Docente
Dedicación	Por horas
Institución de Educación Superior	Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo
Dependencia de Educación Superior	CIENCIAS EXACTAS, METALURGIA Y MATERIALES
Unidad Académica	
Inicio del contrato	01/02/1999
Fin del contrato	30/06/1999
Cronología	

Nombramiento	Profesor materia de Física
Tipo de nombramiento	Docente
Dedicación	Por horas
Institución de Educación Superior	Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

**Proyecto de Doctorado en Ciencias en Ingeniería Física. FCFM UMSNH.**

Dependencia de Educación Superior	CIENCIAS EXACTAS, METALURGIA Y MATERIALES
Unidad Académica	
Inicio del contrato	01/09/1998
Fin del contrato	30/06/1999
Cronología	

Nombramiento	Profesor hora clase
Tipo de nombramiento	Docente
Dedicación	Por horas
Institución de Educación Superior	Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo
Dependencia de Educación Superior	CIENCIAS EXACTAS, METALURGIA Y MATERIALES
Unidad Académica	
Inicio del contrato	01/02/2002
Fin del contrato	30/06/2002
Cronología	

Nombramiento	Estancia de Retención
Tipo de nombramiento	Profesor-investigador
Dedicación	Tiempo completo
Institución de Educación Superior	Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo
Dependencia de Educación Superior	CIENCIAS EXACTAS, METALURGIA Y MATERIALES
Unidad Académica	Facultad de Físico Matemáticas
Inicio del contrato	01/02/2005
Fin del contrato	31/01/2006
Cronología	

Nombramiento	Tecnico Academico
Tipo de nombramiento	Investigador
Dedicación	Tiempo completo



**Proyecto de Doctorado en Ciencias en Ingeniería Física. FCFM UMSNH.**

Institución de Educación Superior	Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo
Dependencia de Educación Superior	CIENCIAS EXACTAS, METALURGIA Y MATERIALES
Unidad Académica	
Inicio del contrato	01/01/1998
Fin del contrato	31/12/1998
Cronología	

Área y disciplina a la que se dedica

Área	Ciencias Naturales y Exactas
Disciplina	Optica

Premios y distinciones

Nombre	VALORADOR DEL 1er ENCUENTRO DE LA CREATIVIDAD DE LA NIÑEZ Y LA JUVENTUD
Motivo	SELECCIÓN DE MATERIAL PRESENTADO EN EVENTO
Fecha	31/10/2008
Institución otorgante	
Institución otorgante no considerada en el catálogo	coecyt

Nombre	VALORADOR EN LA LINEA TEMATICA DE CIENCIA Y TECNOLOGIA
Motivo	REVISOR DE MATERIAL EXPERIMENTAL
Fecha	29/10/2008
Institución otorgante	
Institución otorgante no considerada en el catálogo	coecyt

Nombre	Estímulo al Desempeño del Personal Docente de la UMSNH 2010
Motivo	Desempeño docente
Fecha	23/04/2010

*Proyecto de Doctorado en Ciencias en Ingeniería Física. FCFM UMSNH.*

Institución otorgante	Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo
Institución otorgante no considerada en el catálogo	

---

Nombre	Acreditación como investigador del Estado de Michoacán
Motivo	ADECUADO PERFIL PARA INVESTIGADOR ESTATAL
Fecha	21/08/2007
Institución otorgante	
Institución otorgante no considerada en el catálogo	Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología del estado de Michoacán

---

Nombre	Estímulo al Desempeño del Personal Docente de la UMSNH
Motivo	Por desempeño académico
Fecha	18/05/2009
Institución otorgante	Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo
Institución otorgante no considerada en el catálogo	

---

Nombre	Estímulo al Desempeño del Personal Docente de la UMSNH 2011
Motivo	Desempeño docente
Fecha	12/04/2011
Institución otorgante	Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo
Institución otorgante no considerada en el catálogo	

---

Nombre	Comité de Revisores 2008
Motivo	Revisor de la Revista Nicolaita 2008
Fecha	10/12/2008
Institución otorgante	Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo
Institución otorgante no considerada en el catálogo	

---

*Proyecto de Doctorado en Ciencias en Ingeniería Física. FCFM UMSNH.*

Nombre	Acreditación del Cuerpo Académico en CAEC
Motivo	PERFIL ADECUADO DEL CA PARA SUBIR DE NIVEL EN CAEC
Fecha	10/10/2007
Institución otorgante	Secretaría De Educación Pública
Institución otorgante no considerada en el catálogo	PROMEP

---

Nombre	EVALUADOR DE ESTIMULOS FISCALES DE CONACYT
Motivo	PERFIL ADECUADO PARA EVALUACIONES DEL CONACYT
Fecha	06/12/2007
Institución otorgante	Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología
Institución otorgante no considerada en el catálogo	

---

Nombre	Programa de Estimulos al Desempeño del Personal Docente NIVEL IV
Motivo	Estímulo al desempeño docente
Fecha	01/04/2008
Institución otorgante	Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo
Institución otorgante no considerada en el catálogo	

---

Nombre	Beca al estímulo al desempeño V
Motivo	Reconocimiento al desempeño académico
Fecha	01/03/2007
Institución otorgante	Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo
Institución otorgante no considerada en el catálogo	

---

Nombre	Beca al estímulo al desempeño IV
Motivo	Reconocimiento al desempeño académico
Fecha	01/03/2006

**Proyecto de Doctorado en Ciencias en Ingeniería Física. FCFM UMSNH.**

Institución otorgante	Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo
Institución otorgante no considerada en el catálogo	

Nombre	Nivel 1 del Sistema Nacional de Investigadores
Motivo	Reconocimiento a la labor de investigación
Fecha	01/01/2007
Institución otorgante	Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología
Institución otorgante no considerada en el catálogo	

Nombre	Perfil Deseable de PTC
Motivo	Reconocimiento a profesores con un nivel académico superior
Fecha	01/01/2006
Institución otorgante	
Institución otorgante no considerada en el catálogo	PROMEP

Nombre	Nivel 1 del Sistema Nacional de Investigadores
Motivo	Reconocimiento a la labor de investigación
Fecha	01/01/2004
Institución otorgante	Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología
Institución otorgante no considerada en el catálogo	

Producción	
Tipo	Artículo en revista indexada
Autor(es)	Gustavo Gutiérrez-Carreón, Thanasis Daradoumis, Josep Jorba, Mary Carmen Peña-Gomar
Título	EDUCATIONAL ONLINE LABORATORIES BASED GRID AND CLOUD COMPUTING WITH SEMANTIC MODELING
Descripción	APLICACION DE LAS TECNICAS GRID Y CLOUD PARA LABORATORIOS VIRTUALES

**Proyecto de Doctorado en Ciencias en Ingeniería Física. FCFM UMSNH.**

Estado actual	1
País	ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA
Nombre de la Revista	IEEE TRANSACTIONS ON EDUCATION
Editorial	IEEE
De la página	134
A la página	148
Volumen	1
Índice de registro de la revista	1752549
ISSN	0018-9359
Año	2011
Dirección electrónica del artículo	
Propósito	Asimilación de tecnología
Para considerar en el currículum de cuerpo académico	No
Miembros	0
LGACs	0
Tipo	Memorias en extenso
Autor(es)	Mary Carmen Peña Gomar, Cuauhtémoc Rivera Loaiza y Gustavo A. Gutiérrez Carreón
Título de la presentación	Hardware Libre y Software Libre: Adquisición de Datos de un Laboratorio de Instrumentación Óptica
Nombre del congreso donde se presentó	2o. CONGRESO INTERNACIONAL DE CONTADURIA, ADMINISTRACIÓN E INFORMATICA ADMINISTRATIVA
País	MÉXICO
Estado	MICHOACÁN
Ciudad	MORELIA
Año	2011
De la página	1
A la página	8
Archivo PDF	<a href="#">Producto1458559.PDF</a>
Estado actual	2
Propósito	Investigación aplicada
Para considerar en el currículum de cuerpo académico	Si
Miembros	0
LGACs	0

**Proyecto de Doctorado en Ciencias en Ingeniería Física. FCFM UMSNH.**

Tipo	Artículo arbitrado
Autor(es)	Tania Oyuki Chang-Martínez, Mary Carmen Peña-Gomar, Gonzalo Viramontes-Gamboa
Título	LASER REFLECTOMETRY NEAR THE CRITICAL ANGLE FOR THE ANALYSIS OF CHEMICAL REACTIONS
Estado actual	2
País	ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA
Nombre de la Revista	Mathematics of data/image coding, compression, and encryption with applications XII
Editorial	The International Society for Optical Engineering
Volumen	2010
ISSN	0277-786X
Año	2010
Propósito	Investigación aplicada
Para considerar en el currículum de cuerpo académico	Si
Miembros	2
LGACs	4
Tipo	Artículo en revista indexada
Autor(es)	Gonzalo Viramontes-Gamboa, Marycarmen M. Peña-Gomar, David G. Dixon
Título	ELECTROCHEMICAL HYSTERESIS AND BISTABILITY IN CHALCOPYRITE PASSIVATION
Descripción	ESTUDIO DE LA HISTERESIS QUÍMICA Y ESTABILIDAD DE LA CALCOPIRITA
Estado actual	2
País	ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA
Nombre de la Revista	Hydrometallurgy
Editorial	Elsevier
De la página	140
A la página	147
Volumen	105
Índice de registro de la revista	1
ISSN	0304-386X
Año	2010

**Proyecto de Doctorado en Ciencias en Ingeniería Física. FCFM UMSNH.**

Dirección electrónica del artículo	<a href="http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0304386X100025">http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0304386X100025</a>
Propósito	Investigación aplicada
Para considerar en el currículum de cuerpo académico	Si
Miembros	2
LGACs	3
Tipo	Memorias
Autor(es)	Rosa Elena Orozco Muñoz, Mauricio Ortiz Gutiérrez, Mary Carmen Peña Gomar, Gonzalo Viramontes Gamboa
Título de la presentación	9. Aplicación del Efecto Talbot con rejillas de polarización para medir índices de refracción
Nombre del congreso donde se presentó	LIII CONGRESO SMF
País	MÉXICO
Estado	VERACRUZ
Ciudad	BOCA DEL RÍO
Año	2010
De la página	50
A la página	50
Estado actual	2
Propósito	Investigación aplicada
Para considerar en el currículum de cuerpo académico	Si
Miembros	3
LGACs	1
Tipo	Memorias
Autor(es)	Miriam Becerril Pña, José Angel Ramírez García, Mary Carmen Peña Gomar y Gonzalo Viramontes Gamboa
Título de la presentación	Comportamiento de la Interface Sólido/Líquido de la Calcopirita en Soluciones Ácidas
Nombre del congreso donde se presentó	LIII CONGRESO NACIONAL DE FÍSICA
País	MÉXICO
Estado	VERACRUZ
Ciudad	BOCA DEL RÍO
Año	2010
De la página	188

**Proyecto de Doctorado en Ciencias en Ingeniería Física. FCFM UMSNH.**

A la página	188
Estado actual	2
Propósito	Investigación aplicada
Para considerar en el currículum de cuerpo académico	Si
Miembros	0
LGACs	0
Tipo	Memorias
Autor(es)	Ulises Demian Das Ortega, Carlos Rodrigo Zalapa Cardiel, Gonzalo Viramontes Gamboa, Cuauhtemoc Rivera Loaiza, Mary Carmen Pe~Ñ Gomar
Título de la presentación	IMPLEMENTACION Y DISEÑO DE UN BIOSENSOR OPTICO BASADO EN REFLECTOMETR
Nombre del congreso donde se presentó	LIII CONGRESO NACIONAL DE FÍSICA
País	MÉXICO
Estado	VERACRUZ
Ciudad	BOCA DEL RÍO
Año	2010
De la página	120
A la página	120
Estado actual	2
Propósito	Investigación aplicada
Para considerar en el currículum de cuerpo académico	Si
Miembros	3
LGACs	4
Tipo	Memorias en extenso
Autor(es)	Mary Carmen Peña Gomar y Gonzalo Viramontes Gamboa
Título de la presentación	DESARROLLO DE UN REFLECTOMETRO LASER PARA ESTUDIOS IN SITU
Nombre del congreso donde se presentó	6o. CONGRESO ESTATAL DE CIENCIA Y TECNOLOGIA
País	MÉXICO
Estado	MICHOACÁN
Ciudad	MORELIA
Año	2010
De la página	1
A la página	6



**Proyecto de Doctorado en Ciencias en Ingeniería Física. FCFM UMSNH.**

Archivo PDF	<a href="#">Producto1458328.PDF</a>
Estado actual	2
Propósito	Investigación aplicada
Para considerar en el currículum de cuerpo académico	Si
Miembros	0
LGACs	0
Tipo	Artículo arbitrado
Autor(es)	F. Alarcón-Oseguera, M. Peña-Gomar, A. García-Valenzuela, F. Castillo and E. Pérez
Título	On the characterization of a random monolayer of particles from coherent optical reflectance
Estado actual	2
País	ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA
Nombre de la Revista	SPIE-Photonics North 2009
Editorial	SPIE
Volumen	7386
ISSN	0277-786X
Año	2009
Propósito	Investigación aplicada
Para considerar en el currículum de cuerpo académico	Si
Miembros	0
LGACs	0
Tipo	Memorias
Autor(es)	José Benito Ruiz Carbajal, Mary Carmen Peña Gomar, Blanca García Almendárez y Carlos Regalado.
Título de la presentación	ANÁLISIS DEL CRECIMIENTO DE LA BIOPELÍCULA DE LACTOCOCCUS LACTIS UQ2 POR ESPECTROSCOPIA ÓPTICA
Nombre del congreso donde se presentó	LII CONGRESO NACIONAL DE FÍSICA
País	MÉXICO
Estado	GUERRERO
Ciudad	ACAPULCO
Año	2009

**Proyecto de Doctorado en Ciencias en Ingeniería Física. FCFM UMSNH.**

De la página	1
A la página	2
Estado actual	1
Propósito	Investigación aplicada
Para considerar en el currículum de cuerpo académico	Si
Miembros	2
LGACs	4
Tipo	Memorias
Autor(es)	Tania Oyuki Chang Martínez, Rafael González Campos, Mary Carmen Peña Gomar y Gonzalo Viramontes Gamboa
Título de la presentación	DETERMINACIÓN DE CINÉTICA QUÍMICA POR REFLECTOMETRÍA LÁSER
Nombre del congreso donde se presentó	LII CONGRESO NACIONAL DE FÍSICA
País	MÉXICO
Estado	GUERRERO
Ciudad	ACAPULCO
Año	2009
De la página	1
A la página	2
Estado actual	1
Propósito	Investigación aplicada
Para considerar en el currículum de cuerpo académico	Si
Miembros	2
LGACs	4
Tipo	Memorias
Autor(es)	José Benito Ruiz Carbajal, Mary Carmen Peña Gomar y M. Ortiz-Gutiérrez
Título de la presentación	ESPECTROSCOPIA DE LA BACTERIA DE LACTOCOCCUS LACTIS UTILIZANDO UN ARREGLO DE PINZAS OPTICAS
Nombre del congreso donde se presentó	LII CONGRESO NACIONAL DE FÍSICA
País	MÉXICO
Estado	GUERRERO
Ciudad	ACAPULCO
Año	2009
De la página	1

**Proyecto de Doctorado en Ciencias en Ingeniería Física. FCFM UMSNH.**

A la página	1
Estado actual	1
Propósito	Investigación aplicada
Para considerar en el currículum de cuerpo académico	Si
Miembros	3
LGACs	4
Tipo	Memorias
Autor(es)	José Benito Ruiz Carbajal1, Ulises Díaz Ortega, Mary Carmen Peña Goma, Blanca García Almendárez y Carlos Regalado
Título de la presentación	SENSADO DEL CRECIMIENTO DE UNA BIOPELÍCULA POR REFLECTOMETRÍA LÁSER CERCA DEL ÁNGULO CRÍTICO
Nombre del congreso donde se presentó	LII CONGRESO NACIONAL DE FÍSICA
País	MÉXICO
Estado	GUERRERO
Ciudad	ACAPULCO
Año	2009
De la página	1
A la página	2
Estado actual	1
Propósito	Investigación aplicada
Para considerar en el currículum de cuerpo académico	Si
Miembros	0
LGACs	0
Tipo	Memorias en extenso
Autor(es)	Gutiérrez-Carreón, Gustavo and Daradoumis, Thanasis and Jorba Esteve, Josep and M. C. Peña-Gomar
Título de la presentación	An infrastructure for educational virtual laboratories based on Semantic Web and Grid Computing
Nombre del congreso donde se presentó	WebSci'09: Society On-Line
País	GRECIA
Estado	Athens
Ciudad	Athens
Año	2009
De la página	1

**Proyecto de Doctorado en Ciencias en Ingeniería Física. FCFM UMSNH.**

A la página	5
Archivo PDF	<a href="#">Producto948214.PDF</a>
Estado actual	2
Propósito	Desarrollo tecnológico
Para considerar en el currículum de cuerpo académico	No
Miembros	0
LGACs	0
Tipo	Prototipo
Autor(es)	Dra. Mary Carmen Peña Gomar, Dr. Gonzalo Viramontes Gamboa,
Tipo de Prototipo	
Nombre del prototipo	REFLECTOMETRO LASER DE ANGULO CRÍTICO
Objetivos	El Reflectómetro de ángulo crítico, es un dispositivo que mide el índice de refracción de un material. Este prototipo está instalado en el laboratorio de óptica de docencia del Ed. L de la FCFM-UMSNH.
Características	Utiliza un láser estabilizado (632.8 nm, diámetro del haz de 0.63mm, marca COHERENT, mod. 200).
Año	2009
Institución para la que fue creado	FCFM-UMSNH
Estado actual	6
País	MÉXICO
Propósito	Investigación aplicada
Para considerar en el currículum del cuerpo académico	Si
Miembros	4
LGACs	4
Tipo	Artículo arbitrado
Autor(es)	M. Peña-Gomar, G. Arroyo-Correa and J. I. Aranda
Título	Characterization of Firmness Index for Mango Fruit by Laser Reflectometry
Estado actual	2
País	ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA
Nombre de la Revista	SEM XI International Congress and Exposition on Experimental and Applied Mechanics
Editorial	Society for Experimental Mechanics, Inc.
Volumen	1

**Proyecto de Doctorado en Ciencias en Ingeniería Física. FCFM UMSNH.**

ISSN	0-912053-99-2
Año	2008
Propósito	Investigación aplicada
Para considerar en el currículum de cuerpo académico	Si
Miembros	0
LGACs	2
Tipo	Memorias
Autor(es)	M. Peña-Gomar, Miguel Luna y José Benito Ruiz
Título de la presentación	APLICACIÓN DE LED'S SUPELUMINISCENTES
Nombre del congreso donde se presentó	LI Congreso Nacional de Física y II Congreso Latinoamericano de Física
País	MÉXICO
Estado	Zacatecas
Ciudad	Zacatecas
Año	2008
De la página	63
A la página	63
Estado actual	2
Propósito	Investigación aplicada
Para considerar en el currículum de cuerpo académico	Si
Miembros	0
LGACs	2
Tipo	Memorias
Autor(es)	M. Peña-Gomar, Angelica Bahena Blas y Francisco Oseguera
Título de la presentación	APLICACIÓN DE REFLECTOMETRÍA DINÁMICA DE ESCANEAO ANGULAR PARA EL ANÁLISIS DE PELÍCULAS DE PARTÍCULAS DE LÁTEX
Nombre del congreso donde se presentó	Memorias del LI Congreso Nacional de Física y II Congreso Latinoamericano de Física
País	MÉXICO
Estado	Zacatecas
Ciudad	Zacatecas
Año	2008
De la página	33

**Proyecto de Doctorado en Ciencias en Ingeniería Física. FCFM UMSNH.**

A la página	34
Estado actual	2
Propósito	Investigación aplicada
Para considerar en el currículum de cuerpo académico	Si
Miembros	0
LGACs	3
Tipo	Memorias
Autor(es)	M. Peña-Gomar, José Benito Ruiz y Elías Pérez
Título de la presentación	CARACTERIZACIÓN ÓPTICA DE MUESTRAS LÁCTICAS
Nombre del congreso donde se presentó	LI Congreso Nacional de Física y II Congreso Latinoamericano de Física
País	MÉXICO
Estado	Zacatecas
Ciudad	Zacatecas
Año	2008
De la página	102
A la página	102
Estado actual	2
Propósito	Investigación aplicada
Para considerar en el currículum de cuerpo académico	Si
Miembros	0
LGACs	2
Tipo	Memorias en extenso
Autor(es)	José Benito Ruiz, M. Peña-Gomar, Carbajal, Blanca García-Alemendárez, Carlos Reglalado, Joan Antó y Lourdes González-González
Título de la presentación	Caracterización Optica de una Biopelícula de Lactococcus Lactis
Nombre del congreso donde se presentó	4o. Encuentro Regional de Optica y 1era. Reunión U niversitaria de Fotónica y Optica
País	MÉXICO
Estado	Guanajuato
Ciudad	Salamanca
Año	2008
De la página	84
A la página	88
Archivo PDF	<a href="#">Producto945087.PDF</a>

**Proyecto de Doctorado en Ciencias en Ingeniería Física. FCFM UMSNH.**

Estado actual	2
Propósito	Investigación aplicada
Para considerar en el currículum de cuerpo académico	Si
Miembros	0
LGACs	3
Tipo	Artículo arbitrado
Autor(es)	FRANCISCO ALARCON OSEGUERA, MARY CARMEN PEÑA GOMAR, AUGUSTO GARCIA VALENZUELA, FRANCISCO CASTILLO Y ELIAS PEREZ
Título	PARAMETER FITING OF REFLECTED LIGHT BY PARTICLES ON A FLAT SURFACE: a ROUTE FOR MODEL TESTING
Estado actual	2
País	MÉXICO
Nombre de la Revista	4o. CONGRESO INTERNACIONAL, 20. CONGRESO NACIONAL DE METODOS NUMERICOS EN INGENIERIA Y CIENCIAS APLICADAS
Editorial	UMSNH – aSMMNI - CIMNE
Volumen	1
ISSN	DD
Año	2007
Propósito	Investigación aplicada
Para considerar en el currículum de cuerpo académico	Si
Miembros	0
LGACs	3
Tipo	Memorias
Autor(es)	Mary Carmen Peña Gomar, Gabriel Arroyo Correa y J.L. Aranda Sánchez
Título de la presentación	CARACTERIZACION POR REFLECTOMETRÍA LASER ALREDEDOR DEL ANGULO CRITICO DE INDICE DE FIRMEZA DEL FRUTO DEL MANGO
Nombre del congreso donde se presentó	L CONGRESO NACIONAL DE FÍSICA
País	MÉXICO
Estado	VERACRUZ

**Proyecto de Doctorado en Ciencias en Ingeniería Física. FCFM UMSNH.**

Ciudad	VERACRUZ
Año	2007
De la página	110
A la página	110
Estado actual	2
Propósito	Investigación aplicada
Para considerar en el currículum de cuerpo académico	Si
Miembros	0
LGACs	0
Tipo	Memorias
Autor(es)	Mary Carmen Peña Gomar, Yadira Márquez, Francisco Alarcón y Elías Pérez
Título de la presentación	ESTUDIO DE LA CINETICA DE LA FORMACION DE UNA PELICULA DE PARTICULAS DE LATEX POR REFLECTOMETRÍA DINAMICA
Nombre del congreso donde se presentó	IV ENCUENTRO PARTICIPACION DE LA MUJER EN LA CIENCIA
País	MÉXICO
Estado	GUANAJUATO
Ciudad	LEON
Año	2007
De la página	225
A la página	226
Estado actual	2
Propósito	Investigación aplicada
Para considerar en el currículum de cuerpo académico	Si
Miembros	0
LGACs	0
Tipo	Memorias
Autor(es)	Mary Carmen Peña Gomar, Yadira Márquez, E. Sandoval.
Título de la presentación	ESTUDIO DE LA GELIFICACION DE GRENETINA POR REFLECTOMETRÍA DINAMICA DE ESCANEAO ANGULAR
Nombre del congreso donde se presentó	L CONGRESO NACIONAL DE FÍSICA
País	MÉXICO
Estado	VERACRUZ
Ciudad	VERACRUZ



**Proyecto de Doctorado en Ciencias en Ingeniería Física. FCFM UMSNH.**

Año	2007
De la página	110
A la página	110
Estado actual	2
Propósito	Investigación aplicada
Para considerar en el currículum de cuerpo académico	Si
Miembros	0
LGACs	0
Tipo	Artículo en revista indexada
Autor(es)	Mary Carmen Peña-Gomar, J. J. Francisco Castillo, Augusto García-Valenzuela, Rubén G. Barrera, Elías Pérez.
Título	Coherent optical reflectance from a monolayer of large particles adsorbed on a glass surface.
Descripción	Estudio óptico de la formación de una película por adsorción de partículas.
Estado actual	2
País	ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA
Nombre de la Revista	Appl. Opt.
Editorial	OSA
De la página	626
A la página	632
Volumen	45
Índice de registro de la revista	000
ISSN	000
Año	2006
Dirección electrónica del artículo	null
Propósito	Investigación aplicada
Para considerar en el currículum de cuerpo académico	Si
Miembros	0
LGACs	0
Tipo	Memorias
Autor(es)	Mary Carmen Peña Gomar
Título de la presentación	Cinética de Adsorción de partículas de látex por reflectometría

**Proyecto de Doctorado en Ciencias en Ingeniería Física. FCFM UMSNH.**

	dinámica
Nombre del congreso donde se presentó	XLIX Congreso Nacional de Física
País	MÉXICO
Estado	San Luis Potosí
Ciudad	San Luis Potosí
Año	2006
De la página	1
A la página	1
Estado actual	2
Propósito	Investigación aplicada
Para considerar en el currículum de cuerpo académico	Si
Miembros	0
LGACs	0
Tipo	Memorias
Autor(es)	Mary Carmen Peña Gomar, Mauricio Ortiz Gutiérrez, Yadira Márquez Barrios, Karina Aleman
Título de la presentación	Medición del índice de refracción de una película fotosensible de alcohol polivinílico y violeta de cristal
Nombre del congreso donde se presentó	XLIX Congreso Nacional de Física
País	MÉXICO
Estado	San Luis Potosí
Ciudad	San Luis Potosí
Año	2006
De la página	1
A la página	1
Estado actual	2
Propósito	Investigación aplicada
Para considerar en el currículum de cuerpo académico	Si
Miembros	0
LGACs	0
Tipo	Memorias en extenso
Autor(es)	Francisco Alarcón Oseguera, Mary Carmen Peña Gomar, Augusto García, Francisco Castillo y Elías Pérez
Título de la presentación	Ajuste paramétrico de un modelo de esparcimiento coherente de luz a la reflectancia óptica de una superficie plana con partículas

**Proyecto de Doctorado en Ciencias en Ingeniería Física. FCFM UMSNH.**

	adsorbidas
Nombre del congreso donde se presentó	Reunión de la AMO
País	MÉXICO
Estado	San Luis Potosi
Ciudad	San Luis Potosi
Año	2006
De la página	
A la página	
Archivo PDF	<a href="#">null</a>
Estado actual	2
Propósito	Investigación aplicada
Para considerar en el currículum de cuerpo académico	Si
Miembros	0
LGACs	0
Tipo	Memorias en extenso
Autor(es)	Alvarado Méndez, Trejo Durán Monica, Estudillo Ayala, Andrade Lucio, Aviña Cervantes, Pérez García, Peña Gomar y Zavala Fernández
Título de la presentación	GLUCOSE OPTICAL FIBER SENSOR BASED ON SOL GEL TECHNIQUE WITH RITHENIUM (III) CHLORIDE HYDRATE AND GLUCOSE OXIDASE ENZYME
Nombre del congreso donde se presentó	Ninth Symposium on Medical Physics
País	MÉXICO
Estado	Jalisco
Ciudad	Guadalajara
Año	2006
De la página	157
A la página	159
Archivo PDF	<a href="#">null</a>
Estado actual	2
Propósito	Investigación aplicada
Para considerar en el currículum de cuerpo académico	Si
Miembros	0
LGACs	0
Tipo	Memorias

**Proyecto de Doctorado en Ciencias en Ingeniería Física. FCFM UMSNH.**

Autor(es)	Mary Carmen Peña Gomar
Título de la presentación	Adsorción de partículas positivas y negativas sobre superficies; Inversión de carga y competencias,
Nombre del congreso donde se presentó	XLVIII Congreso Nacional de Física
País	MÉXICO
Estado	Jalisco
Ciudad	Guadalajara
Año	2005
De la página	1
A la página	1
Estado actual	2
Propósito	Investigación aplicada
Para considerar en el currículum de cuerpo académico	Si
Miembros	0
LGACs	0
Tipo	Memorias
Autor(es)	Yadira Márquez Barrios, Mary Carmen Peña Gomar, Francisco Castillo y Elías Pérez
Título de la presentación	Reflectancia y transmitancia en una película de partículas de látex
Nombre del congreso donde se presentó	XLVIII Congreso Nacional de Física
País	MÉXICO
Estado	Jalisco
Ciudad	Guadalajara
Año	2005
De la página	1
A la página	1
Estado actual	2
Propósito	Investigación aplicada
Para considerar en el currículum de cuerpo académico	Si
Miembros	0
LGACs	0
Tipo	Artículo en revista indexada
Autor(es)	Ma. Lourdes González-González, Augusto García-Valenzuela, Joan Antó-Roca and Elías Pérez

Título	Monitoring particle adsorption by laser reflectometry near the critical angle
Descripción	
Estado actual	2
País	ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA
Nombre de la Revista	Appl. Opt
Editorial	OSA
De la página	
A la página	
Volumen	43
Índice de registro de la revista	
ISSN	
Año	2004
Dirección electrónica del artículo	
Propósito	Investigación aplicada
Para considerar en el currículum de cuerpo académico	Si
Miembros	0
LGACs	0
Tipo	Artículo en revista indexada
Autor(es)	M. Peña-Gomar, A. García-Valenzuela and M. Rosete-Aguilar
Título	Design of an optical probe based on laser scanning reflectometry near the critical angle
Descripción	
Estado actual	2
País	ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA
Nombre de la Revista	Opt. Eng
Editorial	SPIE
De la página	
A la página	
Volumen	42
Índice de registro de la revista	
ISSN	
Año	2003

**Proyecto de Doctorado en Ciencias en Ingeniería Física. FCFM UMSNH.**

Dirección electrónica del artículo	
Propósito	Investigación aplicada
Para considerar en el currículum de cuerpo académico	No
Miembros	0
LGACs	0
Tipo	Artículo en revista indexada
Autor(es)	Augusto García-Valenzuela, Mary Carmen Peña-Gomar, and Joel Villatoro
Título	Sensitivity analysis of angle-sensitive-detectors based on a film resonator
Descripción	
Estado actual	2
País	ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA
Nombre de la Revista	Opt. Eng
Editorial	SPIE
De la página	
A la página	
Volumen	42
Índice de registro de la revista	
ISSN	
Año	2003
Dirección electrónica del artículo	
Propósito	Investigación aplicada
Para considerar en el currículum de cuerpo académico	No
Miembros	0
LGACs	0
Tipo	Memorias en extenso
Autor(es)	M. Peña-Gomar, Elías Pérez, Augusto García-Valenzuela and Joan Antó i Roca
Título de la presentación	Monitoring particle adsorption and thin film formation by laser reflectometry near the critical angle
Nombre del congreso donde se presentó	Optical Systems Design 2003

**Proyecto de Doctorado en Ciencias en Ingeniería Física. FCFM UMSNH.**

País	FRANCIA
Estado	Saint Etienne
Ciudad	Saint Etienne
Año	2003
De la página	
A la página	
Archivo PDF	
Estado actual	0
Propósito	Investigación aplicada
Para considerar en el currículum de cuerpo académico	No
Miembros	0
LGACs	0
Tipo	Artículo en revista indexada
Autor(es)	A. García-Valenzuela and M. Peña-Gomar
Título	Error analysis on measuring angle-differential profiles of optical reflectivity by dynamic reflectometry
Descripción	
Estado actual	2
País	ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA
Nombre de la Revista	
Editorial	
De la página	
A la página	
Volumen	
Índice de registro de la revista	
ISSN	
Año	2002
Dirección electrónica del artículo	
Propósito	
Para considerar en el currículum de cuerpo académico	No
Miembros	0
LGACs	0
Tipo	Artículo en revista indexada

**Proyecto de Doctorado en Ciencias en Ingeniería Física. FCFM UMSNH.**

Autor(es)	A. García-Valenzuela, M. Peña-Gomar and C. Fajardo-Lira
Título	Measuring and sensing a complex refractive index by laser reflection near the critical angle
Descripción	
Estado actual	1
País	ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA
Nombre de la Revista	
Editorial	
De la página	
A la página	
Volumen	
Índice de registro de la revista	
ISSN	
Año	2002
Dirección electrónica del artículo	
Propósito	
Para considerar en el currículum de cuerpo académico	No
Miembros	0
LGACs	0
Tipo	Memorias en extenso
Autor(es)	A. García-Valenzuela, M. Peña-Gomar y Joel Villatoro
Título de la presentación	Compact and high resolution optical beam deflection sensors
Nombre del congreso donde se presentó	Advanced environmental sensing technology II, SPIE
País	MÉXICO
Estado	Boston
Ciudad	MA, USA.
Año	2001
De la página	
A la página	
Archivo PDF	
Estado actual	0
Propósito	Investigación aplicada
Para considerar en el currículum de cuerpo académico	No



**Proyecto de Doctorado en Ciencias en Ingeniería Física. FCFM UMSNH.**

Miembros	0
LGACs	0
Tipo	Memorias en extenso
Autor(es)	M. Peña-Gomar, M. Rosete-Aguilar y A. García-Valenzuela
Título de la presentación	Design of a probe for sensing the complex index of refraction
Nombre del congreso donde se presentó	Sensors and their application XI. Proceeding for K T V Grattan y S H Khan, City University, London
País	REINO UNIDO
Estado	Londres
Ciudad	Londres
Año	2001
De la página	
A la página	
Archivo PDF	
Estado actual	0
Propósito	Investigación aplicada
Para considerar en el currículum de cuerpo académico	No
Miembros	0
LGACs	0
Tipo	Artículo en revista indexada
Autor(es)	M. Peña-Gomar and A. García-Valenzuela
Título	Reflectivity of a Gaussian beam near the critical angle with external optically absorbing media
Descripción	
Estado actual	
País	ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA
Nombre de la Revista	
Editorial	
De la página	
A la página	
Volumen	
Índice de registro de la revista	
ISSN	
Año	2000
Dirección electrónica del artículo	

**Proyecto de Doctorado en Ciencias en Ingeniería Física. FCFM UMSNH.**

Propósito	Investigación aplicada
Para considerar en el currículum de cuerpo académico	No
Miembros	0
LGACs	0
Tipo	Memorias en extenso
Autor(es)	M. Peña-Gomar, C. Fajardo-Lira, M. Rosete-Aguilar y A. García-Valenzuela
Título de la presentación	Optical device for sensing the index of refraction of liquids with high turbidity
Nombre del congreso donde se presentó	Biological Quality and Precision Agriculture II Proceeding de SPIE
País	MÉXICO
Estado	MA, USA
Ciudad	Boston
Año	2000
De la página	
A la página	
Archivo PDF	
Estado actual	0
Propósito	Investigación aplicada
Para considerar en el currículum de cuerpo académico	No
Miembros	0
LGACs	0
Tipo	Memorias en extenso
Autor(es)	A. García-Valenzuela and M. Peña-Gomar
Título de la presentación	Optical sensing of absorbing and inhomogeneous media by AC-reflection near the critical angle
Nombre del congreso donde se presentó	Miniaturized Systems with Micro-Optical and MEMS. Proceeding de SPIE
País	ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA
Estado	California
Ciudad	Santa Clara
Año	1999
De la página	
A la página	

**Proyecto de Doctorado en Ciencias en Ingeniería Física. FCFM UMSNH.**

Archivo PDF	
Estado actual	0
Propósito	Investigación aplicada
Para considerar en el currículum de cuerpo académico	No
Miembros	0
LGACs	0
Tipo	Artículo en revista indexada
Autor(es)	A. García-Valenzuela, M. Peña-Gomar, C. García-Segundo, and V. Flandes-Aburto
Título	Dynamic reflectometry near the critical angle for high-resolution sensing of the index of refraction
Descripción	
Estado actual	
País	ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA
Nombre de la Revista	
Editorial	
De la página	
A la página	
Volumen	
Índice de registro de la revista	
ISSN	
Año	1998
Dirección electrónica del artículo	
Propósito	Investigación aplicada
Para considerar en el currículum de cuerpo académico	No
Miembros	0
LGACs	0
Tipo	Artículo de difusión y divulgación
Autor(es)	F. Alarcón-Oseguera, M. Peña-Gomar, A. García-Valenzuela, F. Castillo and E. Pérez
Título	On the characterization of a random monolayer of particles from coherent optical reflectance
Estado actual	1

**Proyecto de Doctorado en Ciencias en Ingeniería Física. FCFM UMSNH.**

País	ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA
Nombre de la Revista	SPIE-Photonics North 2009
Editorial	SPIE
Volumen	1
ISSN	1
Año	1900
Propósito	Investigación aplicada
Para considerar en el currículum de cuerpo académico	Si
Miembros	2
LGACs	4

Docencia				
Nombre del curso	Electrónica II			
Institución de Educación Superior (IES)	Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo			
Dependencia de Educación Superior (IES)	CIENCIAS EXACTAS, METALURGIA Y MATERIALES			
Programa educativo	CIENCIAS FISICO MATEMATICAS			
Nivel	Licenciatura			
Fecha de inicio	Número de alumnos	Duración en semanas	Horas de asesoría al mes	Horas semanales dedicadas a este curso
15/08/2012	4	24	16	4

Nombre del curso	Física 1			
Institución de Educación Superior (IES)	Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo			
Dependencia de Educación Superior (IES)	CIENCIAS EXACTAS, METALURGIA Y MATERIALES			
Programa educativo	CIENCIAS FISICO MATEMATICAS			
Nivel	Licenciatura			
Fecha de	Número de	Duración en	Horas de	Horas semanales

**Proyecto de Doctorado en Ciencias en Ingeniería Física. FCFM UMSNH.**

inicio	alumnos	semanas	asesoría al mes	dedicadas a este curso
15/08/2012	20	24	16	5

Nombre del curso	Electrónica 1			
Institución de Educación Superior (IES)	Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo			
Dependencia de Educación Superior (IES)	CIENCIAS EXACTAS, METALURGIA Y MATERIALES			
Programa educativo	CIENCIAS FISICO MATEMATICAS			
Nivel	Licenciatura			
Fecha de inicio	Número de alumnos	Duración en semanas	Horas de asesoría al mes	Horas semanales dedicadas a este curso
07/02/2012	12	21	16	4

Nombre del curso	Laboratorio de Mecánica			
Institución de Educación Superior (IES)	Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo			
Dependencia de Educación Superior (IES)	CIENCIAS EXACTAS, METALURGIA Y MATERIALES			
Programa educativo	CIENCIAS FISICO MATEMATICAS			
Nivel	Licenciatura			
Fecha de inicio	Número de alumnos	Duración en semanas	Horas de asesoría al mes	Horas semanales dedicadas a este curso
07/02/2012	12	21	16	4

Nombre del curso	Laboratorio de Óptica			
Institución de Educación Superior (IES)	Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo			
Dependencia de Educación Superior (IES)	CIENCIAS EXACTAS, METALURGIA Y MATERIALES			
Programa educativo	INGENIERÍA FÍSICA			
Nivel	Maestría			
Fecha de	Número de	Duración en	Horas de	Horas semanales

**Proyecto de Doctorado en Ciencias en Ingeniería Física. FCFM UMSNH.**

inicio	alumnos	semanas	asesoría al mes	dedicadas a este curso
22/08/2011	4	24	8	4

Nombre del curso	Optica Geométrica			
Institución de Educación Superior (IES)	Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo			
Dependencia de Educación Superior (IES)	CIENCIAS EXACTAS, METALURGIA Y MATERIALES			
Programa educativo	INGENIERÍA FÍSICA			
Nivel	Maestría			
Fecha de inicio	Número de alumnos	Duración en semanas	Horas de asesoría al mes	Horas semanales dedicadas a este curso
22/08/2011	1	24	32	4

Nombre del curso	Óptica Geométrica			
Institución de Educación Superior (IES)	Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo			
Dependencia de Educación Superior (IES)	CIENCIAS EXACTAS, METALURGIA Y MATERIALES			
Programa educativo	INGENIERÍA FÍSICA			
Nivel	Maestría			
Fecha de inicio	Número de alumnos	Duración en semanas	Horas de asesoría al mes	Horas semanales dedicadas a este curso
22/08/2011	4	24	32	4

Nombre del curso	Laboratorio de Óptica			
Institución de Educación Superior (IES)	Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo			
Dependencia de Educación Superior (IES)	CIENCIAS EXACTAS, METALURGIA Y MATERIALES			
Programa educativo	CIENCIAS FISICO MATEMATICAS			
Nivel	Licenciatura			
Fecha de inicio	Número de alumnos	Duración en semanas	Horas de asesoría al mes	Horas semanales dedicadas a este curso

**Proyecto de Doctorado en Ciencias en Ingeniería Física. FCFM UMSNH.**

inicio	alumnos	semanas	asesoría al mes	dedicadas a este curso
21/02/2011	6	63	32	4

Nombre del curso	Optica			
Institución de Educación Superior (IES)	Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo			
Dependencia de Educación Superior (IES)	CIENCIAS EXACTAS, METALURGIA Y MATERIALES			
Programa educativo	INGENIERÍA FÍSICA			
Nivel	Maestría			
Fecha de inicio	Número de alumnos	Duración en semanas	Horas de asesoría al mes	Horas semanales dedicadas a este curso
21/02/2011	2	26	32	4

Nombre del curso	Circuitos Digitales			
Institución de Educación Superior (IES)	Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo			
Dependencia de Educación Superior (IES)	CIENCIAS EXACTAS, METALURGIA Y MATERIALES			
Programa educativo	CIENCIAS FISICO MATEMATICAS			
Nivel	Licenciatura			
Fecha de inicio	Número de alumnos	Duración en semanas	Horas de asesoría al mes	Horas semanales dedicadas a este curso
23/08/2010	2	20	16	4

Nombre del curso	Laboratorio de Mecánica			
Institución de Educación Superior (IES)	Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo			
Dependencia de Educación Superior (IES)	CIENCIAS EXACTAS, METALURGIA Y MATERIALES			
Programa educativo	CIENCIAS FISICO MATEMATICAS			
Nivel	Licenciatura			
Fecha de	Número de	Duración en	Horas de	Horas semanales

**Proyecto de Doctorado en Ciencias en Ingeniería Física. FCFM UMSNH.**

inicio	alumnos	semanas	asesoría al mes	dedicadas a este curso
23/08/2010	1	20	16	4

Nombre del curso	Circuitos Digitales			
Institución de Educación Superior (IES)	Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo			
Dependencia de Educación Superior (IES)	CIENCIAS EXACTAS, METALURGIA Y MATERIALES			
Programa educativo	CIENCIAS FISICO MATEMATICAS			
Nivel	Licenciatura			
Fecha de inicio	Número de alumnos	Duración en semanas	Horas de asesoría al mes	Horas semanales dedicadas a este curso
08/02/2010	3	20	16	4

Nombre del curso	Ingeniería óptica			
Institución de Educación Superior (IES)	Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo			
Dependencia de Educación Superior (IES)	CIENCIAS EXACTAS, METALURGIA Y MATERIALES			
Programa educativo	CIENCIAS FISICO MATEMATICAS			
Nivel	Licenciatura			
Fecha de inicio	Número de alumnos	Duración en semanas	Horas de asesoría al mes	Horas semanales dedicadas a este curso
08/02/2010	4	20	16	4

Nombre del curso	Óptica Física II			
Institución de Educación Superior (IES)	Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo			
Dependencia de Educación Superior (IES)	CIENCIAS EXACTAS, METALURGIA Y MATERIALES			
Programa educativo	CIENCIAS FISICO MATEMATICAS			
Nivel	Licenciatura			
Fecha de inicio	Número de alumnos	Duración en semanas	Horas de asesoría al mes	Horas semanales dedicadas a este curso



**Proyecto de Doctorado en Ciencias en Ingeniería Física. FCFM UMSNH.**

inicio	alumnos	semanas	asesoría al mes	dedicadas a este curso
01/01/2009	2	20	16	4

Nombre del curso	Optica Física II			
Institución de Educación Superior (IES)	Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo			
Dependencia de Educación Superior (IES)	CIENCIAS EXACTAS, METALURGIA Y MATERIALES			
Programa educativo	CIENCIAS FISICO MATEMATICAS			
Nivel	Licenciatura			
Fecha de inicio	Número de alumnos	Duración en semanas	Horas de asesoría al mes	Horas semanales dedicadas a este curso
25/08/2008	2	24	8	4

Nombre del curso	RADIOMETRIA			
Institución de Educación Superior (IES)	Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo			
Dependencia de Educación Superior (IES)	CIENCIAS EXACTAS, METALURGIA Y MATERIALES			
Programa educativo	CIENCIAS FISICO MATEMATICAS			
Nivel	Licenciatura			
Fecha de inicio	Número de alumnos	Duración en semanas	Horas de asesoría al mes	Horas semanales dedicadas a este curso
25/08/2008	6	24	8	4

Nombre del curso	CIRCUITOS DIGITALES			
Institución de Educación Superior (IES)	Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo			
Dependencia de Educación Superior (IES)	CIENCIAS EXACTAS, METALURGIA Y MATERIALES			
Programa educativo	CIENCIAS FISICO MATEMATICAS			
Nivel	Licenciatura			
Fecha de	Número de	Duración en	Horas de	Horas semanales

**Proyecto de Doctorado en Ciencias en Ingeniería Física. FCFM UMSNH.**

inicio	alumnos	semanas	asesoría al mes	dedicadas a este curso
18/02/2008	6	24	8	4

Nombre del curso	Laboratorio de Mecánica			
Institución de Educación Superior (IES)	Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo			
Dependencia de Educación Superior (IES)	CIENCIAS EXACTAS, METALURGIA Y MATERIALES			
Programa educativo	CIENCIAS FISICO MATEMATICAS			
Nivel	Licenciatura			
Fecha de inicio	Número de alumnos	Duración en semanas	Horas de asesoría al mes	Horas semanales dedicadas a este curso
01/02/2008	20	24	8	4

Nombre del curso	CIRCUITOS DIGITALES			
Institución de Educación Superior (IES)	Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo			
Dependencia de Educación Superior (IES)	CIENCIAS EXACTAS, METALURGIA Y MATERIALES			
Programa educativo	CIENCIAS FISICO MATEMATICAS			
Nivel	Licenciatura			
Fecha de inicio	Número de alumnos	Duración en semanas	Horas de asesoría al mes	Horas semanales dedicadas a este curso
01/08/2007	3	24	12	4

Nombre del curso	ELECTRONICA II			
Institución de Educación Superior (IES)	Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo			
Dependencia de Educación Superior (IES)	CIENCIAS EXACTAS, METALURGIA Y MATERIALES			
Programa educativo	CIENCIAS FISICO MATEMATICAS			
Nivel	Licenciatura			
Fecha de inicio	Número de alumnos	Duración en semanas	Horas de asesoría al mes	Horas semanales dedicadas a este curso

**Proyecto de Doctorado en Ciencias en Ingeniería Física. FCFM UMSNH.**

inicio	alumnos	semanas	asesoría al mes	dedicadas a este curso
01/08/2007	3	24	12	4

Nombre del curso	FISICA GENERAL			
Institución de Educación Superior (IES)	Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo			
Dependencia de Educación Superior (IES)	CIENCIAS EXACTAS, METALURGIA Y MATERIALES			
Programa educativo	CIENCIAS FISICO MATEMATICAS			
Nivel	Licenciatura			
Fecha de inicio	Número de alumnos	Duración en semanas	Horas de asesoría al mes	Horas semanales dedicadas a este curso
01/08/2007	30	24	12	4

Nombre del curso	INTELIGENCIA ARTIFICIAL			
Institución de Educación Superior (IES)	Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo			
Dependencia de Educación Superior (IES)	CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS			
Programa educativo	INFORMATICA ADMINISTRATIVA			
Nivel	Licenciatura			
Fecha de inicio	Número de alumnos	Duración en semanas	Horas de asesoría al mes	Horas semanales dedicadas a este curso
01/08/2007	25	24	12	4

Nombre del curso	INTELIGENCIA ARTIFICIAL			
Institución de Educación Superior (IES)	Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo			
Dependencia de Educación Superior (IES)	CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS			
Programa educativo	INFORMATICA ADMINISTRATIVA			
Nivel	Licenciatura			
Fecha de inicio	Número de alumnos	Duración en semanas	Horas de asesoría al mes	Horas semanales dedicadas a este curso

**Proyecto de Doctorado en Ciencias en Ingeniería Física. FCFM UMSNH.**

inicio	alumnos	semanas	asesoría al mes	dedicadas a este curso
01/08/2007	15	24	12	4

Nombre del curso	Electronica 1			
Institución de Educación Superior (IES)	Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo			
Dependencia de Educación Superior (IES)	CIENCIAS EXACTAS, METALURGIA Y MATERIALES			
Programa educativo	CIENCIAS FISICO MATEMATICAS			
Nivel	Licenciatura			
Fecha de inicio	Número de alumnos	Duración en semanas	Horas de asesoría al mes	Horas semanales dedicadas a este curso
01/02/2007	4	20	20	8

Nombre del curso	Laboratorio de Optica			
Institución de Educación Superior (IES)	Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo			
Dependencia de Educación Superior (IES)	CIENCIAS EXACTAS, METALURGIA Y MATERIALES			
Programa educativo	CIENCIAS FISICO MATEMATICAS			
Nivel	Licenciatura			
Fecha de inicio	Número de alumnos	Duración en semanas	Horas de asesoría al mes	Horas semanales dedicadas a este curso
01/02/2007	6	20	20	8

Nombre del curso	Electrónica 2			
Institución de Educación Superior (IES)	Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo			
Dependencia de Educación Superior (IES)	CIENCIAS EXACTAS, METALURGIA Y MATERIALES			
Programa educativo	CIENCIAS FISICO MATEMATICAS			
Nivel	Licenciatura			
Fecha de	Número de	Duración en	Horas de	Horas semanales

**Proyecto de Doctorado en Ciencias en Ingeniería Física. FCFM UMSNH.**

inicio	alumnos	semanas	asesoría al mes	dedicadas a este curso
01/09/2006	5	20	20	8

Nombre del curso	Física General			
Institución de Educación Superior (IES)	Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo			
Dependencia de Educación Superior (IES)	CIENCIAS EXACTAS, METALURGIA Y MATERIALES			
Programa educativo	CIENCIAS FISICO MATEMATICAS			
Nivel	Licenciatura			
Fecha de inicio	Número de alumnos	Duración en semanas	Horas de asesoría al mes	Horas semanales dedicadas a este curso
01/09/2006	20	20	10	4

Nombre del curso	Electronica 1			
Institución de Educación Superior (IES)	Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo			
Dependencia de Educación Superior (IES)	CIENCIAS EXACTAS, METALURGIA Y MATERIALES			
Programa educativo	CIENCIAS FISICO MATEMATICAS			
Nivel	Licenciatura			
Fecha de inicio	Número de alumnos	Duración en semanas	Horas de asesoría al mes	Horas semanales dedicadas a este curso
15/02/2006	13	20	12	6

Nombre del curso	Electronica 2			
Institución de Educación Superior (IES)	Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo			
Dependencia de Educación Superior (IES)	CIENCIAS EXACTAS, METALURGIA Y MATERIALES			
Programa educativo	CIENCIAS FISICO MATEMATICAS			
Nivel	Licenciatura			
Fecha de	Número de	Duración en	Horas de	Horas semanales

**Proyecto de Doctorado en Ciencias en Ingeniería Física. FCFM UMSNH.**

inicio	alumnos	semanas	asesoría al mes	dedicadas a este curso
01/09/2005	4	20	40	5

Nombre del curso	Electronica 1			
Institución de Educación Superior (IES)	Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo			
Dependencia de Educación Superior (IES)	CIENCIAS EXACTAS, METALURGIA Y MATERIALES			
Programa educativo	CIENCIAS FISICO MATEMATICAS			
Nivel	Licenciatura			
Fecha de inicio	Número de alumnos	Duración en semanas	Horas de asesoría al mes	Horas semanales dedicadas a este curso
01/02/2005	6	20	40	3

Tutoría	
Tutoría	Tutoría Individual - RAFAEL GALLEGOS CORTES
Nivel	Licenciatura
Programa educativo en el que participa	CIENCIAS FISICO MATEMATICAS
Fecha de inicio	15/01/2010
Fecha de término	19/12/2010
Tipo de tutelaje	Apoyo metodológico en su disciplina, especialidad o área de conocimiento
Estado del tutelaje	concluida

Tutoría	Tutoría Individual - RODRIGO ZALAPA CARDIEL
Nivel	Licenciatura
Programa educativo en el que participa	CIENCIAS FISICO MATEMATICAS
Fecha de inicio	15/01/2010
Fecha de término	29/08/2011
Tipo de tutelaje	Apoyo metodológico en su disciplina, especialidad o área de conocimiento
Estado del tutelaje	concluida

Tutoría	Tutoría Individual - Yadira Marquez Barrios
Nivel	Licenciatura

**Proyecto de Doctorado en Ciencias en Ingeniería Física. FCFM UMSNH.**

Programa educativo en el que participa	CIENCIAS FISICO MATEMATICAS
Fecha de inicio	15/01/2007
Fecha de término	18/12/2007
Tipo de tutelaje	Apoyo metodológico en su disciplina, especialidad o área de conocimiento
Estado del tutelaje	concluida

Tutoría	Tutoría Individual - ANTONIO RENDON
Nivel	Maestría
Programa educativo en el que participa	FISICA
Fecha de inicio	01/09/2011
Fecha de término	
Tipo de tutelaje	Apoyo metodológico en su disciplina, especialidad o área de conocimiento
Estado del tutelaje	En proceso

Tutoría	Tutoría Individual - Tania E. Soto Guzmán
Nivel	Maestría
Programa educativo en el que participa	INGENIERÍA FÍSICA
Fecha de inicio	01/09/2011
Fecha de término	
Tipo de tutelaje	Apoyo metodológico en su disciplina, especialidad o área de conocimiento
Estado del tutelaje	En proceso

Tutoría	Tutoría Individual - ULISES DEMIEN DIAZ
Nivel	Licenciatura
Programa educativo en el que participa	CIENCIAS FISICO MATEMATICAS
Fecha de inicio	01/09/2011
Fecha de término	
Tipo de tutelaje	Apoyo metodológico en su disciplina, especialidad o área de conocimiento
Estado del tutelaje	En proceso

Tutoría	Tutoría Individual - JOSÉ BENITO CARBAJAL RUIZ
Nivel	Licenciatura

**Proyecto de Doctorado en Ciencias en Ingeniería Física. FCFM UMSNH.**

Programa educativo en el que participa	CIENCIAS FISICO MATEMATICAS
Fecha de inicio	01/04/2008
Fecha de término	18/12/2010
Tipo de tutelaje	Apoyo metodológico en su disciplina, especialidad o área de conocimiento
Estado del tutelaje	concluida

Tutoría	Tutoría Individual - Miguel Angel Luna González
Nivel	Licenciatura
Programa educativo en el que participa	CIENCIAS FISICO MATEMATICAS
Fecha de inicio	01/04/2008
Fecha de término	
Tipo de tutelaje	Apoyo metodológico en su disciplina, especialidad o área de conocimiento
Estado del tutelaje	En proceso

Tutoría	Tutoría Individual - FRANCISCO ALARCON OSEGUERA
Nivel	Licenciatura
Programa educativo en el que participa	CIENCIAS FISICO MATEMATICAS
Fecha de inicio	01/01/2006
Fecha de término	30/11/2006
Tipo de tutelaje	Apoyo metodológico en su disciplina, especialidad o área de conocimiento
Estado del tutelaje	concluida

Tutoría	Tutoría Individual - Francisco Castillo Rivera
Nivel	Licenciatura
Programa educativo en el que participa	CIENCIAS FISICO MATEMATICAS
Fecha de inicio	01/01/2005
Fecha de término	31/03/2006
Tipo de tutelaje	Apoyo metodológico en su disciplina, especialidad o área de conocimiento
Estado del tutelaje	En proceso

Dirección individualizada
---------------------------



**Proyecto de Doctorado en Ciencias en Ingeniería Física. FCFM UMSNH.**

Título de la tesis o proyecto individual		DESARROLLO DE UN BIOSENSOR DE PH POR FIBRA ÓPTICA				
Grado		Maestría				
Fecha de inicio	Fecha de término	No. Alumnos	Estado de la dirección individualizada	Para considerar en el currículum de cuerpo académico	Miembros	LGACs
01/01/2012	31/10/2012	1	En proceso	Si	0	0

Título de la tesis o proyecto individual		Biosensores de fibras ópticas microestructuradas por películas delgadas en Sol-Gel				
Grado		Maestría				
Fecha de inicio	Fecha de término	No. Alumnos	Estado de la dirección individualizada	Para considerar en el currículum de cuerpo académico	Miembros	LGACs
01/09/2011		1	En proceso	Si	0	3

Título de la tesis o proyecto individual		Resonancia de Plasmones				
Grado		Licenciatura				
Fecha de inicio	Fecha de término	No. Alumnos	Estado de la dirección individualizada	Para considerar en el currículum de cuerpo académico	Miembros	LGACs
01/09/2011		1	En proceso	Si	2	4

Título de la tesis o proyecto individual		Efecto bactericida de nanopartículas de plata por Reflectometría Láser				
Grado		Maestría				
Fecha de inicio	Fecha de término	No. Alumnos	Estado de la dirección individualizada	Para considerar en el currículum de cuerpo académico	Miembros	LGACs
01/09/2011		1	En proceso	Si	2	4

Título de la tesis o proyecto individual		PINZAS ÓPTICAS				
Grado		Licenciatura				
Fecha de inicio	Fecha de término	No. Alumnos	Estado de la dirección individualizada	Para considerar en el currículum de cuerpo académico	Miembros	LGACs
15/01/2010	18/12/2010	1	Concluida	Si	2	4

Título de la tesis o proyecto individual		ESTUDIO BACTERICIDAD DE LAS NANOPARTÍCULAS DE PLATA POR MÉTODOS ÓPTICOS				
Grado		Licenciatura				

**Proyecto de Doctorado en Ciencias en Ingeniería Física. FCFM UMSNH.**

Fecha de inicio	Fecha de término	No. Alumnos	Estado de la dirección individualizada	Para considerar en el currículum de cuerpo académico	Miembros	LGACs
16/01/2010	19/12/2010	1	Concluida	Si	2	4

Título de la tesis o proyecto individual			DESARROLLO DE UN SISTEMA DE ADQUISICIÓN DE DATOS Y AUTOMATIZACIÓN DEL REFLECTÓMETRO LÁSER DE ÁNGULO CRÍTICO			
Grado			Licenciatura			
Fecha de inicio	Fecha de término	No. Alumnos	Estado de la dirección individualizada	Para considerar en el currículum de cuerpo académico	Miembros	LGACs
05/07/2010	29/08/2011	1	Concluida	Si	1	4

Título de la tesis o proyecto individual			DIAGRAMAS DE FASE DE NANOEMULSIONES SINTETIZADAS CON SURFACTANTES COLECTORES			
Grado			Licenciatura			
Fecha de inicio	Fecha de término	No. Alumnos	Estado de la dirección individualizada	Para considerar en el currículum de cuerpo académico	Miembros	LGACs
01/04/2009		1	En proceso	Si	2	4

Título de la tesis o proyecto individual			Formación de una película de partículas de látex por técnicas de reflectometría óptica			
Grado			Licenciatura			
Fecha de inicio	Fecha de término	No. Alumnos	Estado de la dirección individualizada	Para considerar en el currículum de cuerpo académico	Miembros	LGACs
01/05/2006	18/12/2007	1	Concluida	Si	1	4

Título de la tesis o proyecto individual			Reflectometria en el angulo critico			
Grado			Licenciatura			
Fecha de inicio	Fecha de término	No. Alumnos	Estado de la dirección individualizada	Para considerar en el currículum de cuerpo académico	Miembros	LGACs
01/01/2005	31/12/2005	1	Concluida	Si	1	4

Título de la tesis o proyecto individual			Ajuste paramétrico de un modelo de esparcimiento coherente de luz a la reflectancia óptica de una superficie plana con partículas adsorbidas			
Grado			Licenciatura			

**Proyecto de Doctorado en Ciencias en Ingeniería Física. FCFM UMSNH.**

Fecha de inicio	Fecha de término	No. Alumnos	Estado de la dirección individualizada	Para considerar en el currículum de cuerpo académico	Miembros	LGACs
01/11/2005	10/11/2006	1	Concluida	Si	1	4

Gestión académica			
Tipo gestión		Colectiva	
Cargo dentro de la comisión o cuerpo colegiado		PRESIDENTE DE LA ACADEMIA DE FISICA DE LA FCFM	
Función encomendada		PRESIDENTE DE LA ACADEMIA DE FISICA DE LA FCFM	
Órgano colegiado al que fué presentado		CONSEJO TÉCNICO	
Aprobado		Si	
Resultados obtenidos		RESOLUCIÓN DE ASUNTOS DE LA ACADEMIA DE FÍSICA	
Estado		En proceso	
Fecha de inicio	Fecha de término	Fecha del último informe presentado	Horas a la semana dedicadas a esta gestión
01/08/2008		15/03/2009	2

Tipo gestión		Individual	
Cargo dentro de la comisión o cuerpo colegiado		TALLER DE FOTO-INSTRUMENTACION	
Función encomendada		ORGANIZADOR DEL TALLER DE FOTO-INSTRUMENTACION	
Órgano colegiado al que fué presentado		CONSEJO TECNICO DE LA FCFM-UMSNH	
Aprobado		Si	
Resultados obtenidos		UN TALLER PARA ESTUDIANTES Y PROFESORES	
Estado		Terminada	
Fecha de inicio	Fecha de término	Fecha del último informe presentado	Horas a la semana dedicadas a esta gestión
30/01/2007	01/02/2007	31/01/2007	4

Tipo gestión		Individual	
Cargo dentro de la comisión o		Viaje de practicas de estudiantes de licenciatura	

**Proyecto de Doctorado en Ciencias en Ingeniería Física. FCFM UMSNH.**

cuerpo colegiado			
Función encomendada		Organizador	
Órgano colegiado al que fué presentado		Dirección de la Facultad de Ciencias	
Aprobado		Si	
Resultados obtenidos			
Estado		Terminada	
Fecha de inicio	Fecha de término	Fecha del último informe presentado	Horas a la semana dedicadas a esta gestión
28/08/2005	01/09/2005	31/10/2005	8

Tipo gestión		Individual	
Cargo dentro de la comisión o cuerpo colegiado		Consejo Técnico T	
Función encomendada		Consejero Técnico Titular	
Órgano colegiado al que fué presentado		Consejo Técnico	
Aprobado		Si	
Resultados obtenidos		Varios	
Estado		En proceso	
Fecha de inicio	Fecha de término	Fecha del último informe presentado	Horas a la semana dedicadas a esta gestión
03/07/2010	03/07/2012	02/02/2011	2

Tipo gestión		Colectiva	
Cargo dentro de la comisión o cuerpo colegiado		Organización del Seminario de los martes de la Facultad de Ciencias	
Función encomendada		Organizador	
Órgano colegiado al que fué presentado		Dirección de la Facultad de Ciencias	
Aprobado		Si	
Resultados obtenidos			
Estado		En proceso	
Fecha de inicio	Fecha de término	Fecha del último informe presentado	Horas a la semana dedicadas a esta gestión

**Proyecto de Doctorado en Ciencias en Ingeniería Física. FCFM UMSNH.**

24/10/2005	06/12/2005	25/10/2005	1
------------	------------	------------	---

Tipo gestión		Individual	
Cargo dentro de la comisión o cuerpo colegiado		DIPLOMADO "LA CIENCIA EN TU ESCUELA: NIVEL SECUNDARIA (OPTICA I Y OPTICA II)	
Función encomendada		Impartir el taller de Optica I y Optica II	
Órgano colegiado al que fué presentado		COECYT	
Aprobado		Si	
Resultados obtenidos		Constancia	
Estado		Terminada	
Fecha de inicio	Fecha de término	Fecha del último informe presentado	Horas a la semana dedicadas a esta gestión
05/12/2008	07/12/2008	06/12/2008	2

Tipo gestión		Colectiva	
Cargo dentro de la comisión o cuerpo colegiado		Organizacion del Seminario de Investigacion de la Facultad de Ciencias	
Función encomendada		Organizador	
Órgano colegiado al que fué presentado		Direccion de la Facultad de Ciencias	
Aprobado		Si	
Resultados obtenidos			
Estado		En proceso	
Fecha de inicio	Fecha de término	Fecha del último informe presentado	Horas a la semana dedicadas a esta gestión
10/06/2005	09/12/2005	28/10/2005	3

Tipo gestión		Individual	
Cargo dentro de la comisión o cuerpo colegiado		DIPLOMADO DE LA CIENCIA EN TU ESCUELA	
Función encomendada		Impartir el taller de Optica I	
Órgano colegiado al que fué presentado		COECYT	
Aprobado		Si	

**Proyecto de Doctorado en Ciencias en Ingeniería Física. FCFM UMSNH.**

Resultados obtenidos		taller de Optica I	
Estado		Terminada	
Fecha de inicio	Fecha de término	Fecha del último informe presentado	Horas a la semana dedicadas a esta gestión
07/01/2011	10/01/2011	08/01/2011	4

Tipo gestión		Colectiva	
Cargo dentro de la comisión o cuerpo colegiado		Organizador General	
Función encomendada		Organización de la Reunión de Otoño de Ingeniería Física	
Órgano colegiado al que fué presentado		H. Consejo Técnico	
Aprobado		Si	
Resultados obtenidos		Reunión de Otoño de Ingeniería Física	
Estado		Terminada	
Fecha de inicio	Fecha de término	Fecha del último informe presentado	Horas a la semana dedicadas a esta gestión
01/06/2011	10/02/2012	09/02/2012	3

Tipo gestión		Individual	
Cargo dentro de la comisión o cuerpo colegiado		EVALUADOR DE CONACYT (ESTIMULOS FISCALES)	
Función encomendada		EVALUACIÓN TÉCNICA DEL PROYECTO CAMARA MULTIESPECTRAL	
Órgano colegiado al que fué presentado		CONACYT	
Aprobado		Si	
Resultados obtenidos		PROYECTO EVAULADO	
Estado		Terminada	
Fecha de inicio	Fecha de término	Fecha del último informe presentado	Horas a la semana dedicadas a esta gestión
06/12/2007	12/12/2007	11/12/2007	4

Tipo gestión		Individual	
Cargo dentro de la comisión o		Organizador del taller VHDL	

**Proyecto de Doctorado en Ciencias en Ingeniería Física. FCFM UMSNH.**

cuerpo colegiado			
Función encomendada		Taller VHDL	
Órgano colegiado al que fué presentado		FCFM	
Aprobado		Si	
Resultados obtenidos		Taller VHDL	
Estado		Terminada	
Fecha de inicio	Fecha de término	Fecha del último informe presentado	Horas a la semana dedicadas a esta gestión
12/05/2006	14/05/2006	13/05/2006	16

Tipo gestión		Individual	
Cargo dentro de la comisión o cuerpo colegiado		Organizador	
Función encomendada		TALLER PROGRAMACION DE ROBOTS LEGO UTILIZANDO EL SOFTWARE ROBOLAB	
Órgano colegiado al que fué presentado		FCFM	
Aprobado		Si	
Resultados obtenidos		Taller robótica nivel básico	
Estado		Terminada	
Fecha de inicio	Fecha de término	Fecha del último informe presentado	Horas a la semana dedicadas a esta gestión
12/05/2006	14/05/2006	13/05/2006	16

Tipo gestión		Colectiva	
Cargo dentro de la comisión o cuerpo colegiado		CO-ORGANIZADOR	
Función encomendada		ORGANIZADOR DEL EVENTO TRES DIAS DE FISICA	
Órgano colegiado al que fué presentado		CONSEJO TECNICO DE LA FCFM-UMSNH	
Aprobado		Si	
Resultados obtenidos		EVENTO TRES DIAS DE FISICA	
Estado		Terminada	
Fecha de inicio	Fecha de término	Fecha del último informe presentado	Horas a la semana dedicadas a esta gestión

**Proyecto de Doctorado en Ciencias en Ingeniería Física. FCFM UMSNH.**

inicio	término	presentado	esta gestión
02/05/2007	14/11/2007	13/11/2007	2

Tipo gestión	Colectiva		
Cargo dentro de la comisión o cuerpo colegiado	CO-ORGANIZADOR DEL SEMINARIO INTERDISCIPLINARIO DE LA DES DE CIENCIAS EXACTAS, MET Y MATERIALES		
Función encomendada	ORGANIZAR EL SEMINARIO INTERDISCIPLINARIO DE LA DES DE CIENCIAS EXACTAS, MET Y MATERIALES		
Órgano colegiado al que fué presentado	CONSEJO TECNICO DE LA FCFM-UMSNH		
Aprobado	Si		
Resultados obtenidos	SEMINARIO INTERDISCIPLINARIO DE LA DES DE CIENCIAS EXACTAS, MET Y MATERIALES		
Estado	Terminada		
Fecha de inicio	Fecha de término	Fecha del último informe presentado	Horas a la semana dedicadas a esta gestión
08/01/2007	14/12/2007	13/12/2007	4

Tipo gestión	Colectiva		
Cargo dentro de la comisión o cuerpo colegiado	COLABORADRO PARA EL PROYECTO DE LA MAESTRIA EN INGENIERIA FISICA		
Función encomendada	ESTRUCTURAR PLAN DE ESTUDIOS DENTRO DEL PROYECTO DE LA MAESTRIA EN INGENIERIA FISICA		
Órgano colegiado al que fué presentado	CONSEJO TECNICO DE LA FCFM-UMSNH		
Aprobado	Si		
Resultados obtenidos	PROYECTO DE LA MAESTRIA EN INGENIERIA FISICA		
Estado	Terminada		
Fecha de inicio	Fecha de término	Fecha del último informe presentado	Horas a la semana dedicadas a esta gestión
08/01/2007	14/12/2007	13/12/2007	2

Tipo gestión	Individual
Cargo dentro de la comisión o cuerpo colegiado	ORGANIZADOR
Función encomendada	ORGANIZAR TALLER



**Proyecto de Doctorado en Ciencias en Ingeniería Física. FCFM UMSNH.**

Órgano colegiado al que fue presentado	FACULTAD DE CIENCIAS FISICOMATEMATICAS		
Aprobado	Si		
Resultados obtenidos	TALLER DE ROBOTICA NIVEL MEDIO		
Estado	Terminada		
Fecha de inicio	Fecha de término	Fecha del último informe presentado	Horas a la semana dedicadas a esta gestión
13/05/2006	15/05/2006	14/05/2006	1

Tipo gestión	Colectiva		
Cargo dentro de la comisión o cuerpo colegiado	ORGANIZADRO DEL SEGUNDO ENCUENTRO DE OPTICA		
Función encomendada	ORGANIZAR EL ERO 2		
Órgano colegiado al que fue presentado	FACULTAD DE CIENCIAS FISICOMATEMATICAS		
Aprobado	Si		
Resultados obtenidos	EL SEGUNDO ENCUENTRO REGIONAL DE OPTICA		
Estado	Terminada		
Fecha de inicio	Fecha de término	Fecha del último informe presentado	Horas a la semana dedicadas a esta gestión
10/11/2006	15/11/2006	13/11/2006	8

Tipo gestión	Colectiva		
Cargo dentro de la comisión o cuerpo colegiado	Organizacion del Seminario de Investigacion de la Facultad de Ciencias		
Función encomendada	Direccion y Organizacion		
Órgano colegiado al que fue presentado	Direccion de la Facultad de Ciencias		
Aprobado	No		
Resultados obtenidos			
Estado	En proceso		
Fecha de inicio	Fecha de término	Fecha del último informe presentado	Horas a la semana dedicadas a esta gestión
01/02/2005	15/12/2005	01/06/2005	3

**Proyecto de Doctorado en Ciencias en Ingeniería Física. FCFM UMSNH.**

Tipo gestión	Individual		
Cargo dentro de la comisión o cuerpo colegiado	ORGANIZADOR		
Función encomendada	ORGANIZAR TALLER		
Órgano colegiado al que fué presentado	FACULTAD DE CIENCIAS FISICOMATEMATICAS		
Aprobado	Si		
Resultados obtenidos	CURSO COMPLETO DE ROBOTICA LEGO		
Estado	Terminada		
Fecha de inicio	Fecha de término	Fecha del último informe presentado	Horas a la semana dedicadas a esta gestión
01/09/2006	15/12/2006	15/11/2006	4

Tipo gestión	Colectiva		
Cargo dentro de la comisión o cuerpo colegiado	Organizador del Seminario de Investigación de la DES ciencias exactas y metalurgia		
Función encomendada	Planear, organizar y ejecutar los seminarios		
Órgano colegiado al que fué presentado	Fac. de C. Fisicomatematicas		
Aprobado	Si		
Resultados obtenidos	Seminarios de investigadores invitados		
Estado	Terminada		
Fecha de inicio	Fecha de término	Fecha del último informe presentado	Horas a la semana dedicadas a esta gestión
01/01/2006	15/12/2006	14/12/2006	2

Tipo gestión	Colectiva		
Cargo dentro de la comisión o cuerpo colegiado	Revisión del proyecto de la Maestría en Ingeniería Física de la FCFM		
Función encomendada	Colaboración en el Proyecto de la Maestría en Ingeniería Física de la FCFM		
Órgano colegiado al que fué presentado	CONSEJO TÉCNICO		
Aprobado	Si		
Resultados obtenidos	Proyecto Maestría en Ingeniería Física		

**Proyecto de Doctorado en Ciencias en Ingeniería Física. FCFM UMSNH.**

Estado		Terminada	
Fecha de inicio	Fecha de término	Fecha del último informe presentado	Horas a la semana dedicadas a esta gestión
15/01/2008	15/12/2008	14/12/2008	3

Tipo gestión		Colectiva	
Cargo dentro de la comisión o cuerpo colegiado		CO-ORGANIZADOR	
Función encomendada		ORGANIZAR EL TERCER ENCUENTRO REGIONAL DE OPTICA	
Órgano colegiado al que fué presentado		CONSEJO TECNICO DE LA FCFM-UMSNH	
Aprobado		Si	
Resultados obtenidos		TERCER ENCUENTRO REGIONAL DE OPTICA	
Estado		Terminada	
Fecha de inicio	Fecha de término	Fecha del último informe presentado	Horas a la semana dedicadas a esta gestión
02/05/2007	16/11/2007	13/11/2007	2

Tipo gestión		Colectiva	
Cargo dentro de la comisión o cuerpo colegiado		Consejo Técnico Titular	
Función encomendada		Consejero Técnico de la FCFM para analizar diferentes problemáticas de la facultad	
Órgano colegiado al que fué presentado		H.Consejo Técnico	
Aprobado		Si	
Resultados obtenidos		Dictámenes y avales del Consejo Técnico	
Estado		En proceso	
Fecha de inicio	Fecha de término	Fecha del último informe presentado	Horas a la semana dedicadas a esta gestión
10/01/2011	16/12/2011	10/02/2012	2

Tipo gestión		Colectiva	
Cargo dentro de la comisión o cuerpo colegiado		Preparación y aplicación de exámenes de admisión para la FCFM	

**Proyecto de Doctorado en Ciencias en Ingeniería Física. FCFM UMSNH.**

Función encomendada		Exámenes de admisión para la FCFM 2006	
Órgano colegiado al que fué presentado		Facultad de C. Fisicomatematicas	
Aprobado		Si	
Resultados obtenidos		Exámenes de admisión	
Estado		Terminada	
Fecha de inicio	Fecha de término	Fecha del último informe presentado	Horas a la semana dedicadas a esta gestión
03/07/2006	21/07/2006	20/07/2006	20

Tipo gestión		Colectiva	
Cargo dentro de la comisión o cuerpo colegiado		EVALUADOR DE NUEVO INGRESO	
Función encomendada		EVALUAR NUEVO INGRESO DEL AREA DE FISICA DE LA FCFM	
Órgano colegiado al que fué presentado		CONSEJO TECNICO DE LA FCFM-UMSNH	
Aprobado		Si	
Resultados obtenidos		SELECCION DE ESTUDIANTES DE NUEVO INGRESO A LA FCFM-UMSNH	
Estado		Terminada	
Fecha de inicio	Fecha de término	Fecha del último informe presentado	Horas a la semana dedicadas a esta gestión
03/07/2007	21/07/2007	20/07/2007	5

Tipo gestión		Colectiva	
Cargo dentro de la comisión o cuerpo colegiado		Coresponsable	
Función encomendada		Comisión de Desarrollo de la FCFM	
Órgano colegiado al que fué presentado		H. Consejo Técnico	
Aprobado		Si	
Resultados obtenidos		Primer informe de la situación de la FCFM	
Estado		En proceso	
Fecha de inicio	Fecha de término	Fecha del último informe presentado	Horas a la semana dedicadas a esta gestión

**Proyecto de Doctorado en Ciencias en Ingeniería Física. FCFM UMSNH.**

21/10/2011	21/10/2012	09/02/2012	1
------------	------------	------------	---

Tipo gestión		Colectiva	
Cargo dentro de la comisión o cuerpo colegiado		Organizacion del primer encuentro Regional de Optica	
Función encomendada		Organizador	
Órgano colegiado al que fué presentado		Direccion de la Facultad de Ciencias	
Aprobado		Si	
Resultados obtenidos			
Estado		Terminada	
Fecha de inicio	Fecha de término	Fecha del último informe presentado	Horas a la semana dedicadas a esta gestión
19/09/2005	23/09/2005	25/10/2005	6

Tipo gestión		Colectiva	
Cargo dentro de la comisión o cuerpo colegiado		ORGANIZADOR GENERAL DEL EVENTO 3 DÍAS DE FÍSICA	
Función encomendada		ORGANIZACIÓN DEL EVENTO 3 DÍAS DE FÍSICA	
Órgano colegiado al que fué presentado		CONSEJO TÉCNICO	
Aprobado		Si	
Resultados obtenidos		EVENTO REALIZADO	
Estado		Terminada	
Fecha de inicio	Fecha de término	Fecha del último informe presentado	Horas a la semana dedicadas a esta gestión
01/04/2008	26/11/2008	25/11/2008	1

Tipo gestión		Individual	
Cargo dentro de la comisión o cuerpo colegiado		Coordinador de los lab. de Física de la FCFM	
Función encomendada		Coordinar actividades dentro de los laboratorios de Física de la FCFM	
Órgano colegiado al que fué presentado		H. Consejo Técnico	
Aprobado		Si	

**Proyecto de Doctorado en Ciencias en Ingeniería Física. FCFM UMSNH.**

Resultados obtenidos		Creación de un laboratorio de investigación en el área de la óptica.	
Estado		En proceso	
Fecha de inicio	Fecha de término	Fecha del último informe presentado	Horas a la semana dedicadas a esta gestión
28/06/2011	27/06/2013	09/02/2012	2

Tipo gestión		Colectiva	
Cargo dentro de la comisión o cuerpo colegiado		Colaborador del proyecto del PIFI	
Función encomendada		Evaluador del PRODES 2005	
Órgano colegiado al que fué presentado		SEP	
Aprobado		Si	
Resultados obtenidos			
Estado		En proceso	
Fecha de inicio	Fecha de término	Fecha del último informe presentado	Horas a la semana dedicadas a esta gestión
30/09/2005	27/10/2005	27/10/2005	3

Tipo gestión		Colectiva	
Cargo dentro de la comisión o cuerpo colegiado		4o. ENCUENTRO REGIONAL DE OPTICA Y EL 1ra. REUNION UNIVERITARIA DE OPTICA Y FOTONICA	
Función encomendada		ORGANIZACIÓN DEL 4o. ENCUENTRO REGIONAL DE OPTICA Y EL 1ra. REUNION UNIVERITARIA DE OPTICA Y FOTONICA	
Órgano colegiado al que fué presentado		ASOCIACIÓN UNIVERSITARIA DE FOTÓNICA	
Aprobado		Si	
Resultados obtenidos		CONSTANCIA	
Estado		Terminada	
Fecha de inicio	Fecha de término	Fecha del último informe presentado	Horas a la semana dedicadas a esta gestión
01/04/2008	30/11/2008	15/11/2008	1

Tipo gestión		Colectiva	
--------------	--	-----------	--

**Proyecto de Doctorado en Ciencias en Ingeniería Física. FCFM UMSNH.**

Cargo dentro de la comisión o cuerpo colegiado	SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN DE LA FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICO-MATEMÁTICAS		
Función encomendada	ORGANIZACIÓN DEL SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN DE LA FCFM		
Órgano colegiado al que fué presentado	CONSEJO TÉCNICO		
Aprobado	Si		
Resultados obtenidos	CONSTANCIA		
Estado	Terminada		
Fecha de inicio	Fecha de término	Fecha del último informe presentado	Horas a la semana dedicadas a esta gestión
15/01/2008	31/03/2009	15/03/2009	3

Tipo gestión	Colectiva		
Cargo dentro de la comisión o cuerpo colegiado	MIEMBRO DEL COMITÉ DE NUEVO INGRESO 2008		
Función encomendada	ELABORACIÓN Y APLICACIÓN DEL EXAMEN DE ADMISIÓN 2008		
Órgano colegiado al que fué presentado	CONSEJO TÉCNICO		
Aprobado	Si		
Resultados obtenidos	SELECCIÓN DE ALUMNOS PARA NUEVO INGRESO		
Estado	Terminada		
Fecha de inicio	Fecha de término	Fecha del último informe presentado	Horas a la semana dedicadas a esta gestión
25/06/2008	31/07/2008	30/07/2008	3

Línea de generación y aplicación del conocimiento (LGAC)	
Línea	Reflectometría
Actividades que realiza	INVESTIGACIÓN UTILIZANDO LAS DIFERENTES TÉCNICAS DE REFLECTOMETRÍA LÁSER DE ÁNGULO CRÍTICO PARA CARACTERIZACIÓN DE MATERIALES
Horas a la semana dedicadas a esta LGAC	10
Línea	ESTUDIO ÓPTICO DE FENÓMENOS DE INTEFASE
Actividades que realiza	ESTUDIO DE LOS FENÓMENOS DE INTERFASE DE

**Proyecto de Doctorado en Ciencias en Ingeniería Física. FCFM UMSNH.**

	MATERIALES POR MEDIO DE REFLECTOMETRÍA, ESPECTROSCOPIA Y RESONANCIA DE PLASMONES SUPERFICIALES.
Horas a la semana dedicadas a esta LGAC	8
Línea	Caracterización Óptica y Química de Materiales
Actividades que realiza	Diseño, síntesis y estudio de materiales y películas para aplicaciones en optoelectrónica y/o química.
Horas a la semana dedicadas a esta LGAC	10

Beneficios externos a PROMEP				
Tipo de apoyo	Nivel	Fecha inicial	Fecha final	Monto
ESDEPED	IV	01/04/2008	31/03/2009	6310,00
ESDEPED	V	01/04/2007	31/03/2008	7585,00
ESDEPED	IV	01/04/2006	31/03/2007	5840,00
PROGRAMA DE REPATRIACIÓN CONACYT	Candidato	01/02/2005	31/12/2005	15000,00

Proyectos de investigación	
Título del proyecto	Estudio de la Adsorción de Partículas dieléctricas y metálicas sobre superficies planas por técnicas de Reflectometría
Nombre del patrocinador	CONACYT
Fecha de inicio	01/02/2005
Fecha de fin del proyecto	31/01/2006
Tipo de patrocinador	Externo
Investigadores participantes	Alberto Mendóza
Alumnos participantes	Francisco Alarcón Oseguera
Actividades realizadas	Implementación de la técnica Reflectometría láser
Para considerar en el currículum de cuerpo académico	Si
Miembros	2
LGACs	4
Título del proyecto	ANÁLISIS DE PELÍCULAS SINTÉTICAS Y BIOLÓGICAS POR TÉCNICAS DE REFLECTOMETRÍA LASER II



**Proyecto de Doctorado en Ciencias en Ingeniería Física. FCFM UMSNH.**

Nombre del patrocinador	COORDINACION DE LA INVESTIGACIÓN CIENTRÍFICA DE LA UMSNH
Fecha de inicio	01/03/2009
Fecha de fin del proyecto	31/12/2009
Tipo de patrocinador	Externo
Investigadores participantes	GONZALO VIRAMONTES, MAURICIO ORTIZ
Alumnos participantes	JOSÉ BENITO RUIZ CARBAJAL
Actividades realizadas	ESTUDIO DE LA RESPUESTA ÓPTICA AL CRECIMIENTO BACTERIANO
Para considerar en el currículum de cuerpo académico	Si
Miembros	3
LGACs	4
Título del proyecto	ANÁLISIS DE PELÍCULAS SINTÉTICAS Y BIOLÓGICAS POR TÉCNICAS DE REFLECTOMETRÍA LASER: DESARROLLO DE UN SENSOR ÓPTICO PARA EL ESTUDIO DE BIOPELÍCULAS
Nombre del patrocinador	Coordinación de la Investigación Científica de la UMSNH
Fecha de inicio	01/03/2010
Fecha de fin del proyecto	31/12/2010
Tipo de patrocinador	Externo
Investigadores participantes	GONZALO VIRAMONTES GAMBOA, MAURICIO ORTIZ GUTIERRES Y LUIS MARIANO HERNANDEZ
Alumnos participantes	RODRIGO ZALAPA CARDIEL, ULISES DEMAIN DIAZ
Actividades realizadas	DESARROLLO DE EL SISTEMA DE CONTROL DE TEMPERATURA DEL BIOSENSOR
Para considerar en el currículum de cuerpo académico	Si
Miembros	3
LGACs	4
Título del proyecto	AUTOMATIZACIÓN DEL SISTEMA DE REFLECTOMETRÍA
Nombre del patrocinador	Coordinación de la Investigación Científica de la UMSNH
Fecha de inicio	01/03/2011
Fecha de fin del proyecto	31/12/2011
Tipo de patrocinador	Externo
Investigadores participantes	MARY CARMEN PEÑA GOMAR, GONZALO VIRAMONTES GAMBOA, MAURICIO ORTIZ Y LUIS MARIANO HERNANDEZ
Alumnos participantes	ULISES DEMIAN DIAZ, ANTONIO RENDON

**Proyecto de Doctorado en Ciencias en Ingeniería Física. FCFM UMSNH.**

Actividades realizadas	FABRICACIÓN DE LA INTERFAZ PARA EL CONTROL DEL DESPLAZAMIENTO ANGULAR DEL RLAC
Para considerar en el currículum de cuerpo académico	Si
Miembros	4
LGACs	4
Título del proyecto	ANÁLISIS DE PELÍCULAS SINTÉTICAS Y BIOLÓGICAS POR TÉCNICAS DE REFLECTOMETRÍA LASER
Nombre del patrocinador	COORDINACION DE LA INVESTIGACION CIENTIFICA DE LA UMSNH
Fecha de inicio	01/06/2008
Fecha de fin del proyecto	31/12/2008
Tipo de patrocinador	Interno
Investigadores participantes	
Alumnos participantes	
Actividades realizadas	Aplicación de la técnica de Reflectometría láser para el análisis de biopelículas
Para considerar en el currículum de cuerpo académico	Si
Miembros	2
LGACs	4
Título del proyecto	DISEÑO DE UN SENSOR ÓPTICO DE PH CON FIBRA FOTÓNICA (Parte I)
Nombre del patrocinador	CIC-UMSNH
Fecha de inicio	01/07/2012
Fecha de fin del proyecto	31/12/2012
Tipo de patrocinador	Interno
Investigadores participantes	Mauricio Ortiz, Gonzalo Viramnotesy Edgar Alvarado
Alumnos participantes	Antonio Rendón Romero
Actividades realizadas	Desarrollo de un sensor por fibra óptica
Para considerar en el currículum de cuerpo académico	Si
Miembros	0
LGACs	0

**Proyecto de Doctorado en Ciencias en Ingeniería Física. FCFM UMSNH.**

Título del proyecto	ESTUDIO DE BIOPELICULAS DE LACTOCOCCUS-LACTIS Y LISTERIA MONOCYTOGENES: ANÁLISIS ÓPTICO POR REFLECTOMETRIA LASER Y RESONANCIA DE PLASMONES SUPERFICIALES
Nombre del patrocinador	CONACYT
Fecha de inicio	01/08/2008
Fecha de fin del proyecto	01/01/2011
Tipo de patrocinador	Externo
Investigadores participantes	Crescencio García Segundo, Elías Pérez, Joan Antó, Blanca García, Carlos Regalado, José Luis Maldonado, Gabriel Ramos y Elías Pérez
Alumnos participantes	José Benito Ruiz Carbajal, Francisco Alarcón Oseguera y Yadira Márquez.
Actividades realizadas	Análisis de biopelículas de lactococcus lactis y listeria por reflectometría óptica y resonancia de plasmones
Para considerar en el currículum de cuerpo académico	Si
Miembros	2
LGACs	4
Título del proyecto	ANALISIS OPTICO DE PELICULAS SINTETICAS Y BIOLOGICAS
Nombre del patrocinador	PROMEP
Fecha de inicio	01/08/2008
Fecha de fin del proyecto	01/08/2009
Tipo de patrocinador	Externo
Investigadores participantes	Mauricio Ortiz Gutiérrez, Blanca García-Alemendárez, Carlos Regalado, Joan Antó,
Alumnos participantes	José Benito Ruiz Carbajal, Francisco Alarcón Oseguera
Actividades realizadas	Crecimiento de películas de bacterias de lactococcus lactis. Determinación de características ópticas de las biopelículas.
Para considerar en el currículum de cuerpo académico	Si
Miembros	0
LGACs	4
Título del proyecto	CARACTERIZACIÓN ÓPTICA DE BIOPELÍCULAS
Nombre del patrocinador	COECYT
Fecha de inicio	01/08/2008
Fecha de fin del proyecto	31/12/2008
Tipo de patrocinador	Externo
Investigadores participantes	

**Proyecto de Doctorado en Ciencias en Ingeniería Física. FCFM UMSNH.**

Alumnos participantes	
Actividades realizadas	Analisis de biopelículas por espectroscopía y microscopía óptica
Para considerar en el currículum de cuerpo académico	Si
Miembros	2
LGACs	4
Título del proyecto	9.20 ESTUDIO DE LA CINÉTICA DE LA FORMACIÓN DE UNA PELÍCULA DE PARTÍCULAS DE LATEX POR REFLECTOMETRÍA DINÁMICA
Nombre del patrocinador	COORDINACION DE LA INVESTIGACION CIENTIFICA DE LA UMSNH
Fecha de inicio	01/09/2007
Fecha de fin del proyecto	31/12/2007
Tipo de patrocinador	Interno
Investigadores participantes	
Alumnos participantes	José Benito Carbajal Ruiz
Actividades realizadas	Caracterización de la luz esparcida por una película de partículas.
Para considerar en el currículum de cuerpo académico	Si
Miembros	2
LGACs	4
Título del proyecto	ESTUDIO DE LA CINETICA DE LA FORMACION DE UNA PELICULA DE PARTICULAS DE LATEX POR REFLECTOMETRIA DINAMICA
Nombre del patrocinador	COECYT
Fecha de inicio	01/10/2007
Fecha de fin del proyecto	31/12/2007
Tipo de patrocinador	Interno
Investigadores participantes	JAIME NIETO
Alumnos participantes	ALEJANDRO CRUZ OSORIO, YADIRA MARQUEZ.
Actividades realizadas	Implementación de la técnica Reflectometría dinámica
Para considerar en el currículum de cuerpo académico	Si
Miembros	2
LGACs	4

Beneficios PROMEP			
IES de la solicitud	Solicitud	Vigencia	Estado
Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo	Reconocimiento a Perfil Deseable	03/02/2006-02/02/2009	Vencida
Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo	Apoyo a la Incorporación de Nuevos PTC	01/09/2008-31/08/2009	Vigente
Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo	Reconocimiento a Perfil Deseable	31/07/2009-30/07/2012	Vencida
Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo	Reconocimiento a Perfil Deseable	01/06/2012-31/05/2015	Vigente

Cuerpo Académico		
Nombre del cuerpo académico	Clave	Grado de consolidación
FÍSICA EXPERIMENTAL	UMSNH-CA-221	EN CONSOLIDACIÓN
Línea(s) que cultiva el cuerpo académico		
CARACTERIZACIÓN ÓPTICA Y QUÍMICA DE MATERIALES		
ESTUDIO ÓPTICO DE FENÓMENOS DE INTERFASE		

**Dr. Oracio Navarro Chávez**

-Instituto de Investigaciones en Materiales, Campus Morelia, UNAM  
Tzintzuntzan 310, Lomas de Vista Bella, C.P. 58098, Morelia, Michoacán

-Instituto de Investigaciones en Materiales, UNAM

Apartado Postal 70-360, C.P. 04510, México D.F. MEXICO.

Teléfono: (55) 56 23 28 97 (DF) Fax: (55) 56 16 12 51 (DF) E-mail: [navarro@unam.mx](mailto:navarro@unam.mx)

Teléfono: (443) 3223897 y (443) 3 22 27 77 Ext. 32897 y 42561 (Campus Morelia)

---

**Curriculum Vitae**

Octubre, 2012

**Datos Generales.**

Nombramiento: Investigador Titular "C" de T.C.

Fecha y lugar de nacimiento: 15.01.1961, Mich. México

Nacionalidad: Mexicana.

Registro federal de causantes: NACO610115-TG7.

-Domicilio: Instituto de Investigaciones en Materiales, Campus Morelia, UNAM

Tzintzuntzan 310, Lomas de Vista Bella, C.P. 58098, Morelia, Michoacán

-Domicilio: Instituto de Investigaciones en Materiales, UNAM, Ciudad Universitaria Apdo.

Postal 70-360 Delegación Coyoacán, C.P. 04510, México, D.F. MEXICO

**Estudios Realizados:**

1) Licenciatura en Ciencias Físico-Matemáticas, UMSNH (1978-1982). Tesis: Derivada Funcional del Campo Crítico y la Función de Desviación de los Compuestos

Superconductores Nb<sub>3</sub>Ge y Nb<sub>3</sub>Al (14 de Julio de 1986). Escuela de Ciencias Físico-Matemáticas de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo; Morelia, Michoacán

2) Maestría en Ciencias (Física del Estado Sólido), UAP (1982-1984). Tesis: Derivadas Funcionales en Superconductividad (25 de Agosto de 1986). Instituto de Ciencias de la Universidad Autónoma de Puebla; Puebla, Puebla.

3) Doctorado en Ciencias (Física del Estado Sólido), UAP (1987-1992). Tesis: Correlación y Cuasiperiodicidad en las Propiedades Electrónicas de los sólidos (11 de Septiembre de 1992). Instituto de Física de la Universidad Autónoma de Puebla; Puebla, Puebla. (Tesis Doctoral realizada en el IIM-UNAM).

**Estancias de Investigación:**

1) Estancia Posdoctoral, en el Laboratoire d'Etudes des Propriétés Electroniques des Solides, Centre National de la Recherche Scientifique, en Grenoble Francia, de Septiembre de 1993 a Septiembre de 1994 (Con el grupo del Prof. Michel Avignon).

2) Estancia Sabática, en el Laboratoire d'Etudes des Propriétés Electroniques des Solides, Centre National de la Recherche Scientifique, en Grenoble Francia, de Septiembre de 1999 a Septiembre de 2000 (Con el grupo del Prof. Michel Avignon).

**Publicaciones en Revistas con arbitraje**

[1] Eliashberg theory and high-T<sub>c</sub> superconductivity, R. Baquero, J. Gutierrez-Ibarra, L. Meza, **O. Navarro**, and K. E. Kihlstrom, Rev. Mex. Fis. **35** (1989) 461-469.

[2] Thermodynamics analysis of Ba<sub>x</sub>K(1-x)BiO<sub>3</sub> using the Eliashberg theory, **O. Navarro** and R. Escudero, Physica C **170** (1990) 405-410.

[3] Apareamiento electrónico en el hamiltoniano de Hubbard extendido, **O. Navarro** y C. Wang, Rev. Mex. Fis. **38** (1992) 553-562.

[4] An exact method to solve the diluted extended Hubbard model, **O. Navarro** and C.

- Wang, Solid State Commun. **83** (1992) 473-478.
- [5] Wave behavior in anharmonic Penrose lattices, C. Wang, R. Fuentes, **O. Navarro**, R.A. Barrio and R.G. Barrera, Journal of Non-Crystalline Solids **153** (1993) 586-590.
- [6] Electronic correlation in two-dimensional systems, **O. Navarro** and C. Wang, Surface Science **287** (1993) 622-626.
- [7] Real-space electron pairing in two-dimensional systems, C. Wang and **O. Navarro**, J. of Phys.: Condensed Matter **5** (1993) A199-A200.
- [8] Two- and three-body correlation in diluted Hubbard systems, C. Wang, **O. Navarro**, R. Oviedo-Roa and L.A. Pérez, Physica B **199** (1994) 361-362.
- [9] Attractive Hubbard pairing in a triangular lattice, **O. Navarro**, L.A. Pérez and C. Wang, Physica C **235** (1994) 2167-2168.
- [10] Nonperturbative results for attractive Hubbard pairing in triangular lattices, L.A. Pérez, **O. Navarro** and C. Wang, Phys. Rev. B **53** (1996) 15389-15392.
- [11] Thermodynamics and other properties of the superconductors BaPb<sub>0.7</sub>Bi<sub>0.3</sub>O<sub>3</sub> and Ba<sub>0.7</sub>K<sub>0.3</sub>BiO<sub>3</sub>, **O. Navarro**, Physica C **265** (1996) 73-78.
- [12] Non-perturbative ground state of a generalized Hubbard model, **O. Navarro**, Czech. J. Phys. **46**, S4 (1996) 1867-1868.
- [13] Effects of disorder on the electron pairing, R. Oviedo-Roa, C. Wang and **O. Navarro**, J. of Low Temp. Phys. **105** (1996) 651-656.
- [14] Thermodynamic properties of the superconductors BaPb<sub>0.7</sub>Bi<sub>0.3</sub>O<sub>3</sub> and Ba<sub>0.7</sub>K<sub>0.3</sub>BiO<sub>3</sub> using the Eliashberg theory, **O. Navarro**, J. of Low Temp. Phys. **105** (1996) 855-860.
- [15] Synthesis of the (Ga,Al)Sr<sub>2</sub>Ca<sub>(n-1)</sub>Cu<sub>n</sub>O<sub>(2n+3)</sub>, (n=2-5) system at ambient pressure, E. Chavira, E. Aguila, L. Baños, and **O. Navarro**, Physica C **282** (1997) 819-820.
- [16] Hole pairing symmetry in attractive Hubbard model, C. Wang, **O. Navarro**, R. Oviedo-Roa, and L.A. Pérez, Physica C **282** (1997) 1745-1746.
- [17] Analysis of the electron-phonon coupling in the superconductor Ba<sub>0.7</sub>K<sub>0.3</sub>BiO<sub>3</sub>, **O. Navarro** and E. Chavira, Physica C **282** (1997) 1825-1826.
- [18] Electronic correlation in the generalized Hubbard model: The diluted case, **O. Navarro** and J.E. Espinosa, Rev. Mex. Fís. **44** S3 (1998) 101-103.
- [19] Few correlated particles in the Hubbard model, J.E. Espinosa, **O. Navarro** and M. Avignon, Physica B **259** (1999) 734-735.
- [20] Teoría de Eliashberg y los superconductores Ba(Pb,Bi)O<sub>3</sub> y (Ba,K)BiO<sub>3</sub>, **O. Navarro**, E. Chavira y J.E. Espinosa, Rev. Mex. Fís. **45** S1 (1999) 81-84.
- [21] Synthesis and characterization of Nd<sub>(1-x)</sub>Sr<sub>x</sub>CoO<sub>3</sub>, (0.10<x<0.50), E. Chavira, E. Ramírez, **O. Navarro**, L. Baños, J. Guzmán and C. Vazquez, Rev. Mex. Fís. **45** S1 (1999) 99-101.
- [22] Charge transfer and the statistics of holons in periodical lattices, I.G. Kaplan and **O. Navarro**, J. of Phys.: Condensed Matter. **11** (1999) 6187-6195.
- [23] Solid solution formation in the new cuprate system (Sr,K)<sub>1-x</sub>(Ca,Na)<sub>x</sub>CuO<sub>2±z</sub> (0.0 ≤ x ≤ 0.5), E. Chavira, E. Hernandez, **O. Navarro**, L. Baños and J. Guzmán, Solid State Commun. **112** (1999) 471-476.
- [24] Pairing phase diagram of three holes in the generalized Hubbard model, **O. Navarro** and J.E. Espinosa, J. of Low Temp. Phys. **117** (1999) 307-311.
- [25] BSC-driven superconductivity in the cuprates, M. Casas, A. Puente, A. Rigo, N.J.

- Davidson, R.M. Quick, M. Fortes, M.A. Solis, M. de LLano, **O. Navarro**, A.A. Valladares and O. Rojo, *Int. J. of Mod. Phys. B* **13** (1999) 3489-3491.
- [26] Statistics of hole pairs in a crystal lattice, **O. Navarro** and I.G. Kaplan, *Physica B* **284** (2000) 423-424.
- [27] Solid solutions formation in Sr-K-Ca-Na-Cu-O system, E. Chavira, E. Hernandez, **O. Navarro**, L. Baños and J. Guzmán, *Physica B* **284** (2000) 1394-1395.
- [28] Spin and charge ordering in the dimerized Hubbard model, S. Caprara, M. Avignon and **O. Navarro**, *Phys. Rev. B* **61** (2000) 15667-15675.
- [29] Theoretical study of hole-pair system in a periodical lattice, **O. Navarro** and I.G. Kaplan, *Phys. Stat. Sol. (b)* **220** (2000) 493-497.
- [30] Non perturbative calculations for three particles in a linear chain within the generalized Hubbard model, J.E. Espinosa, **O. Navarro** and M. Avignon, *Eur. Phys. J. B* **18** (2000) 9-16.
- [31] Statistics and properties of coupled holes pairs in superconducting ceramics, I.G. Kaplan and **O. Navarro**, *Physica C* **341** (2000) 217-220.
- [32] Pairing of three holes in a one-dimensional lattice within the generalized Hubbard mode, J.E. Espinosa and **O. Navarro**, *Physica C* **341** (2000) 241-242.
- [33] Sistemas fuertemente correlacionados y superconductividad de alta T<sub>c</sub>, **O. Navarro** y E. Chavira, *Rev. Mex. Fís.* **46** (2000) 88-94.
- [34] The generalized Hubbard model: A solution for the binding of three particles in a linear chain, **O. Navarro**, J.E. Espinosa, J.R. Suárez and M. Avignon, *Physica C* **364** (2001) 158-160.
- [35] Exact results for three electrons in a linear chain within the Hubbard model, **O. Navarro**, M. Mayoral, J.E. Espinosa and J.R. Suárez, *Physica B* **312** (2002) 552-553.
- [36] Effect of disorder on the electronic structure of the double perovskite Sr<sub>2</sub>FeMoO<sub>6</sub>, R. Allub, **O. Navarro**, M. Avignon and B. Alascio, *Physica B* **320** (2002) 13-17.
- [37] Analytical solution for two-particles correlation in Hubbard model, E. Vallejo, **O. Navarro** and J.E. Espinosa, *Acta Phys. Polonica B* **34** (2003) 761-764.
- [38] Two-particle correlation in the one-dimensional Hubbard model: ground-state analytical solution, E. Vallejo, **O. Navarro** and J.E. Espinosa, *Rev. Méx. Fis.* **49** (2003) 207-211.
- [39] Hubbard model in one dimension with a general bond-charge interaction: Analytical ground-state solution for the pairing of two particles, E. Vallejo and **O. Navarro**, *Phys. Rev. B* **67** (2003) 193105.
- [40] Analytical solution for two-particles in a quasiperiodic lattice within the Hubbard model, E. Vallejo and **O. Navarro**, *J. of Non Crystalline Solids* **329** (2003) 131-133.
- [41] Electronic and magnetic properties of the double perovskite Sr<sub>2</sub>FeMoxW<sub>1-x</sub>O<sub>6</sub>, E. Carvajal, **O. Navarro**, R. Allub, M. Avignon and B. Alascio, *J. Magn. Magn. Mater.* **272-276** (2004) 1774-1775.
- [42] Exact commutation relation for the Cooper pairs operators and the problem of two interacting Cooper's pairs, I.G. Kaplan, **O. Navarro** and J.A. Sánchez, *Physica C* **419** (2005) 13-17.
- [43] Spin ordering in chromium layered structures with inserted nonmagnetic monolayers, **O. Navarro**, V. Men'shov and V. Tugushev, *Microelectronics J.* **36** (2005) 472-474.
- [44] The mechanism of interlayer exchange coupling in silicon/iron layered structures, V. Tugushev, E. Kulatov and **O. Navarro**, *Microelectronics J.* **36** (2005) 488-490.
- [45] Few particles correlation in a one-dimensional quasiperiodic lattice, J.R. Suárez, E



- Vallejo, E. Carvajal and **O. Navarro**, Phys. Stat. Sol. b **242** (2005) 1759-1762.
- [46] Statistical properties of the Cooper pair operators, I.G. Kaplan, **O. Navarro** and J.A. Sánchez, Phys. Stat. Sol. b **242** (2005) 1793-1796.
- [47] Electronic properties of double perovskite compounds, E. Carvajal, **O. Navarro**, R. Allub, M. Avignon and B. Alascio, Phys. Status Solid b **242** (2005) 1942-1945.
- [48] Ferromagnetic transition in ordered double perovskites and related alloys, E. Carvajal, **O. Navarro**, R. Allub, M. Avignon and B. Alascio, Eur. Phys. J. B **48** (2005) 179-187.
- [49] Spin ordering in chromium-based layered structures with insertion of nonmagnetic monatomic layers, **O. Navarro**, V. Men'shov and V. Tugushev, Phys. Rev. B **72** (2005) 224430/1-8.
- [50] Ferromagnetic-antiferromagnetic transition in double perovskites, **O. Navarro**, E. Carvajal, B. Aguilar and M. Avignon, Physica B **384** (2006) 110-112.
- [51] Wave function behavior in a Fibonacci lattice with electronic correlation, **O. Navarro**, S. Molina, J.R. Suárez and J.E. Espinosa, J. of Non Crystalline Solids **353** (2007) 996-998.
- [52] Theoretical study of the double perovskite  $\text{Sr}_2\text{FeMO}_6$  (M=Mo,W), **O. Navarro**, B. Aguilar, E. Carvajal and M. Avignon, J. Magn. Magn. Mater. **316** (2007) e496-e498.
- [53] Effect of Mo/W disorder on the Curie temperature of  $\text{Sr}_2\text{FeMoxW}_{1-x}\text{O}_6$  double perovskite, B. Aguilar, **O. Navarro**, E. Carvajal and M. Avignon, Rev. Mex. de Fis. **53** (2007) 146-149.
- [54] Spin polarization in ordered and disordered double perovskites, B. Aguilar, **O. Navarro** and M. Avignon, Microelectronics J. **39** (2008) 560-562.
- [55] Ferromagnetic polarons in the one-dimensional double and super-exchange model, E. Vallejo, F. López-Urías, **O. Navarro** and M. Avignon, J. Magn. Magn. Mater. **320** (2008) e425-e427.
- [56] Electronic structure study of the weak ferromagnetic superconductor UCoGe, Pablo de la Mora and **O. Navarro**, J. Phys. Condens. Matter **20** (2008) 285221-6.
- [57] Magnetic polaron structure in the one-dimensional double and super-exchange model, E. Vallejo, F. López-Urías, **O. Navarro** and M. Avignon, Solid State Commun. **149** (2009) 126-130.
- [58] Magneto-elastic phase transition in one-dimensional systems, J.R. Suarez, E. Vallejo, **O. Navarro** and M. Avignon, J. Phys. Condens. Matter **21** (2009) 46001-8.
- [59] Monte Carlo study of the double and super-exchange model with lattice distortion, J.R. Suarez, E. Vallejo, **O. Navarro** and M. Avignon, J. Phys. Conference Series **167** (2009) 12068-5.
- [60] Magnetic stripes in the UCoGe superconductor, Pablo de la Mora and **O. Navarro**, J. Phys. Conference Series **167** (2009) 12015-5.
- [61] Effect of cationic disorder on the spin polarization in FeMo double perovskites, B. Aguilar, **O. Navarro** and M. Avignon, Eur. Phys. Lett. **88** (2009) 67003-5.
- [62] Magneto-elastic phase transition in a linear chain within the double and superexchange model, J.R. Suarez, E. Vallejo, **O. Navarro** and M. Avignon, J. Magn. Magn. Mater. **322** (2010) 1064-1068.
- [63] Double and super-exchange model in one-dimensional systems, E. Vallejo, **O. Navarro** and M. Avignon, J. Magn. Magn. Mater. **322** (2010) 1076-1078.
- [64] Magnetic transition in double perovskite systems, **O. Navarro**, B. Aguilar and M. Avignon, J. Magn. Magn. Mater. **322** (2010) 1246-1248.
- [65] Electron pairing in one-dimensional quasicrystals, Y. Arredondo and **O. Navarro**,

Solid State Commun. **150** (2010) 1313-1316.

[66] Transport and electronic properties of the GaAs ALD-FET, O. Oubram, L.M. Gaggero, **O. Navarro** and M. Ouadou., Progress In Electromagnetics Research, **118** (2011) 37-56.

[67] Magnetic properties of the ordered and disordered double perovskite  $\text{Sr}_2\text{Fe}_{1+x}\text{Mo}_{1-x}\text{O}_6$

( $-1 < x < 1/3$ ), J.R. Suarez, F. Estrada, **O. Navarro** and M. Avignon, Eur. Phys. J. B, **84** (2011) 53-58.

[68] The hydrostatic pressure effects on intersubband optical absorption of n type delta doped quantum well in GaAs, O. Oubram, **O. Navarro**, L.M. Gaggero-Sager, J.C. Martínez-Orozco and I. Rodríguez-Vargas, Solid State Sciences, **14** (2012) 440-444.

[69] Exact static magnetic susceptibility and spin-spin correlations in an exchange model, **O. Navarro**, E. Vallejo and M. Avignon, Int. J. Mod. Phys. B, **26** (2012) 1250048/1-12.

[70] Formation of spin-polarons in the ferromagnetic Kondo lattice model away from half-filling,

Y. Arredondo, E. Vallejo, **O. Navarro** and M. Avignon, J. Phys. Condens. Matter, **24** (2012) 335601/1-6.

[71] Fe-Mo Double perovskites: from small clusters to bulk materials, E. Carvajal, R. Oviedo-Roa, M. Cruz-Irisson and **O. Navarro**, Materials Science and Engineering B, **177** (2012) 1514-1517.

[72] Synthesis of polycrystalline  $\text{Sr}_2\text{Fe}_{(1+x)}\text{Mo}_{(1-x)}\text{O}_6$  samples produced by solid-state reaction, R. Mondragon, R. Morales, J. Lemus and **O. Navarro**, Advances in Sintering Science and Technology II: Ceramics Transactions, American Ceramic Society, **232** (2012) 25-31.

[73] First-principles study of Fe-Mo double perovskites, E. Carvajal, R. Oviedo-Roa, M. Cruz-Irisson and O. Navarro, Rev. Mex. Fis. S **57** (2012) 171-173.

[74] Theoretical and experimental studies of valence states in Fe-Mo compounds, F. Estrada, R. Mondragon, H. Noverola, O. Navarro, et al., Korean Journal of Physics (2012) enviado.

**Publicaciones en libros con arbitraje:** (memorias de congresos)

[1] Thermodynamics of superconducting  $\text{BaPb}_{1-x}\text{Bi}_x\text{O}_3$  and  $\text{Ba}_x\text{K}_{1-x}\text{BiO}_3$ , **O. Navarro**, Proc. of the ICTPS'90 Progress in High Temperature Superconductivity, 25 (1990) 584-589, World Scientific Publishing Co.

[2] Thermodynamics of the high-Tc superconductor  $\text{Ba}_x\text{K}_{1-x}\text{BiO}_3$ , **O. Navarro** and R. Escudero, Ceramic Superconductors Progress in High Temperature Superconductivity, **26** (1990) 125-135, World Scientific Publishing Co.

[3] Observation of wave localization in Penrose lattices, C. Wang, **O. Navarro**, M. Cruz, R. Fuentes and R.A. Barrio, Physics and Chemistry of Finite Systems: From Cluster to Crystals, Eds. P.Jena et al. Vol II (1992) 1013-1018, Kluwer Academic Publishers.

[4] Electron pairing in the extended Hubbard hamiltoniano, C. Wang and **O. Navarro**, Proc. of the International Conference in High Temperature Superconductivity, World Scientific Publishing Co., Beijing China, Eds. Z.Z. Gan et al. (1992) 807-811.

[5] An exact approach to the diluted Hubbard model, C. Wang, **O. Navarro** and R. Oviedo-Roa, in "Materials Theory and Modelling" MRS Symp. Proc., edited by P.D. Bristowe et al. Vol. 291 (1993) 279-284.

[6] Synthesis of the  $\text{GaSr}_2\text{Ca}_{n-1}\text{Cu}_n\text{O}_{2n+3}$ , ( $n=2-5$ ) prepared by solid-state reaction

method,

E. Chavira, E. Aguila, L. Baños, and **O. Navarro**, in "Solid-Sate Chemistry of Inorganic Materials" MRS Symp. Proc., edited by A. Jacobson et al. Vol. 453 (1997) 165-170.

[7] Spin density waves in dimerized systems, S. Caprara, M. Avignon and **O. Navarro**, Proc. of the International Workshop on the Current Problems in Condensed Matter: Theory and Experiments, Cocoyoc México, Eds. J.L. Morán-López et al., Plenum Press, New York, (1998) 35-44.

[8] Real-space ground-state of a generalized Hubbard model, **O. Navarro**, E. Flores, and M. Avignon, Proc. of the International Workshop on the Current Problems in Condensed Matter: Theory and Experiments, Cocoyoc México, Eds. J.L. Morán-López et al. Plenum Press, New York, (1998) 73-78.

[9] Three-body correlation in the diluted generalized Hubbard model, **O. Navarro** and M. Avignon, in "Tight-binding Approach to Computational Materials Science" MRS Symp. Proc., edited by L. Colombo et al. Vol. 491 (1998) 185-190.

[10] Study of spin-polaron formation in low dimensional systems, Y. Arredondo, E. Vallejo and O. Navarro, American Institute of Physics, 2011 (enviado).

[11] On the bonding nature of electron states for the Fe-Mo double perovskites, E. Carvajal, R. Oviedo-Roa, M. Cruz-Irisson and O. Navarro, American Institute of Physics, 2011 (Enviado).

#### **Capítulos en libros (artículos por Invitación):**

[1] Comparative Study of Statistics of Cooper's Electron Pairs in Low-Temperature Superconductors and Coupled Holes Pairs in High Tc Ceramics, I.G. Kaplan and O. Navarro, **New Topics in Superconductivity Research**, Editors: Barry P. Martins, Nova Science Publishers, 2006 (ISBN: 1-59454-985-0), Chapter 7, p. 223-237.

[2] Materiales Superconductores, O. Navarro, **Ciencia de Materiales y Nanotecnología**, Editor: O. Navarro, Innovación y Aplicación de Tecnología, UNAM, CIDEM y UMSNH, Vol. 2, 2006 (ISBN: 970-703-438-6), Cap. 1, p. 11-63.

#### **Publicaciones en revistas de circulación nacional:**

[3] Simulación analógica de los efectos anarmónicos en una red cuasiperiódica bidimensional, R. Fuentes, **O. Navarro** y C. Wang, *Superficies y Vacío* 3 (1992) 1-5.

[4] La Superconductividad, **O. Navarro**, en "Física de la Materia Condensada", Tercera Escuela Nacional de Física de la Materia Condensada, Universidad del Quindío, Armenia-Quindío Colombia, Ed. H. Ariza-Calderón (1998) p. 1-77. **Artículo por Invitación.**

#### **Libros Publicados:**

[1] Autor: **Introducción a la Superconductividad**, O. Navarro, editado por la Universidad Autónoma de Sinaloa, Culiacán Sin., México, Aula Magna UAS, Vol. 11, 1997 (ISBN: 968-7636-22-X) p. 1-118.

[2] Autor: **Ideas Fundamentales de la Superconductividad**, O. Navarro y R Baquero, editado por la Universidad Nacional Autónoma de México, 2007 (ISBN: 978-970-703-563-8) p. 1-223.

[3] Editor: **I Escuela Internacional Física de Materiales y Nanotecnología**, Eds. O. Navarro, L.E. Sansores y R. Farias, Serie: Innovación y Aplicación de Tecnología UNAM, CIDEM y UMSNH, Vol. 1, 2005 (ISBN: 970-703-373-8) p. 1-197.

[4] Editor: **Ciencia de Materiales y Nanotecnología**, Ed. O. Navarro, Serie: Innovación y Aplicación de Tecnología, UNAM, CIDEM y UMSNH, Vol. 2, 2006

(ISBN: 970-703-438-6) p. 1-191.

[5] Editor: **Ciencia de Materiales y Nanotecnología**, Eds. M.E. Contreras, O. Navarro y J. Lemus, Serie: Innovación y Aplicación de Tecnología, UNAM, CIDEM, UMSNH y COECYT, Vol. 3, 2007 (ISBN: 978-970-703-562-1) p. 1-309.

[6] Editor: **Ciencia de Materiales y Nanotecnología**, Eds. J.R. Suárez, O. Navarro y J. Lemus, Serie: Innovación y Aplicación de Tecnología, UNAM, CIDEM y UMSNH, Vol. 4, 2008 (ISBN: 978-968-9529-07-1) p. 1-120.

**Editor de Revistas:**

[1] Editor Invitado: Revista Mexicana de Física Vol. 53, No. 7, diciembre de 2007, Proceedings of the XVIII Latin American Symposium on Solid State Physics (SLAFES). Editors: Jesús Arriaga, Oracio Navarro and Heriberto Hernández Cocoltzi.

**Artículos de Divulgación:**

[1] La superconductividad. O. Navarro y E. Chavira, Inter Vol. 1 No. 2 (1991) 11-13.

[2] El futboleno superconductor. E. Chavira y O. Navarro, Inter No. 3 (1994) 82-85.

[3] Materiales Superconductores, M. de Llano y O. Navarro, Gaceta UNAM, el Faro No. 2 (3 de mayo del 2001) p7.

[4] La nanotecnología en la vida cotidiana, O. Navarro, Boletín de la UNAM, Campus Morelia No. 15 (junio de 2008).

[5] Espintrónica: El caso de los sistemas medio metálicos con estructura de doble perovskita, O. Navarro, Revista de divulgación científica y tecnológica del IIC, Universidad del Quindío, Armenia, Colombia, Vol. 1, p.9-18 (2009).

[6] ¿Qué es la espintrónica?, O. Navarro, Libro: Cien preguntas y cien respuestas sobre materiales, Coordinadora: A.M. Martínez, Ed. Terracota, volumen para celebrar los 100 años de la UNAM, p55 (2011).

[7] ¿En qué se puede utilizar la espintrónica?, O. Navarro, Libro: Cien preguntas y cien respuestas sobre materiales, Coordinadora: A.M. Martínez, Ed. Terracota, volumen para celebrar los 100 años de la UNAM, p56 (2011).

[8] ¿Para qué sirve la magnetoresistencia?, O. Navarro, Libro: Cien preguntas y cien respuestas sobre materiales, Coordinadora: A.M. Martínez, Ed. Terracota, volumen para celebrar los 100 años de la UNAM, p82 (2011).

[9] ¿Qué es la superconductividad?, O. Navarro, Libro: Cien preguntas y cien respuestas sobre materiales, Coordinadora: A.M. Martínez, Ed. Terracota, volumen para celebrar los 100 años de la UNAM, p152 (2011).

[10] La nueva electrónica basada en el espín: La espintrónica, O. Navarro, Revista de divulgación del Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología del Estado de Michoacán, COECyT, vol. 6, p22 (2011).

**Eventos organizados:**

1) Organizador: 1era. Reunión Anual de la División de Materia Condensada de la Sociedad Mexicana de Física, UNAM Campus Morelia, Morelia, Mich., 23-27 de abril de 2012.

2) Organizador: VII Escuela de Ciencia de Materiales y Nanotecnología y III Foro de Vinculación Universidad Industria, "Morelia 2012." Instituto de Investigaciones en Materiales, UNAM, Morelia Mich., del 23-27 de abril de 2012.

3) Organizador: V Escuela de Ciencia de Materiales y Nanotecnología y I Foro de Vinculación Universidad Industria, "Morelia 2009." Instituto de Investigaciones en Materiales, UNAM, Morelia Mich., del 10-14 de agosto de 2009.

- 4) Organizador: IV Escuela de Ciencia de Materiales y Nanotecnología, “Morelia 2008.” Instituto de Investigaciones en Materiales, UNAM, Morelia Mich., del 28 de julio al 1 de agosto de 2008.
- 5) Organizador: Simposio de Superconductividad, Instituto de Investigaciones en Materiales, UNAM, Morelia Mich., del 5-6 de junio de 2008.
- 6) **Chairman:** Simposio de Superconductividad y Magnetismo, dentro del Congreso Internacional “MATERIA 2007”, Universidad Nacional Autónoma de México, Morelia Michoacán, México, del 7 al 12 de octubre de 2007.
- 7) Organizador: III Escuela de Ciencia de Materiales y Nanotecnología, “Morelia 2007.” Instituto de Investigaciones en Materiales, UNAM, Morelia Mich., del 5 al 6 de octubre de 2007.
- 8) **Chairman:** XVIII Latin American Symposium of Solid State Physics (SLAFES), Universidad Autónoma de Puebla, Puebla. México, del 20-24 de noviembre de 2006.
- 9) Organizador: II Escuela de Ciencia de Materiales y Nanotecnología, “Morelia 2006.” Instituto de Investigaciones en Materiales, UNAM, Morelia Mich., del 7 al 11 de agosto de 2006.
- 10) Organizador: I Escuela Internacional Física de Materiales y Nanotecnología, “Morelia 2005.” Instituto de Investigaciones en Materiales, UNAM, Morelia Mich., del 15 al 19 de agosto de 2005.
- 11) Co-organizador: Escuela de Verano “Teoría de Muchos Cuerpos”. Facultad de Ciencias, UNAM, México D.F., del 26 de junio al 25 de agosto de 1995.
- 12) Co-organizador: I Escuela Internacional de Física en Sinaloa. Escuela de Ciencias Físico-Matemáticas de la UAS, Culiacán, Sinaloa, 15 al 19 de junio de 1987.

**Experiencia Académica:**

- 1) Investigador Titular “C” de T.C.: Instituto de Investigaciones en Materiales, Universidad Nacional Autónoma de México. Julio de 2008 a la fecha.
- 2) Investigador Titular “B” de T.C.: Instituto de Investigaciones en Materiales, Universidad Nacional Autónoma de México. Mayo de 2001 a Julio de 2008.
- 3) Investigador Titular “A” de T.C.: Instituto de Investigaciones en Materiales, Universidad Nacional Autónoma de México. Diciembre de 1996 a Mayo de 2001.
- 4) Investigador Asociado “C” de T.C.: Instituto de Investigaciones en Materiales, Universidad Nacional Autónoma de México. Noviembre de 1992 a Diciembre de 1996.
- 5) Profesor de Asignatura “A”: Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional Autónoma de México. Noviembre de 1990 a Octubre de 2000.
- 6) Profesor-Investigador Titular “B” de T.C.: Escuela de Ciencias Físico-Matemáticas, Universidad Autónoma de Sinaloa. Noviembre de 1991 a octubre de 1992.
- 7) Profesor-Investigador Titular “A” de T.C.: Escuela de Ciencias Físico-Matemáticas, Universidad Autónoma de Sinaloa. Septiembre de 1984 a Noviembre de 1991.
- 8) Auxiliar de Investigador “A”: Departamento de Física del Instituto de Ciencias, Universidad Autónoma de Puebla. Septiembre de 1982 a febrero de 1983.
- 9) Profesor Adjunto: Escuela de Ciencias Físico-Matemáticas, Universidad Michoacán de San Nicolás de Hidalgo. Febrero de 1982 a julio de 1982.

**Cursos Impartidos (Posgrado-UNAM)**

- a) Temas Selectos (Introducción a la Superconductividad) (Febrero 1998 - Junio 1998).
- b) Temas Selectos (Introducción a la Superconductividad) (Enero 2001 - Junio 2001).
- c) Superconductividad (Agosto 2001 - Enero 2002).
- d) Superconductividad (Febrero 2002 – Junio 2002).

- e) Superconductividad (Agosto 2002 – Enero 203).
  - f) Propiedades Electrónicas de Materiales (Agosto 2003 – Enero 2004).
  - g) Superconductividad (Febrero 2004 – Junio 2004).
  - h) Seminario de Investigación I (Febrero 2004 – Julio 2004).
  - i) Seminario de Investigación II (Agosto 2004 – Enero 2005).
  - j) Física General (Marzo 2006 – Junio 2006).
  - k) Física General (Septiembre 2006 – Noviembre 2006).
  - l) Física General (Marzo 2007 – Junio 2007).
  - m) Física General (Septiembre 2007 – Noviembre 2007).
  - n) Física General (Marzo 2008 – Junio 2008).
- Cursos Impartidos (FC-UNAM)
- o) Física Moderna II (Noviembre 1990 - Abril 1991)
  - p) Temas Selectos de Estado Sólido (Superconductividad) (Marzo - Agosto 1993)
  - q) Temas Selectos de Estado Sólido (Superconductividad) (Febrero - Julio 1995)
  - r) Temas Selectos de Estado Sólido (Superconductividad) (Agosto 1995 - Enero 1996)
  - s) Temas Selectos de Estado Sólido (Superconductividad) (Marzo 1996 - Agosto 1996).
  - t) Temas Selectos de Estado Sólido (Superconductividad) (Agosto 1996 - Enero 1997).
  - u) Temas Selectos de Estado Sólido (Superconductividad) (Febrero 1997 - Junio 1997).
- Cursos Impartidos (ECFM-UAS)
- a) Física General (Sept. 1984 - Feb. 1985)
  - b) Métodos Matemáticos de la Física I (Sept. 1984 - Feb. 1985)
  - c) Métodos Matemáticos de la Física II (Marzo - Agosto 1985)
  - d) Física III (Marzo - Agosto 1985)
  - e) Física III (Marzo - Agosto 1986)
  - f) Mecánica Clásica (Marzo - Agosto 1986)
  - g) Métodos Matemáticos de la Física II (Sept. 1986 - Feb. 1987)
  - h) Física Moderna I (Sept. 1986 - Feb. 1987)
  - i) Teoría Electromagnética (Marzo - Agosto 1987)
  - j) Métodos Matemáticos de la Física III (Marzo - Agosto 1987)
  - k) Estado Sólido I (Febrero - Julio de 1992)
  - l) Métodos Matemáticos de la Física III (Feb. - Jul. 1992)
- Cursos Impartidos (ECFM-UMSNH)
- a) Métodos Matemáticos de la Física I (Febrero - Julio de 1982)
  - b) Estado Sólido I (Febrero – Julio de 2009)
  - c) Estado Sólido I (Febrero – Julio de 2010)
  - d) Estado Sólido I (Febrero – Julio de 2011)
  - e) Física I (Agosto 2011 – Enero 2012)
  - f) Electrodinámica (Agosto 2011 – Enero 2012)
  - g) Física I (Febrero – Julio de 2012)

**Cursos impartidos fuera de planes de estudio:**

- 1) Desarrollos Teóricos Recientes de la Superconductividad y Aplicaciones, Escuela de Ciencias Físico-Matemáticas de la Universidad Autónoma de Sinaloa. Duración: 20 hrs. del 12 al 16 de febrero de 1996.
- 2) Teorías Microscópicas de la Superconductividad, Escuela de Ciencias Físico-Matemáticas de la Universidad Autónoma de Sinaloa. Duración: 20 hrs. del 3 al 7 de junio de 1996.
- 3) Superconductividad, Instituto de Investigaciones Metalúrgicas de la Universidad

Michoacana, Morelia Michoacán. Duración: 20hrs. 14-25 de octubre de 2002.

4) Superconductividad, Escuela de Ciencias Físico-Matemáticas de la Universidad Autónoma de Sinaloa. Duración: 20 hrs. Del 24 al 27 de marzo de 2003.

5) Cuasicristales, División Académica de Ciencias Básicas de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. Duración: 30 hrs. Del 18 al 22 de septiembre de 2006.

6) Introducción a la Superconductividad, Instituto de Investigaciones Metalúrgicas de la Universidad Michoacana, Morelia Michoacán. Duración: 20hrs. 5-16 de octubre de 2009.

### **Tesis dirigidas:**

#### **Licenciatura**

[1] Alumno: José Bibiano Varela Najera. Tesis: Derivada Funcional de la Función de Desviación para los Superconductores Ba-K-Bi-O y Ba-Pb-Bi-O. Grado: Licenciatura en Física. Lugar: ECFM, Universidad Autónoma de Sinaloa. Fecha: 25 de junio de 1992.

[2] Alumno: Luis Antonio Pérez López. Tesis: Correlación Electrónica en Redes Triangulares. Grado: Licenciatura en Física. Lugar: Facultad de Ciencias, UNAM. Fecha: 16 de enero de 1995. Artículos publicados: 3.

[3] Alumno: Eric Flores Aquino. Tesis: Correlación Electrónica en Sistemas Tipo Poliacetileno. Grado: Licenciatura en Química Industrial. Lugar: Facultad de Ciencias Químicas, UAP. Fecha: 12 de junio de 1998. Artículos publicados: 1

[4] Alumno: Jaime Suárez López. Tesis: Solución al problema de tres partículas correlacionadas en una cadena lineal. Grado: Licenciatura en Física. Lugar: Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas, UAP. Fecha: 20 de marzo de 2002. Artículos publicados: 2

[5] Alumno: Javier A. Sánchez Ortiz. Tesis: Relaciones de conmutación y propiedades de los operadores de pares en superconductividad. Grado: Licenciatura en Física. Lugar: Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas, UAS. Fecha: 3 de octubre de 2003. Artículos publicados: 1

[6] Alumno: Sergio Molina Valdovinos. Tesis: Función de onda en sistemas cuasiperiódicos con correlación electrónica. Grado: Licenciatura en Físico-Matemáticas. Lugar: Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas, UMSNH. Fecha: 16 de mayo de 2006. Artículos publicados: 1

[7] Alumno: Humberto Noverola Gamas. Tesis: Formación de pares de Cooper con espín triplete. Grado: Licenciatura en Física. Lugar: Facultad de Ciencias Físicas, UJAT. Fecha: 11 de mayo de 2009.

[8] Alumno: Eric Jovani Guzmán Ortiz. Tesis: Transporte de espín en una secuencia de capas ferromagnéticas. Grado: Licenciatura en Física. Lugar: Facultad de Ciencias Físico Matemáticas, UMSNH. Fecha: 30 de noviembre, 2012.

[9] Alumno: César Iván León Pimentel. Tesis: Método de bosonización en el estudio de sistemas metálicos de baja dimensión. Grado: Licenciatura en Física. Lugar: Facultad de Ciencias Físico Matemáticas, UMSNH. Fecha: 23 de noviembre, 2012.

#### **Maestría**

[1] Alumno: Margarita Mayoral Villa. Tesis: Solución en forma exacta del problema de tres partículas dentro del Hamiltoniano de Hubbard generalizado. Grado: Maestría en Ciencias (Física). Lugar: Posgrado en Ciencias Físicas, UNAM. Fecha: 10 de abril de 2002. Artículos publicados: 1

[2] Alumno: Emmanuel Vallejo Castañeda. Tesis: Correlación electrónica en sistemas

diluidos. Grado: Maestría en Ciencias (Física). Lugar: Posgrado en Ciencias Físicas, UNAM. Fecha: 28 de noviembre de 2002. Artículos publicados: 3. **Premio de la mejor Tesis de Maestría, otorgado por el posgrado en Ciencias Físicas de la UNAM y Medalla Alfonso Caso (categoría maestría), otorgada por la UNAM.**

[3] Alumno: Jaime Suárez López. Tesis: Estudio de la correlación electrónica en una cadena de Fibonacci. Grado: Maestría en Ciencias (Físicas). Lugar: Posgrado en Ciencias Físicas, UNAM. Fecha: 13 de junio de 2005. Artículos publicados: 1

[4] Alumno: Humberto Noverola Gamas. Tesis: Propiedades electrónicas del sistema medio metálico  $\text{Sr}_2\text{Fe}(1+x)\text{Mo}(1-x)\text{O}_6$ . Grado: Maestría en Ciencia e Ingeniería de Materiales, UNAM. Fecha: 2 de Junio de 2011.

[5] Alumno: Tania Elizabeth Soto. Tesis: Síntesis y caracterización de sistemas medio metálicos. Grado: Maestría en Ingeniería Física, UMSNH. Fecha: en proceso 2012.

### **Doctorado**

[1] Alumno: José E. Espinosa Rosales. Tesis: Apareamiento Electrónico en Sistemas Fuertemente Correlacionados. Grado: Doctor en Ciencias (Física). Lugar: Instituto de Física, UAP. Fecha: 21 de mayo de 2001. Artículos publicados: 7.

[2] Alumno: Eliel Carvajal Quiroz. Tesis: Propiedades electrónicas y magnéticas de compuestos con estructura de doble perovskita. Grado: Doctorado en Ciencia de Materiales. Lugar: Posgrado en Ciencia de Materiales, UNAM. Fecha: 30 de junio de 2004. Artículos publicados: 4.

[3] Alumno: Jaime Suárez López. Tesis: Acoplamiento magnético dentro del modelo de doble y súper intercambio. Grado: Doctor en Ciencia de Materiales. Lugar: Posgrado en Ciencia e Ingeniería de Materiales, UNAM. Fecha: 23 de febrero de 2010. Artículos publicados: 3.

[4] Alumno: Francisco Estrada. Tesis: Estudio de sistemas desordenados con estructura de doble perovskita. Grado: Doctor en Ciencias de Materiales, CIMAV. Fecha: en proceso desde 2009.

[5] Alumno: Reginaldo Mondragon. Tesis: Síntesis y caracterización de óxidos con estructura de doble perovskita. Grado: Doctor en Ciencia de Materiales, CIMAV. Fecha: en proceso desde 2009.

### **Posdoctorado**

[1] Alumno: Bertha O. Aguilar Reyes. Estancia posdoctoral bajo mi dirección, septiembre de 2005 - agosto de 2007, con beca de DGAPA-UNAM.

[2] Alumno: Emmanuel Vallejo Castañeda. Estancia posdoctoral bajo mi dirección, octubre de 2006 - agosto de 2009 con beca de CONACYT y DGAPA-UNAM.

[3] Alumno: Yesenia Arredondo León. Estancia Posdoctoral en colaboración con José Chávez, septiembre de 2009 – agosto de 2010, con beca de DGAPA-UNAM.

[4] Alumno: Yesenia Arredondo León. Estancia Posdoctoral bajo mi dirección con beca de DGAPA-UNAM, inicio en septiembre de 2010.

[5] Alumno: Outmane Oubram. Estancia Posdoctoral bajo mi dirección con beca de DGAPA-UNAM, inicio en septiembre de 2010.

### **Distinciones:**

1) Investigador Nacional Nivel III, SNI, de 2011 a la fecha.

2) Investigador Nacional Nivel II, SNI, de 2002 a 2010.

3) Investigador Nacional Nivel I, SNI, de 1993 a 2002.

4) Candidato a Investigador Nacional, SNI, de 1987 a 1993.

5) Prima al Desempeño y Productividad del Personal Académico (PRIDE) nivel D



(renovación), IIM-UNAM, de Junio de 2011 a la fecha.

6) Prima al Desempeño y Productividad del Personal Académico (PRIDE) nivel D, IIMUNAM, de Junio de 2006 a Mayo de 2011.

7) Prima al Desempeño y Productividad del Personal Académico (PRIDE) nivel C, IIMUNAM, de Junio de 2000 a Mayo de 2006.

8) Prima al Desempeño y Productividad del Personal Académico (PRIDE) nivel B, IIMUNAM, de Noviembre de 1994 a Mayo de 2000.

9) Miembro Regular de la Academia Mexicana de Ciencias, desde el 21 de noviembre de 2001.

**Participación en Jurado de premios:**

1) Participación como Jurado Calificador del premio “Heberto Castillo Martínez” que otorga el Gobierno del Distrito Federal, edición 2010.

**Arbitro de revistas:**

1) Euro Physics Letter, since October 2010.

2) Journal of Applied Physics, since September 2008.

3) Journal of Non-Crystalline solids, since February 2003.

4) Physica C, desde enero de 2001.

5) Revista Mexicana de Física, desde marzo de 1999.

6) Revista de Ciencias Básicas e Ingeniería de la UAM-A, desde enero de 1999.

7) Modern Physics Letters, desde mayo de 1998.

8) Revista Colombiana de Física, desde mayo de 1997.

**Arbitro de proyectos:**

1) Instituto de Ciencia y Tecnología del Distrito Federal (ICyTDF), México.

2) Centro Latinoamericano de Física (CLAF), Brasil.

3) DGAPA-UNAM, PAPIIT, México.

4) Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología de Michoacán (COECyT), México.

5) Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT), México.

6) Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología (COLCIENCIAS), Colombia.

**Conferencias Invitadas en congresos Internacionales:**

1) La Superconductividad, Tercera Escuela Nacional de Física de la Materia Condensada, Universidad del Quindío, Armenia-Quindío Colombia, del 21 al 25 de septiembre de 1998 (**Invitado**).

2) Hole-pairs statistics in periodical lattices. XV Latin American Symposium SLAFES, Cartagena, Colombia, November 1 –5, 1999 (**Invited**).

3) Statistics of coupled hole pairs in superconducting ceramics and the Bose-Einstein condensation. 6th International Conference on Materials and Mechanisms of Superconductivity, High-Temperature Superconductivity, Houston Texas, USA. February 20-25, 2000 (**Invited**).

4) Effect of disorder on the electronic structure of the double perovskite Sr<sub>2</sub>FeMoO<sub>6</sub>, V Latin American Workshop on Magnetism, Magnetic Materials (LAW3M), Bariloche, Argentina. August 2001, (**Invited**).

5) Electronic and magnetic properties of double perovskites systems, XIV Int. Materials Research Congress, August 21-25, 2005. Cancún Q. Roo, México (**Invited**).

6) Theoretical study on the electronic and magnetic properties of the double perovskites

Sr<sub>2</sub>FeMO<sub>6</sub> (M=Mo, Re or W). 8th Int. Symp. on hybridized Materials with Super-Functions and the VII Int. Conf. on Composites and Materials. October 17-21, 2005, Morelia Mich., México (**Invited**).

7) Efecto magneto-elástico dentro del modelo de doble y super intercambio electrónico, Congreso Internacional "MATERIA 2007", 7-12 de octubre de 2007, Morelia Michoacán, México (**Invitado**).

8) Magneto-elastic phase transition in low dimensional systems, XVII Int. Materials Research Congress, August 17-21, 2008, Cancún Q. Roo, México (**Invited**).

9) Electronic and magnetic properties of the ordered and disordered double perovskites, XIX Latin American Symposium on Solid State Physics, October 5-10, 2008, Puerto Iguazú, Argentina (**Invited**).

10) Electronic correlation and disorder in FeMo double perovskite compounds, XVIII Int. Materials Research Congress, August 16-21, 2009, Cancún Q. Roo, México (**Invited**).

11) Magnetic susceptibility in the one dimensional double and super-exchange model, XVIII Int. Materials Research Congress, August 16-21, 2009, Cancún Q. Roo, México (**Invited**).

12) Magnetic and electronic properties of FeMo double perovskite systems, XIX Int. Materials Research Congress, August 15-20, 2010, Cancún Q. Roo, México (**Invited**).

13) Materiales Superconductores, Conferencia Magistral, 1er. Congreso Estatal de Física y VII Encuentro Estatal de Profesores de Física, del 29 de noviembre al 3 de diciembre de 2010 (**Invitada**).

#### **Trabajos presentados en congresos internacionales:**

1) Thermodynamics of the high T<sub>c</sub> superconductor BaK<sub>1-x</sub>BiO<sub>3</sub>. XI Winter Meeting on Low Temperature Physics. Cocoyoc, Morelos, México (14 -17 de enero de 1990).

2) Thermodynamics of superconducting BaPb<sub>1-x</sub>Bi<sub>x</sub>O<sub>3</sub> and BaK<sub>1-x</sub>BiO<sub>3</sub>. International Conference on Transport Properties of Superconductors (ICTPS'90). Rio de Janeiro Brazil (29 de abril - 4 de mayo de 1990).

3) Observation of the wave localization in Penrose's networks. Material Research Society (MRS) 1990 Fall Meeting. Boston, Massachusetts, USA (26 de noviembre - 1 de diciembre 1990).

4) Electronic correlation in two dimensional systems. Twelfth International Vacuum Congress (IVC-12) and Eighth International Conference on Solid Surfaces (ICSS-8). The Hague, The Netherlands (12 - 16 de octubre de 1992).

5) An exact approach to the diluted Hubbard model. Material Research Society (MRS) 1992 Fall Meeting. Boston, Massachusetts, U. S. A. (30 de noviembre - 4 de diciembre 1992).

6) Electronic correlation in disordered lattices. Third International Conference on Electrical Transport and Optical Properties of Inhomogeneous Media. Guanajuato, México, (9 - 13 de agosto 1993).

7) Two- and three-body correlations in diluted Hubbard systems. International Conference on Strongly Correlated Electron Systems. San Diego, California, U. S. A., (16 - 19 de agosto 1993).

8) Pairing asymmetry between electrons and holes in triangular lattices. II Latin-American Workshop on Magnetic Materials and their Applications. Guanajuato, México, (24 - 27 de agosto 1993).

9) Pairing asymmetry in triangular lattices. American Physical Society, March Meeting. Pittsburgh, USA, 21-25 March 1994.

- 10) Attractive Hubbard pairing in a triangular lattice. Materials & Mechanisms of Superconductivity, High-Temperature Superconductors. Grenoble, France, 5-9 July 1994.
- 11) Electron pairing in disordered lattices. 1995 Taiwan International Conference on Superconductivity. Taiwan, 8-11 August 1995.
- 12) Disorder effects on the electronic correlation. IV International Conference on Advances Materials. Cancún, México, August 27 - September 1, 1995.
- 13) Real-space electron pairing on triangular lattices. IV International Conference on Advances Materials. Cancún, México, August 27 - September 1, 1995.
- 14) Thermodynamic properties of the superconductor  $\text{BaPb}_{0.7}\text{Bi}_{0.3}\text{O}_3$  and  $\text{Ba}_{0.7}\text{K}_{0.3}\text{BiO}_3$ . International Conference on Physics and Chemistry of Molecular and Oxide Superconductors, Karlsruhe, Germany, August 2-7, 1996.
- 15) Effects of disorder on the electron pairing. International Conference on Physics and Chemistry of Molecular and Oxide Superconductors, Karlsruhe, Germany, August 2-7, 1996.
- 16) Non-perturbative ground state of a generalized Hubbard model. XXI International Conference on Low Temperature Physics, Prague Czech Republic, August 8-14, 1996.
- 17) Synthesis of the  $\text{GaSr}_2\text{Ca}_{n-1}\text{Cu}_n\text{O}_{2n+3}$ , ( $n=2-5$ ) prepared by solid-state reaction method. 1996 Fall Meeting, Boston USA, December 2-6, 1996.
- 18) Real-space ground-state of a generalized Hubbard model. International Workshop on the Current Problems in Condensed Matter: Theory and Experiments, Cocoyoc México, 1997.
- 19) Spin density waves in dimerized systems. International Workshop on the Current Problems in Condensed Matter: Theory and Experiments, Cocoyoc México, 1997.
- 20) Synthesis of the  $(\text{Ga,Al})\text{Sr}_2\text{Ca}_{n-1}\text{Cu}_n\text{O}_{2n+3}$ , ( $n=2-5$ ) system at ambient pressure. 5th International Conference on Materials and Mechanisms of Superconductivity, High-Temperature Superconductivity, Beijing China, Feb. 28 - Mar. 4, 1997.
- 21) Hole pairing symmetry in attractive Hubbard model. 5th International Conference on Materials and Mechanisms of Superconductivity, High-Temperature Superconductivity, Beijing China, Feb. 28 - Mar. 4, 1997.
- 22) Analysis of the electron-phonon coupling in the superconductor  $\text{Ba}_{0.7}\text{K}_{0.3}\text{BiO}_3$ . 5th International Conference on Materials and Mechanisms of Superconductivity, High-Temperature Superconductivity, Beijing China, Feb. 28 - Mar. 4, 1997.
- 23) Three-body correlation in the diluted generalized Hubbard model. Fall Meeting (MRS), Boston, Massachusetts, USA, Nov. 30 - Dec. 4, 1997.
- 24) Solid solution in  $\text{Pr}(1-x)\text{Ca}_x\text{SrBaCu}_3\text{O}$  system; filamentary superconductivity. Fall Meeting (MRS), Boston, Massachusetts, USA, Nov. 30 - Dec. 4, 1997.
- 25) Electronic correlation in the generalized Hubbard model: the diluted case. XIV Simposio Latinoamericano de Física del Estado Sólido, Oaxaca, México, Enero 11-16, 1998.
- 26) Few correlated particles in the Hubbard model. Int. Conf. SCES'98, Paris, France, July 15 -18, 1998.
- 27) Correlación electrónica en sólidos: estado base del hamiltoniano de Hubbard. XXIV Congreso Internacional de Químicos Teóricos, Puebla, México, Septiembre 20-25, 1998.

- 28) Synthesis processes of the  $\text{Sr}(1-x)\text{Ba}x\text{Ca}_2\text{Cu}_3\text{O}$  ( $0.0 < x < 0.7$ ) solid solution. . Int. Conf. MOS'99, Stocolmo, Suecia, July 28 – August 2, 1999.
- 29) Pairing phase diagram of three holes in the generalized Hubbard model. Int. Conf. MOS'99, Stocolmo, Suecia, July 28 – August 2, 1999.
- 30) Solid solution formation in the Sr-K-Ca-Na-Cu-O system. XXII Int. Conf. LT22, Helsinki, Finland, August 4 –11, 1999.
- 31) Statistics of holons and of hole pairs in a crystal lattice. XXII Int. Conf. LT22, Helsinki, Finland, August 4 –11, 1999.
- 32) Three holes in the generalized Hubbard model. 6th International Conference on Materials and Mechanisms of Superconductivity, High-Temperature Superconductivity, Houston Texas, USA. February 20-25, 2000.
- 33) The generalized Hubbard model: A solution for the pairing of three particles in a linear chain. New3SC, Honolulu Hawaii, USA. January 15-19, 2001.
- 34) Statistical properties of collective hole-pair states in superconducting ceramics and the Bose-Einstein condensation. March Meeting 2001 of the APS, Seattle WA, USA. March 12-16, 2001.
- 35) A real-space method to study electronic correlation. CLACSA-X, San José, Costa Rica. July 3-6, 2001
- 36) Exact results for three- and four-electrons in a linear chain within the Hubbard model. The international conference on strong Correlated electron systems, Ann Arbor Mich., USA. August 6-10, 2001.
- 37) Study of the pairing energy using a real space method. Int. Conf. ICAM-2001, Cancún Q. Roo, México. August 26-30, 2001.
- 38) Correlación de tres electrones en una cadena lineal dentro del modelo de Hubbard. Int. Conf. Materia 2001, D.F. México. Octubre 22-26, 2001.
- 39) Estudio del sistema  $(\text{Sr},\text{Ba})\text{CaCuO}$  ( $0.0 < x < 2.0$ ;  $n=3$  y 4). Int. Conf. Materia 2001, D.F. México. Octubre 22-26, 2001.
- 40) Two-particle correlation in the one-dimensional Hubbard model: ground-state analytical solution, Int. Conf. on Strongly Correlated Electron System, Julio 10-13, 2002, Krakov Polonia.
- 41) Spin charge and bond ordering in strongly correlated charge-transfer system, Int. Conf. on Strongly Correlated Electron System, Julio 10-13, 2002, Krakov Polonia.
- 42) Finite temperature study of two particles in the fibonacci chain: exact results in the framework of the Hubbard model, XVI SLAFES, December 2-5, 2002, Merida Venezuela.
- 43) Analytical solution for the two particles problem in the generalized Hubbard model for a d-dimensional hypercubes, XVI SLAFES, December 2-5, 2002, Merida Venezuela.
- 44) Ferromagnetic transition in ordered double perovskites, XVI SLAFES, diciembre 2-5, 2002, Merida Venezuela.
- 45) Analytical solution for the pairing of two-particles in a general Hubbard model for a one-dimensional lattice, Materials Meeting-2003, February 10-12, 2003, México D. F., México.
- 46) Ferromagnetic transition in the double perovskite  $\text{Sr}_2\text{FeMO}_6$  ( $M=\text{Mo},\text{W}$ ), Materials Meeting-2003, February 10-12, 2003, México D. F., México.
- 47) Analytical solution for the pairing of two-particles in a quasiperiodic lattice within the Hubbard model, VII Int. Workshop on Non-Crystalline Solids, February 12-14, 2003,

México D. F., México.

- 48) Exact commutation relation for the Cooper pair operators, 7th International Conference on Materials and Mechanisms of Superconductivity and High-Tc, May 25-30, 2003, Rio de Janeiro, Brazil.
- 49) Electronics and magnetic properties of the double perovskite  $\text{Sr}_2\text{FeMoxW}_{(1-x)}\text{O}_6$ , International Conference on Magnetism, July 27 – August 1, 2003, Roma, Italy.
- 50) Few particles correlation in a one-dimensional quasiperiodic lattice, XVII SLAFES, diciembre 6-9, 2004, Habana, Cuba.
- 51) Electronic properties of double perovskite compounds, XVII SLAFES, diciembre 6-9, 2004, Habana, Cuba.
- 52) Statistical properties of the Cooper pair operators in superconductivity, XVII SLAFES, diciembre 6-9, 2004, Habana, Cuba.
- 53) Spin ordering in chromium layered structures with inserted nonmagnetic monolayers, V Int. Conf. LDS-2004, diciembre 12-17, 2004, Playacar Q. Roo, México.
- 54) Mechanism of interlayer exchange coupling in  $(\text{Fe},\text{Co})/(\text{Si},\text{Ge})$  multilayers, V Int. Conf. LDS-2004, diciembre 12-17, 2004, Playacar Q. Roo, México.
- 55) Statistics of Cooper's pairs. March Meeting 2005 of the APS, March 21-25, 2005. Los Angeles CA., USA.
- 56) Two-particles correlation and the wave behavior in a Fibonacci lattice. Int. Conf. on Strongly Correlated Electron System, July 26-30, 2005. Vienna, Austria.
- 57) Ferromagnetic-antiferromagnetic transition in double perovskite systems. VII Latin American workshop on magnetism, magnetic materials and their application. December 12-16, 2005, Reñaca Chile.
- 58) Electronic correlation and the wave function behavior in a Fibonacci lattice, VIII International workshop on non-crystalline solids. June 20-23, 2006, Gijón, Spain.
- 59) Theoretical study of the double perovskite  $\text{Sr}_2\text{FeMO}_6$  ( $M=\text{Mo},\text{W}$ ), III Joint European Magnetic Symposia. June 26-30, San Sebastian, Spain.
- 60) Effect of diagonal disorder on the Curie temperature of  $\text{Sr}_2\text{FeMoxW}_{1-x}\text{O}_6$  double perovskites, XVIII Latin American symposium on solid state physics, November 20-24, 2006, Puebla México.
- 61) Magnetotransport properties of  $\text{Co}_{0.45}\text{Fe}_{0.45}\text{Zr}_{0.1}\text{a-Si}$  multilayers, XVIII Latin American symposium on solid state physics, November 20-24, 2006, Puebla México.
- 62) Spin polarization in ordered and disordered double perovskites, VI Int. Conf. LDS-2007, April 15-20, 2007, San Andres, Colombia.
- 63) Magnetic transition in ordered and disordered double-perovskites, VIII Latin American workshop on magnetism, magnetic materials and their application, August 12-16, 2007, Rio de Janeiro, Brasil.
- 64) Ferromagnetic polarons in the one dimensional double exchange and super exchange model, VIII Latin American workshop on magnetism, magnetic materials and their application, August 12-16, 2007, Rio de Janeiro, Brasil.
- 65) UCoGe: superconductor con ferromagnetismo débil, Congreso Internacional "MATERIA 2007", 7-12 de octubre de 2007, Morelia Michoacán, México.
- 66) Efecto del desorden Fe/Mo en la polarización de espín en las doble perovskitas, Congreso Internacional "MATERIA 2007", 7-12 de octubre de 2007, Morelia Michoacán, México.
- 67) Lattice distortion in the one-dimensional double and super-exchange model, CLACSA

XIII, December 3-7, 2007, Santa Marta, Colombia.

68) Magneto-elastic phase transition in a linear chain within the double and super-exchange model, IV Joint European Magnetic Symposia, September 14-19, 2008, Dublin, Ireland.

69) Double and super-exchange model in one dimensional systems, IV Joint European Magnetic Symposia, September 14-19, 2008, Dublin, Ireland.

70) Monte Carlo study of the double and super-exchange model with lattice distortion, XIX Latin American Symposium on Solid State Physics, October 5-10, 2008, Puerto Iguazú, Argentina.

71) A DFT study of the UCoGe magnetic superconductor, XIX Latin American Symposium on Solid State Physics, October 5-10, 2008, Puerto Iguazú, Argentina.

72) First-principles study of disorder effects in Fe-Mo double perovskites, IX Latin American Workshop on Magnetism, Magnetic Materials and their Applications, July 22-24, 2010, Manizales, Colombia.

73) Importance of electronic correlations and disorder on the electronic and magnetic properties of  $\text{Sr}_2\text{Fe}_{1+x}\text{Mo}_{1-x}\text{O}_6$  compounds, IX Latin American Workshop on Magnetism, Magnetic Materials and their Applications, July 22-24, 2010, Manizales, Colombia.

74) Magnetic susceptibility in a Ising-like exchange model, IX Latin American Workshop on Magnetism, Magnetic Materials and their Applications, July 22-24, 2010, Manizales, Colombia.

75) Study of spin-polaron formation in low dimensional systems, VII International Conference on Low Dimensional Structures and Divices, May 22-27, 2011, Yucatan México.

76) On the bonding nature of electron states for the Fe-Mo double perovskites, VII International Conference on Low Dimensional Structures and Divices, May 22-27, 2011, Yucatan México.

77) Synthesis of polycrystalline  $\text{Sr}_2\text{Fe}_{(1+x)}\text{Mo}_{(1-x)}\text{O}_6$  samples produced by solid state reaction, International Conference on Sintering 2011, August 28-September 1, 2011, Jeju, Korea.

78) Theoretical and experimental studies of valence states in Fe-Mo compounds, 19th International Conference in Magnetism, July 8-13, 2012, Busan, Korea.

79) Analysis of Spin-Polaron Formation in Hund Rules, 19th International Conference in Magnetism, July 8-13, 2012, Busan, Korea.

80) Bi-octahedral cluster from Fe-Mo double perovskites: stability of the half-metallic electronic behavior, XXI International Materials Research Congress, August 12-16, 2012, Cancun, México.

81) Transporte en una secuencia de potenciales tipo delta ordenados y desordenados, V International Conference on Surfaces, Materials and Vacuum, September 24-28, 2012, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México.

82) The hydrostatic pressure effects on intersubband optical absorption of delta-MIGFET in GaAs, V International Conference on Surfaces, Materials and Vacuum, September 24-28, 2012, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México.

**Trabajos presentados en congresos nacionales:**

1) Proyecto de investigación en los tipos de mojado en la interfase tenso-activo metal. III Taller de Física de Superficies. Bahía Kino, Sonora, 21-24 de mayo de 1985.

2) Derivadas funcionales del campo crítico y de la función de desviación del  $\text{Nb}_3\text{Al}$  y  $\text{Nb}_3\text{Ge}$ . XXVIII Congreso Nacional de Física. Hermosillo, Sonora, 11-15 de noviembre

de 1985.

3) Proyecto física y tecnología de metales. I Muestra Regional de Investigación Científica. Culiacán, Sinaloa, 25-29 de noviembre de 1985.

4) Función de desviación y termodinámica de los superconductores BaPbBiO y BaKBiO. XXXIII Congreso Nacional de Física. Ensenada, Baja California, 22-26 de octubre de 1990.

5) Proposición de un estudio experimental de la localización de fonones en quasicristales. XXXIII Congreso Nacional de Física. Ensenada, Baja California, 22-26 de octubre de 1990.

6) Apareamiento de huecos en el modelo de Hubbard. I Taller de Física General para Estudiantes de Posgrado. Puebla, Puebla, 13-15 de marzo de 1991.

7) Apareamiento electrónica en sólidos. I Congreso Nacional de Ciencia de Materiales. Coyoacán D.F., 9-11 de abril de 1991.

8) Solución exacta del Hamiltoniano de Hubbard extendido para baja densidad electrónica. IV Simposio Nacional de Estado Sólido. Tequisquiapan, Qro., 8-11 de julio de 1991.

9) Simulación analógica de los efectos anarmónicos en una red quiasiperiódica bidimensional. X Congreso Nacional de la Sociedad Mexicana de Física de Superficies y de Vacío. San Luis Potosí, SLP, 2-6 de Septiembre de 1991.

10) Correlación electrónica en sistemas bidimensionales. X Congreso Nacional de la Sociedad Mexicana de Física de Superficies y de Vacío. San Luis Potosi, S.L.P., 2-6 de Septiembre de 1991.

11) Derivada funcional de la función de desviación para el Ba-Pb-Bi-O y Ba-K-Bi-O. XXXIV Congreso Nacional de Física. México, D.F., 21-25 de octubre de 1991.

12) Estudio del apareamiento electrónico a partir del Hamiltoniano de Hubbard extendido. II Congreso Nacional en Ciencia de Materiales. Cancún, Quintana Roo, 20-25 de septiembre de 1992.

13) Formación local de pares a partir del modelo de Hubbard. XXXV Congreso Nacional de Física, Puebla, Pue., 26-30 de octubre de 1992.

14) Apareamiento electrónico en sistemas desordenados. Sociedad Mexicana de Ciencia de Superficies y Vacío. Cancún, México, 26-29 de septiembre de 1993.

15) Apareamiento electrónico en redes triangulares. Sociedad Mexicana de Física. Acapulco, Gro., 18-22 de octubre de 1993.

16) Superconductores BaPbBiO y BaKBiO: Un estudio usando la teoría de Eliashberg. XXXIX Congreso Nacional de Física, Oaxaca, Oax., 14-18 de octubre de 1996.

17) Estado base del hamiltoniano generalizado de Hubbard. XXXIX Congreso Nacional de Física, Oaxaca, Oax., 14-18 de octubre de 1996.

18) Acoplamiento electrón-fonón en el superconductor BaKBiO. XL Congreso Nacional de Física, Monterrey, N.L., 27-31 de octubre de 1997.

19) Eliashberg theory an the superconductors BaPb(1-x)BixO3 and BaxK(1-x)BiO3. Reunión de Invierno IIM “New horizons in materials science”, Juriquilla, Querétaro, 27-30 de enero de 1998.

20) Synthesis and characterization of Nd(1-x)SrxCoO3 (0.1<x<0.5) system. Reunión de Invierno IIM “New horizons in materials science”, Juriquilla, Querétaro, 27-30 de enero de 1998.

21) Correlación electrónica en sólidos: el problema de un hueco y un doblón. II congreso de estudiantes de ciencia e ingeniería de materiales, D.F., México, 24-26 de junio de 1998.

22) Solución para la energía de enlace de tres partículas en una cadena linear. XLIV

- congreso nacional de Física, Morelia Mich., 15-19 de octubre de 2001.
- 23) Solución analítica en una dimensión del problema de dos partículas dentro del hamiltoniano de Hubbard generalizado, XLV Congreso nacional de física, octubre 28 - noviembre 1, 2002, León Guanajuato.
- 24) Efectos de la correlación electrónica en la cadena de Fibonacci: cálculos exactos dentro del modelo de Hubbard, XLV Congreso nacional de física, octubre 28 - noviembre 1, 2002, León Guanajuato.
- 25) Propiedades electrónicas de la doble perovskita  $\text{Sr}_2\text{FeMoO}_6$ , XLV Congreso nacional de física, octubre 28 - noviembre 1, 2002, León Guanajuato.
- 26) Correlación electrónica en sistemas diluidos, XXIII Congreso Nacional de la Sociedad Mexicana de Ciencia de Superficies y Vacío, septiembre 29 – octubre 2, 2003, Huatulco Oaxaca.
- 27) Cálculo numérico de las derivadas funcionales de superconductores isotrópicos, XLVI Congreso Nacional de Física de la SMF, octubre 27 – 31, 2003, Mérida Yucatán.
- 28) Relaciones de conmutación para los operadores de pares de Cooper, XLVI Congreso Nacional de Física de la SMF, octubre 27 – 31, 2003, Mérida Yucatán.
- 29) Propiedades electrónicas y magnéticas del compuesto  $\text{Sr}_2\text{FeMoxW}(1-x)\text{O}_6$ , XLVI Congreso Nacional de Física de la SMF, octubre 27 – 31, 2003, Mérida Yucatán.
- 30) Correlación electrónica de tres partículas en una cadena de Fibonacci, XLVI Congreso Nacional de Física de la SMF, octubre 27 – 31, 2003, Mérida Yucatán.
- 31) Propiedades electrónicas de compuestos con estructura de doble perovskita, XLVII Congreso Nacional de Física de la SMF, octubre 25-29, 2004, Hermosillo Sonora.
- 32) Correlación de pocas partículas en una cadena lineal cuasiperiódica, XLVII Congreso Nacional de Física de la SMF, octubre 25-29, 2004, Hermosillo Sonora.
- 33) Transición Ferro-antiferro en sistemas de doble perovskita, XLVIII Congreso Nacional de Física de la SMF, octubre 17-21, 2005, Guadalajara Jalisco.
- 34) Función de onda en la cadena de Fibonacci incluyendo correlación electrónica, XLVIII Congreso Nacional de Física de la SMF, octubre 17-21, 2005, Guadalajara Jalisco.
- 35) Estudio teórico de sistemas con estructura de doble perovskitas, XLIX Congreso Nacional de Física, octubre 16-20, 2006, San Luis Potosí, S.L.P.
- 36) Polarización de espín en doble perovskitas ordenadas y desordenadas, L Congreso Nacional de Física, del 29 de octubre al 2 de noviembre, 2007, Veracruz, Veracruz.
- 37) Distorsión de la red y acoplamiento magnético en sistemas unidimensionales dentro del modelo de doble y superintercambio, L Congreso Nacional de Física, del 29 de octubre al 2 de noviembre, 2007, Veracruz, Veracruz.
- 38) Separación de fase en sistemas unidimensionales dentro del modelo de doble y súper intercambio, L Congreso Nacional de Física, del 29 de octubre al 2 de noviembre, 2007, Veracruz, Veracruz.
- 39) Propiedades electrónicas y magnéticas de la doble perovskita  $\text{Sr}_2\text{FeMO}_6$  ( $M=\text{Mo}, \text{Re}$  ó  $\text{W}$ ): los casos ordenado y desordenado, LI Congreso Nacional de Física, del 20 al 24 de octubre de 2008, Zacatecas, Zacatecas.
- 40) Acoplamiento de pares de Cooper en estados triplete, LI Congreso Nacional de Física, del 20 al 24 de octubre de 2008, Zacatecas, Zacatecas.
- 41) Estudio del modelo de doble y súper intercambio con distorsión de la red, LI Congreso Nacional de Física, del 20 al 24 de octubre de 2008, Zacatecas, Zacatecas.
- 42) Estudio de la susceptibilidad magnética en sistemas unidimensionales dentro del modelo de doble y súper intercambio, LII Congreso Nacional de Física, del 26 al 30 de



octubre de 2009, Acapulco, Guerrero.

43) Síntesis de la doble perovskita  $\text{Sr}_2\text{FeMoO}_6$  mediante aleado mecánico, LII Congreso Nacional de Física, del 26 al 30 de octubre de 2009, Acapulco, Guerrero.

44) Efectos de la correlación electrónica y el desorden en las propiedades del compuesto  $\text{Sr}_2\text{Fe}(1+x)\text{Mo}(1-x)\text{O}_6$ , LIII Congreso Nacional de Física, del 25 al 29 de octubre de 2010, Boca del Rio, Veracruz.

45) Cálculos ab-initio de las propiedades electrónicas de perovskitas doble de Fe-Mo, LIII Congreso Nacional de Física, del 25 al 29 de octubre de 2010, Boca del Rio, Veracruz.

46) Transporte del espín en una secuencia de capas ferromagnéticas con desorden, LIV Congreso Nacional de Física, del 9 al 14 de octubre de 2011, Mérida, Yucatán.

47) Perovskitas dobles a base de Fe y Mo: de los cúmulos al material en bulto, LIV Congreso Nacional de Física, del 9 al 14 de octubre de 2011, Mérida, Yucatán.

48) Manual de introducción a métodos computacionales en sistemas cuánticos, LIV Congreso Nacional de Física, del 9 al 14 de octubre de 2011, Mérida, Yucatán.

49) Síntesis y caracterización de la solución sólida  $\text{Sr}_2\text{Fe}(1.3)\text{Mo}(0.7)\text{O}_6$  mediante aleado mecánico, LIV Congreso Nacional de Física, del 9 al 14 de octubre de 2011, Mérida, Yucatán.

50) Propiedades magnéticas de la doble perovskita desordenada  $\text{Sr}_2\text{Fe}(1+x)\text{Mo}(1-x)\text{O}_6$  ( $-1 < x < 1/3$ ), LIV Congreso Nacional de Física, del 9 al 14 de octubre de 2011, Mérida, Yucatán.

51) Las propiedades electrónicas y del transporte en GaAs de los transistores a efecto de campo con pozos delta dopados, LIV Congreso Nacional de Física, del 9 al 14 de octubre de 2011, Mérida, Yucatán.

52) Análisis de los cúmulos  $\text{FeO}_6$  y  $\text{MoO}_6$  de la doble perovskita  $\text{Sr}_2\text{FeMoO}_6$ , 1er. Reunión Anual de la División de Materia Condensada de la SMF, 23-27 de abril de 2012, Morelia, Michoacán.

53) Carácter enlazante o antienlazante de los estados electrónicos del compuesto  $\text{Sr}_2\text{FeMoO}_6$ , 1er. Reunión Anual de la División de Materia Condensada de la SMF, 23-27 de abril de 2012, Morelia, Michoacán.

54) Coeficiente de transmisión en una secuencia de potenciales tipo delta, 1er. Reunión Anual de la División de Materia Condensada de la SMF, 23-27 de abril de 2012, Morelia, Michoacán.

55) Estudio teórico y experimental del compuesto  $\text{Sr}_2\text{FeMoO}_6$ , 1er. Reunión Anual de la División de Materia Condensada de la SMF, 23-27 de abril de 2012, Morelia, Michoacán.

56) Efecto de la presión hidrostática en procesos ópticos lineales de pozos cuánticos tipo n y delta dopados en GaAs, 1er. Reunión Anual de la División de Materia Condensada de la SMF, 23-27 de abril de 2012, Morelia, Michoacán.

57) Conductividad y movilidad de un gas de huecos bidimensional en delta MIGFET en GaAs, 1er. Reunión Anual de la División de Materia Condensada de la SMF, 23-27 de abril de 2012, Morelia, Michoacán.

58) Modelo de Ising unidimensional con campo cuasiperiódico longitudinal, 1er. Reunión Anual de la División de Materia Condensada de la SMF, 23-27 de abril de 2012, Morelia, Michoacán.

59) Refractive index changes in delta-MIGFET GaAs under effect of hydrostatic pressure, LV Congreso Nacional de Física, 8-12 de octubre de 2012, Morelia, Michoacán.

60) Efecto de la correlación electrónica en la temperatura de Curie para el sistema medio

metálico  $\text{Sr}_2\text{FeMoO}_6$ , LV Congreso Nacional de Física, 8-12 de octubre de 2012, Morelia, Michoacán.

61) Análisis de la estabilidad del comportamiento medio metálico en cúmulos bioctaédricos relacionados a la doble perovskita de Fe-Mo, LV Congreso Nacional de Física, 8-12 de octubre de 2012, Morelia, Michoacán.

62) The hydrostatic pressure effects on inter-subband optical absorption of delta-MIGFET in GaAs, LV Congreso Nacional de Física, 8-12 de octubre de 2012, Morelia, Michoacán.

63) Estudio con DMRG del modelo de Ising unidimensional en un campo magnético aperiódico, LV Congreso Nacional de Física, 8-12 de octubre de 2012, Morelia, Michoacán.

**Conferencias impartidas:**

1) Derivadas funcionales de  $T_c$  y de  $H_c$  del  $\text{BaPb}_{1-x}\text{Bi}_x\text{O}_3$  y  $\text{Ba}_x\text{K}_{1-x}\text{BiO}_3$ . Instituto de Investigaciones en Materiales de la Universidad Nacional Autónoma de México, 9 de julio de 1990.

2) La superconductividad. Escuela de Ciencias Físico-Matemáticas de la Universidad Autónoma de Sinaloa, 19 de octubre de 1990.

3) Correlación electrónica en sólidos. Instituto de Física de la Universidad Autónoma de Puebla, 20 de septiembre de 1991.

4) Superconductividad. Escuela Nacional de Estudios Profesionales Zaragoza de la Universidad Nacional Autónoma de México, 6 de mayo de 1992.

5) Correlación y quasiperiodicidad en las propiedades electrónicas de los sólidos. Instituto de Física de la Universidad Autónoma de Puebla, 21 de agosto de 1992.

6) Apareamiento electrónica en sistemas periódicos. Instituto de Investigaciones en Materiales de la Universidad Nacional Autónoma de México, 18 de marzo de 1996.

7) Superconductividad en el compuesto  $\text{BaKBiO}$ . Depto. de Química, UAM-Iztapalapa, México D.F., 16 de junio de 1997.

8) La superconductividad: un punto de vista geométrico. Escuela de Ciencias Físico-Matemáticas, Universidad Michoacana, Morelia Mich., 4 de diciembre de 1998.

9) La superconductividad: de materiales metálicos a cerámicos de alta  $T_c$ . Facultad de Ciencia, UASLP. San Luis Potosí, 21 de abril de 1999.

10) Física, Preparación y Aplicación de los Materiales Superconductores. Facultad de Ingeniería UNAM, México D.F., 19 de marzo de 2001.

11) Método en espacio real para estudio de correlaciones electrónicas, IIM UNAM, México D.F., 4 de mayo de 2001.

12) La superconductividad. Colegio de Bachilleres D.F. “XII semana de la investigación científica”, México D.F., 7 de mayo de 2001.

13) Correlación electrónica usando un método en espacio real, IPICYT, SLP, 7 de septiembre de 2001.

14) La superconductividad: una revisión. FCFM-BUAP, Puebla, 7 de marzo de 2002.

15) Materiales Superconductores, Colegio de Bachilleres D.F. “XIII semana de la Investigación Científica”, México D.F., 20 de mayo de 2002.

16) Superconductividad, Escuela Ciencias Físico-Matemáticas de la UAS, “XX aniversario de la ECFM”, Culiacán Sin., 25 de noviembre de 2002.

17) Transición ferromagnética en los sistemas con estructura de doble perovskita, ECFMUAS,

Culiacán Sin., 28 de marzo de 2003.

- 18) Propiedades Electrónicas y Magnéticas de Sistemas con Magnetorresistencia Colosal, IF-UAP, Puebla, Pue., 5 de marzo de 2004.
- 19) Estudio de sistemas con estructura de doble perovskita: Propiedades electrónicas y magnéticas, CINVESTAV-Depto. de Física, México D.F., 24 de junio de 2004.
- 20) Materiales Superconductores: 20 años después de los superconductores de alta T<sub>c</sub>. IFUG, León Gto., 24 de marzo de 2006.
- 21) Materiales Superconductores. FIQ-UMSNH, Morelia Mich., 28 de marzo de 2006.
- 22) Espintrónica. UJAT División de Ciencias Básicas, XVI Foro de Física, Cunduacán Tabasco, 19 de septiembre de 2006.
- 23) Materiales Superconductores. CIDEM, Morelia Mich., 5 de octubre de 2006.
- 24) Unidad Morelia del Instituto de Investigaciones en Materiales, IIM-UNAM, México D.F., 15 de noviembre de 2007.
- 25) Los Pares de Cooper: ¿Bosones o Fermiones?. Simposio: “50 años de la teoría BCS de superconductores”, FC-UNAM, México D.F., 27 de marzo de 2008.
- 26) La Nanotecnología en la vida cotidiana. Semana del XIV aniversario del ITESZ, Zamora Mich., 29 de agosto de 2008.
- 27) Materiales Superconductores. 1er Encuentro de la creatividad de la niñez y la juventud, Centro Cultural de Zamora Mich., 30 de octubre de 2008.
- 28) Materiales Superconductores. Instituto de Investigaciones Metalúrgicas de la UMSNH, Morelia Mich., 9 de octubre de 2009.
- 29) Materiales superconductores; ¿Cómo se comportan las cosas a bajas temperaturas?, FIME-UAC, Torreón, Coahuila, 17 de febrero de 2010.
- 30) Experimentos para niños (levitación magnética), semana de la ciencia del Conservatorio de las Rosas (Primaria), Morelia, Michoacán, del 12 al 16 de abril de 2010.
- 31) La nanotecnología: el caso de la espintrónica, Seminario de la Maestría en Ingeniería Física, FCFM de la UMSNH, Morelia Michoacán, 19 de octubre de 2010.
- 32) Hacia una nueva electrónica con el espín: La Espintrónica, Ciclo de Conferencias Magistrales de la ECIME-Culhuacán, IPN, D.F., 9 de marzo de 2011.
- 33) Materiales a bajas temperaturas, jornadas del centenario de la superconductividad organizadas por el Departamento de Física de la UNISON, Hermosillo, Sonora, 5 de mayo de 2011.

**Actividades académico-administrativas:**

- 1) Presidente de la División de Materia Condensada de la Sociedad Mexicana de Física, para el periodo 2012-2014.
- 2) Desde el 2004 coordina los esfuerzos para crear la Unidad Académica del IIM de la UNAM en Morelia, Michoacán.
- 3) Miembro del Consejo Interno del Instituto de Investigaciones en Materiales de la UNAM, 2008 a la fecha.
- 4) Representante académico de los profesores del Instituto de Investigaciones en Materiales ante el Posgrado en Ciencias e Ingeniería de Materiales de la UNAM, 2004-2006.
- 5) Representante de la Sociedad Mexicana de Física ante el Instituto de Investigaciones de la UNAM, desde 1999 a la fecha.
- 6) Representante académico de los profesores del Instituto de Investigaciones en Materiales ante el Posgrado en Ciencias Físicas de la UNAM, 1997-1999; 2001-2003.

- 7) Miembro del Comité Académico Externo del Posgrado en Ciencias (Física) de la Escuela de Ciencias Físico-Matemáticas de la UAS, 1996-1998.
- 8) Consejero Técnico en la Escuela de Ciencias Físico-Matemáticas de la Universidad Autónoma de Sinaloa, de septiembre de 1985 a julio de 1987.
- 9) Coordinador de la carrera de Física de la Universidad Autónoma de Sinaloa, de septiembre de 1985 a julio de 1987.
- 10) Co-fundador de la Escuela de Ciencias Físico-Matemáticas de la Universidad Autónoma de Sinaloa, 1984.

**Líneas de Investigación:**

Mi especialidad es la Física de la Materia Condensada y las líneas de investigación se enmarcan dentro del estudio teórico de los Materiales Superconductores, los Cuasicristales y la Nanotecnología (fundamentalmente la Espintrónica). En el área de la Superconductividad he realizado investigaciones, tanto de los materiales superconductores convencionales como de los materiales cerámicos de alta temperatura crítica, usando fundamentalmente la teoría de Eliashberg y el modelo de Hubbard. Con el fin de utilizar este último modelo en el estudio de los materiales superconductores, creamos el método del espacio de estados, técnica nueva que opera en el espacio real y por consiguiente ha permitido extender el complejo problema de la correlación electrónica incluso a redes no periódicos, como es el caso de los cuasicristales, donde hemos realizado un análisis tanto del apareamiento de los electrones como del comportamiento de la función de onda. Como se sabe, la correlación electrónica es indispensable en la formación de los pares de Cooper, entes responsables de la superconductividad. Asimismo, hemos venido realizando un estudio teórico desde los fundamentos de la superconductividad, es decir, estudiando el problema de la estadística de los pares de Cooper, donde demostramos que los pares de Cooper no satisfacen ni la estadística de Bose ni la estadística Fermi, la estadística que satisfacen es mucho más general y se conoce como paraestadística de Fermi. Hoy en día, trabajamos en un problema de gran relevancia actual, es decir, la coexistencia de la Superconductividad y el Ferromagnetismo.

Los estudios de Nanotecnología, fundamentalmente en Espintrónica (dispositivos que se basan en el espín del electrón para ejecutar sus funciones), que venimos realizando versan esencialmente en encontrar y entender los nuevos materiales medio metálicos ferromagnéticos (temperatura de Curie a temperatura ambiente) con magnetorresistencia colosal, cuyas aplicaciones tecnológicas se están dando hoy en día a gran escala, tal es el caso de las grabaciones en los discos duros de las computadoras (“ipos”, celulares, etc.) a altas densidades, lo que permite tener discos con mayor capacidad de almacenamiento de información. Estas investigaciones las realizamos utilizando tanto métodos analíticos como numéricos y tomando en cuenta la interacción de doble intercambio y de súper intercambio entre los electrones, además de introducir la temperatura con el fin de encontrar las propiedades termodinámicas del sistema. Lo anterior, nos ha permitido comparar en forma exitosa los resultados teóricos con los resultados experimentales y por ende mantener un contacto muy cercano con los investigadores que realizan experimentos.

## **CURRICULUM VITAE**

Dr. Jorge Isidro Aranda Sánchez

### **1. Estudios Realizados**

**Licenciatura:** Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.

**Maestría:** Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del I.P.N.

**Doctorado:** Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del I.P.N.

2. **Empleo Actual:** Profesor e Investigador Titular C de Tiempo Completo en la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.

**Nivel I** en el Sistema Nacional de Investigadores.

**Perfil PROMEP** en el período 2011-2014.

**Nivel V** en el Programa de Estímulos al Desempeño del Personal Docente.

### **3. Líneas de Investigación**

- a) Fenomenología de las Interacciones Fundamentales
- b) Modelado de Sistemas Físicos a Altas Energías

### **4. Publicaciones**

- a) **J. I. Aranda et al, J. Phys. Conf. Ser. 378 (2012) 012022**
- b) **J. I. Aranda et al, J. Phys. Conf. Ser. 378 (2012) 012025**
- c) **J. I. Aranda et al, Phys. Rev. D86 (2012) 035008**
- d) **J. I. Aranda et al, J. Phys. Conf. Ser. 287 (2011) 012040**
- e) **J. I. Aranda et al, J. Phys. Conf. Ser. 287 (2011) 012044**
- f) **J. I. Aranda et al, International Journal of Food Science and Technology, Vol. 46, No. 6, (2011), 1310-1315.**
- g) **J. I. Aranda et al, J. Phys. G38 (2011) 045006**
- h) **J. I. Aranda et al, Phys. Rev. D82 (2010) 054002**
- i) **J. I. Aranda et al, Phys. Rev. D81 (2010) 077701**
- j) **J. I. Aranda et al, Biosys. Engin. Vol. 102, 274-284**
- k) **J. I. Aranda et al, Mod. Phys. Lett. A24 (2009) 3219-3226**
- l) **J. I. Aranda et al, Phys. Rev. D79 (2009) 093009**
- m) **J. I. Aranda et al, Biosystems Engineering, Vol. 102, No. 3, (2009), 274-284**
- n) **J. I. Aranda et al, Phys. Rev. D78 (2008) 017302**
- o) **J. I. Aranda et al, Computers and Electronics in Agriculture, Vol. 60, No. 2, (2008), 113-121.**
- p) **J. I. Aranda et al, Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics) 5317 LNAI, (2008), pp. 305-314.**
- q) **J. I. Aranda et al, Phys. Rev. D64 (2001) 073007**
- r) **J. I. Aranda et al, Phys. Rev. D62 (2000) 013010**

- s) **J. I. Aranda et al, Mod. Phys. Lett. A12 (1997) 37-45**
- t) **J. I. Aranda et al, Z. Phys. C72 (1996) 479-483**

5. **Número de Citas:** 34

**6. Proyectos de Investigación**

- a) Proyecto CIC 2012 “Estudio de transiciones electromagnéticas con campos escalares y de gauge en dimensiones extra”. Responsable del proyecto.
- b) Proyecto CONACYT Ciencia Básica 169585, “Estudio del cambio de sabor y sus efectos a nivel de fluctuación cuántica”. Colaborador del proyecto.

**Curriculum Vitae**

**a. Datos generales**

**NOMBRE:** Luis Manuel Villaseñor Cendejas

**POSICION ACTUAL:** Coordinador de la Investigación Científica de la UMSNH.

**b. Formación académica**

**ESTUDIOS DE PREPARATORIA:** "JOSE MA. MORELOS"

Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo  
Morelia, Mich.

Septiembre de 1975 a Junio de 1977.

Instituto Tecnológico Regional de Morelia

Bachillerato Técnico en Electrónica

Morelia, Mich., septiembre de 1975 a eneromde 1979.

**ESTUDIOS DE LICENCIATURA:** Escuela de Ciencias Físico-Matemáticas "Lic. Luis Manuel Rivera Gutiérrez"

Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo  
Morelia, Mich.

Septiembre de 1977 a Junio de 1981.

**ESTUDIOS DE MAESTRIA:** Departamento de Física del CINVESTAV-IPN  
México, D.F.

Grado Obtenido: Maestro en Ciencias

Tesis: Modelo Cromatográfico de la Cinética del  
Transporte Axoplásmico. Fecha de Titulación: 26 de enero de 1984.

**ESTUDIOS DE DOCTORADO:** Departamento de Física del CINVESTAV-IPN  
México, D.F. Grado Obtenido: Doctor en Ciencias. Tesis

hecha en el CERN con el Grupo UA1 de mayo de 1985  
a abril de 1988: "Heavy Flavor Production in Single  
Muon Events at the CERN Proton-Antiproton Collider".  
Fecha de Titulación: 18 de abril de 1988.

**POSTDOCTORADO:** Superconducting Super Collider Laboratory, Dallas Tx.,  
EUA, 1 de marzo de 1991 a 28 de febrero de 1993.

**IDIOMAS:** Inglés y francés (habla, lee y escribe ambos). Italiano y  
Portugués (50%).

**c. Experiencia docente, cursos  
curriculares y extracurriculares  
ofrecidos.**

**EXPERIENCIA DOCENTE Y EN INVESTIGACION:** Research Specialist.  
Departamento de Física,

Universidad de Wisconsin-Madison  
Mayo de 1985 a diciembre de 1987.

Research Specialist. Departamento de Física,  
Universidad de California-Los Angeles  
enero de 1988 a abril de 1988.

Profesor Investigador Titular "C" adscrito a la Escuela  
de Físico-Matemáticas de la Universidad Michoacana  
Morelia, Mich., 16 de junio 1988 a febrero de 1992

Investigador Tiempo Completo Categoría "F"  
en el Instituto de Física de la Universidad de  
Guanajuato, León, Gto., del 1 de abril de 1992 al 31 de  
diciembre de 1993.

Profesor Investigador Titular "C" adscrito al Instituto de  
Física y Matemáticas de la Universidad Michoacana,  
Morelia, Mich., diciembre de 1993 a la fecha

**CURSOS IMPARTIDOS NIVEL PREPARATORIA:**  
Asistente de Laboratorio "A"

Departamento de Física

Universidad Michoacana

Morelia, Mich., Marzo de 1981 a

Agosto de 1981

Profesor de Física I.

Preparatoria "Jose Ma. Morelos",  
Universidad Michoacana, Morelia,  
Mich., Septiembre de 1980 a Agosto de 1981  
Profesor de un curso de Matemáticas para  
Profesores de Preparatoria. Irapuato, Gto.  
16 al 20 de Enero de 1984.

**CURSOS IMPARTIDOS NIVEL LICENCIATURA:** Profesor de los siguientes cursos  
de un

semestre de la Carrera de Licenciado en Físico  
Matemáticas de la Universidad Michoacana  
De Septiembre de 1988 a Febrero de  
1991:

Mecánica Clásica (2 veces)

Conceptos de Física

Física Moderna

Física Nuclear

Laboratorio de Proyectos

Tópicos de Física experimental

de Altas Energías

Física II

Física Moderna, 6° Sem.,

Marzo 94 a Agosto 94

Teoría electromagnética, 7° Sem.

Sep. 94 a Febrero 95

Laboratorio de Proyectos 7° Sem.

Sep. 94 a Febrero 95

Física Moderna, 6° Sem.,

Marzo 95 a Agosto 95

Teoría electromagnética, 7° Sem.

Sep. 95 a Febrero 96

Laboratorio de Proyectos 7° Sem.

Sep. 95 a Febrero 96

Física Nuclear, 8° Sem.,

Febrero a Agosto 96

Laboratorio de Proyectos 7° Sem.

Sep. 96 a Febrero 97

Física Moderna, 6° Sem.,

Marzo 97 a Agosto 97

Laboratorio de Proyectos 7° Sem.

Sep. 97 a Febrero 98

Física III, 3er Sem.,

Marzo 98 a Julio 98

Física III, 3er Sem.,

Marzo 99 a Julio 99

Física III, 3er Sem.,

Marzo 00 a Julio 00

Laboratorio de Mecánica



Marzo 2001 a Agosto 2001  
Laboratorio de Electromagnetismo  
Septiembre 2001 a Febrero 2002  
Laboratorio de Metodología  
Experimental Marzo 2002 a Agosto  
2002  
Laboratorio de Proyectos  
Septiembre 2002 a Febrero 2003  
Laboratorio de Electromagnetismo  
Marzo 2003 a Agosto 2003  
Física Moderna, 6° Sem.,  
Septiembre 2003 a Febrero 2004  
Laboratorio de Electromagnetismo  
Marzo 2004 a Agosto 2004  
Física Nuclear, 7°. Semestre  
Septiembre 2004 a Febrero 2005  
Física Médica I  
Sept. 2004 a Diciembre 2004  
FCFM-BUAP, Puebla.  
Física Médica I  
Enero 2004 a Abril 2004  
FCFM-BUAP, Puebla.  
Teoría Electromagnética  
Sept. 2005 a Febrero 2006  
7°. Semestre  
FCFM-UMSNH.  
Termodinámica  
Febrero 2006 a Agosto 2006  
4°. Semestre  
FCFM-UMSNH.  
Física I  
Febrero 2006 a Agosto 2006  
2°. Semestre  
FCFM-UMSNH  
Termodinámica  
Septiembre 2006 a Febrero 2007  
5°. Semestre  
FCFM-UMSNH.  
Mecánica Estadística  
Septiembre 2006 a Febrero 2007  
7°. Semestre  
FCFM-UMSNH  
Laboratorio de Proyectos  
Marzo 2007 a Agosto 2007  
5°. Semestre  
FCFM-UMSNH  
Curso Especial de Física

Marzo 2007 a Agosto 2007

8°. Semestre

FCFM-UMSNH

Teoría Electromagnética

Septiembre 2009 a Febrero 2009

7°. Semestre

FCFM-UMSNH

Partículas Elementales

Marzo 2010 a Agosto 2010

8°. Semestre

FCFM-UMSNH

Teoría Electromagnética

Septiembre 2010 a Febrero 2011

7°. Semestre

FCFM-UMSNH

**CURSOS IMPARTIDOS NIVEL POSGRADO:** Asistente en los siguientes cursos en el Departamento de Física del CINVESTAV-IPN, MEXICO, D.F.

Electromagnetismo. Primavera del 82

Nivel Propedéutico para Maestría

Mecánica Clásica. septiembre de 1982

a febrero de 1983. Nivel Maestría

Mecánica Cuántica II. septiembre de

1983 a febrero de 1984. Nivel Maestría

Electromagnetismo II. septiembre de

1983 a febrero de 1984. Nivel Maestría

Métodos Matemáticos II. febrero de

1984 a junio de 1984. Nivel Maestría

Profesor de Matemáticas Aplicadas. Maestría en

Química del Departamento de Química, CINVESTAVIPN

D.F., septiembre 1984 a mayo 1985.

Rayos X, Maestría del Instituto de Investigaciones

Metalúrgicas de la UMSNH, de marzo a agosto de 1995

Electrodinámica I, Maestría en Física del Instituto

de Física y Matemáticas de la UMSNH,

de febrero a agosto de 1996

Electrodinámica II, Maestría en Física del Instituto

de Física y Matemáticas de la UMSNH,

de septiembre de 1996 a febrero de 1997

Electrodinámica I, Maestría en Física del Instituto

de Física y Matemáticas de la UMSNH,

de septiembre 97 a febrero 98

Electrodinámica II, Maestría en Física del Instituto

de Física y Matemáticas de la UMSNH,

de marzo a agosto de 1998

Laboratorio de Física,

Doctorado en Física del Instituto de Física y Matemáticas de la UMSNH, de septiembre de 1998 a febrero de 1999.  
Laboratorio de Física,  
Maestría en Física del Instituto de Física y Matemáticas de la UMSNH, de septiembre de 1999 a febrero de 2000.  
Curso Especial de Física  
Doctorado en Física del Instituto de Física y Matemáticas de la UMSNH, de septiembre de 1999 a febrero de 2000.  
Curso Especial de Física  
Doctorado en Física del Instituto de Física y Matemáticas de la UMSNH, de marzo de 2000 a julio de 2000.  
Curso Especial de Física  
Doctorado en Física del Instituto de Física y Matemáticas de la UMSNH, de septiembre de 2000 a febrero de 2001.  
Análisis Cuantitativos  
Maestría en Administración  
UMSNH  
febrero-mayo 2001  
Análisis Cuantitativos  
Maestría en Administración  
UMSNH  
Junio-Septiembre 2001  
Geometría Analítica  
Abril-Mayo 2006  
Maestría en Matemática Educativa  
CIDEM  
Probabilidad y Estadística  
Octubre-Noviembre 2006  
Maestría en Matemática Educativa  
CIDEM  
Laboratorio de Proyectos en Física Experimental  
Maestría en Física del Instituto de Física y Matemáticas de la UMSNH, de febrero de 2007 al 31 de julio de 2007.  
Curso de Tesis  
Maestría en Física del Instituto de Física y Matemáticas de la UMSNH, del 1 de marzo de 2007 al 30 de agosto de 2007.  
Curso Optativo II: Laboratorio de Proyectos en Física Experimental  
Maestría en Física del Instituto de Física y Matemáticas de la UMSNH, del 1 de marzo de 2007 al

30 de agosto de 2007.

Curso Optativo: Laboratorio de Proyectos en Física Experimental

Maestría en Física del Instituto de Física y Matemáticas de la UMSNH, 1 de septiembre de 2007 al 28 de febrero de 2008.

Electrodinámica Clásica I

Maestría en Física del Instituto de Física y Matemáticas de la UMSNH, del 1 de septiembre de 2007 al 28 de febrero de 2008.

Electrodinámica Clásica I

Maestría en Física del Instituto de Física y Matemáticas de la UMSNH, del 1 de marzo de 2008 al 30 de agosto de 2008.

Curso de Tesis

Maestría en Física del Instituto de Física y Matemáticas de la UMSNH, del 1 de marzo de 2008 al 30 de agosto de 2008.

Curso Especial de Física

Doctorado en Física del Instituto de Física y Matemáticas de la UMSNH, del 1 de marzo de 2008 al 30 de agosto de 2008.

ACT. ACADÉMICAS Y DE INV. I

Doctorado en Física del Instituto de Física y Matemáticas de la UMSNH, septiembre 2009 a febrero 2010.

**d. Formación de recursos humanos.**

**TESIS DIRIGIDAS NIVEL**

**LICENCIATURA: 1. Gerardo León Soto, Medición de propiedades térmicas de maderas de pino mediante fotoacústica,** Licenciatura, Escuela de Cs. Fisicomatemáticas, UMSNH. **Fecha de titulación: 28 de noviembre de 1997.**

**2. José Acevedo Moreno, Medición del tiempo de desintegración del muón. Diseño y construcción del detector y de la electrónica asociada,** Licenciatura, Escuela de Cs. Fisicomatemáticas, UMSNH. **Fecha de titulación: 11 de septiembre de 1998**

**3. Sergio Román López, Construcción y puesta en marcha de un detector de radiación Cherenkov en agua,** Licenciatura, Co-director la tesis junto con el Dr. Arturo Fernández, Facultad de Cs. Fisicomatemáticas, BUAP. **Fecha de titulación: 11 de marzo de 1999.**

**4. Marciano Vargas Treviño, Uso de decaimiento de muón en agua como calibración de detectores Cherenkov,** Licenciatura, Co-director de la tesis junto

- con el Dr. Arturo Fernández, Facultad de Cs. Fisicomatemáticas, BUAP. **Fecha de titulación: 27 de noviembre de 1998.**
5. Mariano Alarcón Chávez, **Detección y Monitoreo de Muones mediante el Método Cherenkov**, Licenciatura, Escuela de Cs. Fisicomatemáticas, UMSNH. **Fecha de titulación: 9 de febrero de 1999.**
6. Salvador Lucas Huacuz, **Medición de Propiedades Térmicas, Mecánicas y Químicas de Arcillas de Santa Fé Utilizadas en Alfarería**, Licenciatura, Escuela de Cs. Fisicomatemáticas, UMSNH. **Fecha de titulación: 9 de diciembre de 1999.**
7. Noé Chávez Aguilera, **Estudio de Rayos Cósmicos Mediante un Detector Híbrido Cherenkov/Centelleo**, Licenciatura, Escuela de Cs. Fisicomatemáticas, UMSNH. **Fecha de titulación: 25 de mayo de 2001.**
8. Carlos Alberto Vargas Arellano, **Medición de Cascadas Atmosféricas Extendidas Producidas por Rayos Cósmicos**, Licenciatura, Escuela de Cs. Fisicomatemáticas, UMSNH. **Fecha de titulación: 22 de agosto de 2002.**
9. Erick H. Pasaye, **Medición de la Vida Media de Piones, Kaones y Muones en la Radiación Cósmica Secundaria**, Licenciatura, Escuela de Cs. Fisicomatemáticas, UMSNH. **Fecha de titulación 18 de diciembre 2002.**
10. Yasser Jerónimo Moreno, **Uso de Redes Neuronales Artificiales para Medir la Razón de Muones/EM en Cascadas de Rayos Cósmicos**, Licenciatura, Escuela de Cs. Fisicomatemáticas, UMSNH. **Fecha de titulación: diciembre 2003.**
11. Juan de Dios Alvarez, **Uso de un detector de silicio 2D en la toma de imágenes de Rayos X**, Licenciatura, Escuela de Cs. Fisicomatemáticas, UMSNH. **Fecha de titulación: 19 de noviembre de 2004.**
12. Ix-Berenice García Ferreira, **Detectores de Silicio y Camaras de Deriva**, Licenciatura, Escuela de Cs. Fisicomatemáticas, UMSNH, **Fecha de Titulación: 4 de Julio 2005. Titulada con Mención Honorífica.**
13. Enrique Varela Carlos estudiante de licenciatura de la FCFM-BUAP. **Instrumentación en Física Médica y Altas Energías: Detectores Geiger y de Silicio.** En coasesoría con el Dr. Humberto Salazar I. **Fecha de titulación: enero 2006.**
14. Antonio Ortiz Velásquez estudiante de licenciatura de la FCFM-BUAP. **Caracterización de un arreglo de**

**contadores de centelleo para el detector ACORDEALICE.**

En co-asesoría con el Dr. Arturo Fernández T.

**Fecha de titulación: 30 de marzo de 2006. Titulado “Suma Cum Laude”.**

15. Antonio Chávez Villa, estudiante de licenciatura de la FCFM-UMSNH. **Reconstrucción de Imágenes PET con el Método del Gradiente. Fecha de titulación: 18 de diciembre de 2006.**

16. Zugey Paez Galicia, estudiante de licenciatura de la FCFM-UMSNH, **“Uso de Arreglos de Compuertas Programables en Campo (FPGAs) en la Medición de la Vida Media del Muón”.** Fecha de titulación: 17 de julio de 2009.

17. Angelica Bahena Blas, estudiante de licenciatura de la FCFM-UMSNH, **“Detección de Decrementos Forbush con un Detector Cherenkov de Agua”.**

**Fecha probable de titulación: julio de 2010.**

**TESIS DIRIGIDAS NIVEL**

**MAESTRÍA:**

1. Hugo Raymundo Márquez Falcón, **“Sistema de Adquisición de Datos para la Extensión “AMIGA” del Observatorio Pierre Auger”**, Instituto de Física y Matemáticas, UMSNH. **Fecha de titulación: 18 de febrero de 2008. Titulado con Mención Honorífica.**

2. Jose Miguel Lombard Palacios, **“Simulación y Reconstrucción de Imágenes en Tomografía por Emisión de Positrones”**, Instituto de Física y Matemáticas, UMSNH. **Fecha de titulación: 21 de agosto de 2008.**

3. Mario Alberto Castillo Maldonado, estudiante de la FCFM-BUAP. **“Medición de la Tasa de Llegada de Rayos Cósmicos Secundarios en Detectores Cherenkov con una Tarjeta de Desarrollo”.** En coasesoría con el Dr. Humberto Salazar I. **Fecha de titulación: 9 de febrero de 2009.**

4. Enrique Varela Carlos estudiante de la FCFMBUAP. **Detectores de Silicio y sus Aplicaciones en Física Médica. En co-asesoría con el Dr. Humberto Salazar I. . Fecha de titulación: 9 de febrero de 2009.**

5. Wallace Raposo, estudiante del Centro Brasileiro de Pesquisas Fisicas (CBPF) en Río de Janeiro Brasil. **“Muon veto system for the ANGRA detector”** en co-asesoría con el Dr. Mario Vaz (CBPF). **Fecha de titulación: Junio de 2009.**

6. Jacinta Cravioto Grajales, estudiante de la Maestría en Física Aplicada de la FCFM-BUAP. **“Búsqueda de GRBs en Sierra Negra”.** Fecha de

**titulación: 19 de noviembre de 2010.**

**7. Enrique Velazquez, estudiante de CUCEI de la UdeG. “TDCs en FPGAs para HAWC” en co-asesoría con el Dr. con el Dr. Eduardo de la Fuente. Avance 40%. Fecha probable de titulación: Junio de 2011.**

**TESIS DIRIGIDAS NIVEL**

**DOCTORADO:**

**1. Martín Medina Gaytán, Estudio de Rayos Cósmicos Ultraenergéticos, Doctorado, Instituto de Física y Matemáticas, UMSNH. Fecha de titulación: 24 de noviembre de 2000.**

**2. M.I. Gerardo Barrera Cardiel, Uso de Sistemas Expertos para Identificación y Clasificación de Defectos en Piezas Metálicas, Doctorado, Instituto de Física y Matemáticas, UMSNH. Fecha de titulación: 12 de julio de 2002.**

**3. Eucario Gonzalo Pérez Pérez, Arreglo EAS-UAP de Detectores de Superficie para Detectar Rayos Cósmicos, Estudiante de Doctorado de la FCFMBUAP. En coasesoría con el Dr. Humberto Salazar. Fecha de titulación: 23 de julio de 2007.**

**4. Hugo Raymundo Márquez Falcón, “Análisis de Anisotropía y de Origen de los Rayos Cósmicos con Energías Superiores al Corte GZK con el Observatorio Pierre Auger”, Instituto de Física y Matemáticas, UMSNH. Avance 30%. Fecha probable de titulación: Noviembre de 2010.**

**5. Mario Alberto Castillo Maldonado, estudiante de la FCFM-BUAP, “Estudio de GRBs con el Observatorio HAWC”, en coasesoría con el Dr. Humberto Salazar Ibarguen, Avance 30%. Fecha probable de titulación: junio de 2012.**

**6. José Rubén Conde Sánchez, estudiante de la FCFM-BUAP, “Electrónica para el Observatorio CHARM-Pico de Orizaba de Rayos Cósmicos” en coasesoría con el Dr. Oscar Martínez Bravo, Avance 20%. Fecha probable de titulación: septiembre de 2012.**

**7. Dirhendra Kumar Tiwari, “Estudio del Origen de los Rayos Cósmicos de más Altas Energías con el Observatorio Pierre Auger”, Avance 10%. Fecha probable de titulación: septiembre de 2012.**

**e. Experiencia en investigación como responsable y como colaborador.**

**AREAS ACTUALES DE**

**INVESTIGACION: 1) Estudio de los rayos cósmicos ultra energéticos,**

con este fin se participa en los proyectos siguientes:

a) **Construcción del Observatorio Pierre Auger** en colaboración con científicos de 19 países. **Actualmente realizando análisis de datos de los eventos de mayor energía para tratar de elucidar su origen.** ver <http://www.fis.cinvestav.mx/~auger/>

b) **Proyecto TUS** para observar rayos cósmicos desde el espacio, en colaboración con la Universidad Estatal de Moscú y la BUAP-Puebla, ver [http://content.aip.org/APCPCS/v566/i1/57\\_1.html](http://content.aip.org/APCPCS/v566/i1/57_1.html).

c) **Proyecto JEM-EUSO** para observar rayos cósmicos desde el espacio, en colaboración con Italia, Japón, Rusia, México.

d) **Proyecto AMIGA** para poner un arreglo interior de detectores dentro del Observatorio Auger.

**Responsable del sistema de adquisición de datos del prototipo BATATA.**

[http://www.auger.org/technical\\_info/pdfs/icrc2007/icrc1307.pdf](http://www.auger.org/technical_info/pdfs/icrc2007/icrc1307.pdf)

e) **Proyecto LAGO** para buscar Gamma Ray Bursts con una red de detectores en México, Bolivia y Argentina.

**Responsable del sistema de adquisición de presión atmosférica.** Ver

<http://cabtep8.cnea.gov.ar/experiments/lago/>

f) **Proyecto ANGRA** para buscar detectar neutrinos del reactor ANGRA inicialmente como método de salvaguarda para monitorear potencia y combustible nuclear, en una segunda fase para medir el parámetro  $\theta_{13}$  del modelo estándar de física de partículas.

**Responsable del sistema de veto de muones.** Ver

<http://portal.cbpf.br/index.php?page=GruposPesquisa.User2&lang=en&grupo=40>

g) **Proyecto HAWC** para estudiar rayos gama cósmicos en alta montaña. **Responsable del sistema de etiqueta de tiempo GPS.**

<http://umdgrb.umd.edu/pretz/images/icrc1238.pdf>

h) **Observatorio de rayos cósmicos de energías intermedias EAS-BUAP**, en construcción en el Campus de la BUAP en Puebla. **Responsable del sistema de adquisición de datos.** ver

[http://content.aip.org/APCPCS/v670/i1/461\\_1.html](http://content.aip.org/APCPCS/v670/i1/461_1.html)

i) **Observatorio de rayos cósmicos de Alta Montaña Sierra La Negra**, en construcción en la Sierra Negra a un lado del Pico de Orizaba, en colaboración con la BUAP. **Responsable del sistema de adquisición de datos.**

j) **Estudio de los componentes de la materia a nivel**



**sub-atómico**, con este fin se participó en el proyecto ALICE, con científicos de 83 instituciones de 27 países, para construir un gran detector llamado ALICE que opere en el acelerador LHC de partículas más grande del mundo que se construye en el Laboratorio CERN en Ginebra Suiza, de 2002 a 2006. **Apoyé en la caracterización de sus detectores.** Ver [http://graybook.cern.ch/programmes/experiments/ALICE\\_details.html](http://graybook.cern.ch/programmes/experiments/ALICE_details.html).

k) En la actualidad (Febrero de 2009) participo en **tres megaproyectos de la Red de Física de Altas Energías del CONACyT (Laboratorio Subterráneo Interdisciplinario, HAWC, Proyecto para equipar a preparatorias de Leon, Puebla, DF y Morelia con detectores de rayos cósmicos).**

l) **Uso de métodos fotoacústicos, fototérmicos y de espectroscopía de impedancia eléctrica** para estudiar con precisión las propiedades térmicas de sólidos, en colaboración con investigadores del Instituto de Investigaciones Metalúrgicas y de la Facultad de Tecnología de la Madera de la UMSNH.

#### **PARTICIPACION EN GESTION DE PROYECTOS DE INVESTIGACION:**

Efecto Fotoacústico 1994-1996. Responsable, apoyado por la Coordinación de la Investigación Científica de la UMSNH con 150 000.00 anuales

Rayos Cósmicos Ultra-energéticos. 1997-2006, Responsable, apoyado por la Coordinación de la Investigación Científica de la UMSNH con alrededor de 100 000.00 anuales.

Laboratorio de Propiedades Físicas de Sólidos, 1998. Responsable, apoyado por FOMES-1998 con 1.7 millones de pesos.

Creación de 26 Salas de Autoacceso. Participante, apoyado por la SEP en su convocatoria de FOMES/FIUPEA 2001 con un monto de 7.4 millones de pesos.

Programa Inter-Institucional de Fortalecimiento al Posgrado de la UMSNH, PIFOP 2002. Participante. Apoyado por la SEP con un monto de 800 000.00 pesos para el IFM-UMSNH.

Detección de Rayos Cósmicos Ultra-energéticos. Participante, apoyado por CONACYT como Proyecto de Grupo en diciembre de 1999 con un monto de 3.961 millones de pesos con no. de referencia **G32739E**.

Observatorio Pierre Auger de Rayos Cósmicos Ultraenergéticos.

Responsable, apoyado por CONACYT como Proyecto de Grupo en diciembre 2002 por 3 años con un monto de 5.3 millones de pesos con no. de referencia **G38706-E**.

Centro de Instrumentación para Física de Rayos Cósmicos, Física Nuclear, Física Médica y Física de Altas Energías con apoyo de ICFA (International Committee for Future Accelerators) y de la UMSNH. Apoyado por el comité ICFA en 2001, en espera de la construcción de su edificio sede por parte de la UMSNH. ICFA sólo ha apoyado a dos centros de este tipo a nivel mundial, uno en Morelia y el otro en Estambul, Turquía.

Arreglo Interior de Superficie y Estudios de Composición de Rayos Cósmicos con el Observatorio Pierre Auger. Responsable, **apoyado por CONACYT como proyecto de grupo** en julio de 2006 por 3 años con un monto de \$730,042 de pesos con no. de referencia **51412-F**.

Estudio de Rayos Cósmicos con el Observatorio Pierre Auger. Responsable, **apoyado por COECYT en el marco de la Convocatoria COECyT 2007-02 “Investigación para Generar Conocimiento: Ciencia Básica”** con un monto de \$52,000.00 pesos con no. de referencia **CB0702216\_4**.

Estudio de Rayos Cósmicos con el Observatorio Pierre Auger. Responsable, **apoyado por la CIC de la UMNSH** en el marco del **Programa de Investigación 2007** con un monto de \$40,000.00 pesos con no. de referencia **4.3**.

Estudio de Rayos Cósmicos con el Observatorio Pierre Auger. Responsable, **apoyado por COECYT en el marco de la Convocatoria COECyT-FIFOECyT 2008 “Investigación para Generar Conocimiento”** con un monto de \$20,000.00 pesos con no. de referencia **S08-02/155**.

Estudio de Rayos Cósmicos con el Observatorio Pierre Auger. Responsable, **apoyado por la CIC de la UMNSH** en el marco del **Programa de Investigación 2008** con un monto de \$60,000.00 pesos con no. de referencia **4.3**.

**f. Publicaciones en artículos, artículos arbitrados nacionales e internacionales, relación de citas a los trabajos.**

**ARTICULOS CIENTIFICOS  
ARBITRADOS EN REVISTAS**

**INTERNACIONALES:**

- 1. Angular Distributions for High-Mass Jet Pairs and a Limit on the Energy Scale of Compositeness for Quarks from the CERN Proton-Antiproton Collider,** G. Arnison et al. (UA1 Collaboration), UA1 Collaboration, **Phys. Lett B177** (1986) 244.
- 2. Events with Large Missing Transverse Energy at the CERN Collider: I.  $W \rightarrow \tau \nu$  Decay and a Test of Tau, Mu, Electron Universality at  $Q = M_W$ ,** C. Albajar et al (UA1 Collaboration), UA1 Collaboration, **Phys Lett. B185** (1987) 233.
- 3. Events with Large Missing Transverse Energy at the CERN Collider: II. Search for the Decay of W's into Heavy Leptons and of Z's into Non-interacting Particles,** C. Albajar et al (UA1 Collaboration), UA1 Collaboration, **Phys. Lett. B185** (1987) 241.
- 4. Beauty Production at the CERN Proton-Antiproton Collider,** C. Albajar et al (UA1 Collaboration), UA1 Collaboration, **Phys. Lett. B186** (1987) 237.
- 5. Search for  $B_0$ - $\bar{B}_0$  Oscillations at the CERN Proton-Antiproton Collider,** C. Albajar et al (UA1 Collaboration), UA1 Collaboration, **Phys. Lett. B186** (1987) 247.
- 6. Production of W's with Large Transverse Momentum at the CERN Proton-Antiproton Collider,** C. Albajar et al (UA1 Collaboration), UA1 Collaboration, **Phys, Lett. B193** (1987) 389.
- 7. Events with Large Missing Transverse Energy at the CERN Collider: III. Mass Limits on Supersymmetric Particles,** C. Albajar et al (UA1 Collaboration), **Phys. Lett. B198** (1987) 261.
- 8. Intermediate Vector Boson Cross Sections at the CERN Super Proton Synchrotron Collider and the Number of Neutrino Types,** C. Albajar et al (UA1 Collaboration), **Phys., Lett. B198** (1987) 271.
- 9. High Transverse Momentum J/Psi Production at the CERN Proton-Antiproton Collider,** C. Albajar et al (UA1 Collaboration), **Phys. Lett. B200** (1988) 380.
- 10. Analysis of the Highest Transverse Energy Events Seen in the UA1 Detector at the CERN Proton-Antiproton Collider,** C. Albajar et al (UA1 Collaboration), **Z. Phys. C 36** (1987) 33.
- 11. Study of Heavy Flavor Production in Events with a Muon Accompanied by Jet(s) at the CERN Proton-Antiproton Collider,** C. Albajar et al (UA1 Collaboration), **Z. Phys. C 37** (1988) 489.
- 12. Search for New Heavy Quarks at the CERN**

- Proton-Antiproton Collider**, C. Albajar et al (UA1 Collaboration), *Z. Phys. C* **37** (1988) 505.
13. **Production of Low Transverse Energy Clusters in Proton-Antiproton Collisions at a CM Energy of 0.2-0.9 TeV and their Interpretation in Terms of QCD Jets**, C. Albajar et al (UA1 Collaboration), *Nucl. Phys. B* **309** (1988) 405.
14. **Direct Photon Production at the CERN Proton-Antiproton Collider**, C. Albajar et al (UA1 Collaboration), *Phys. Lett. B* **209** (1988) 385.
15. **Low Mass Dimuon Production at the CERN Proton-Antiproton Collider**, C. Albajar et al (UA1 Collaboration), *Phys. Lett. B* **209** (1988) 397.
16. **Two-Jet Mass Distributions at the CERN Proton-Antiproton Collider**, C. Albajar et al (UA1 Collaboration), *Phys. Lett. B* **209** (1988) 127.
17. **Measurement of the Bottom-Quark Production Cross-Section in Proton-Antiproton Collisions at a CM Energy of 0.63 TeV**, C. Albajar et al (UA1 Collaboration), *Phys. Lett. B* **213** (1988) 405.
18. **Studies of Intermediate Vector Boson Production and Decay in UA1 at the CERN Proton-Antiproton Collider**, C. Albajar et al (UA1 Collaboration), *Z. Phys. C* **44** (1989).
19. **Topics on Experimental High Energy Physics**, G. Moreno y L. Villaseñor, *Rev. Mex. Fís.* **36** S1 (1990) 1-19.
20. **Test of a muon chamber prototype based on limited streamer drift tubes**, H. W. Kendall, J. Kelsey, A. Korytov, D. Mc Curley, L.S. Osborne, L. Rosenson, G.D. Ross, F.E. Taylor, R. Verdier, B. Wadsworth, L.S. Barabash, Y. Bonushkin, V. Glevov, A. Golutvin, A. Gonzalez, C. Milner, G. Mitselmarkher, P. Murat, L. Villaseñor, and G. Yost, *Nucl. Instr. & Meths. in Phys. Research A* **343** (1994) 447-455.
21. **Medición de la razón de muones positivos a negativos en la radiación cósmica secundaria**, J. Estevez, L. Villaseñor, A. González y G. Moreno, *Rev. Mex. Fis.* **42** [4] (1996) 649-662.
22. **Photoacoustic Thermal Characterization of Lime-Partially Stabilized Zirconia**, M. Contreras, J. Serrato, J. Zarate, C. Pacheco y L. Villaseñor, *J. Am. Ceram. Soc.* **80** [1] (1997) 245-249.
23. **Medición de Propiedades Térmicas de Sólidos mediante los efectos Fotoacústico y Fototérmico**, G. León y L. Villaseñor, *Rev. Mex. Fis.* **44** [5] (1998) 506-

512.

**24. Studies with a Water Cherenkov Detector**

**Prototype for the Pierre Auger Cosmic Ray**

**Observatory**, M. Alarcón, M. Medina, L. Villaseñor, E. Cantoral, A. Fernández, r. López, M. Rubín, S. Román, H. Salazar, M. Vargas, L. Nellen, J.C. D'Olivo, J. Valdés-Galicia, y A. Zepeda, **Rev. Mex. Fis.** **44** [5] (1998) 479-483.

**25. Calibration and Monitoring of Water Cherenkov Detectors with Stopping and Crossing Muons**, M.

Alarcón, F. Alcaraz, J. Barrera, E. Cantoral, J.C. D'Olivo, A. Fernández, M. Medina, L. Nellen, C. Pacheco, S. Román, H. Salazar, J. Valdés-Galicia, M. Vargas, L. Villaseñor y A. Zepeda, **Nucl. Instr. and Meth. in Phys. Res. A.** **420** [1-2] (1999) 39-47.

Auger Technical Note: **GAP 98-045.**

[http://www.sciencedirect.com/science?\\_ob=ArticleURL&\\_udi=B6TJM-3VFBFS0-1R&\\_coverDate=01%2F01%2F1999&\\_alid=169945860&\\_rdoc=1&\\_fmt=&\\_orig=search&\\_qd=1&\\_cdi=5314&\\_sort=d&view=c&\\_acct=C000054455&\\_version=1&\\_urlVersion=0&\\_userid=10&md5=26502def8c50e6e9a6b23c7e080bc81b](http://www.sciencedirect.com/science?_ob=ArticleURL&_udi=B6TJM-3VFBFS0-1R&_coverDate=01%2F01%2F1999&_alid=169945860&_rdoc=1&_fmt=&_orig=search&_qd=1&_cdi=5314&_sort=d&view=c&_acct=C000054455&_version=1&_urlVersion=0&_userid=10&md5=26502def8c50e6e9a6b23c7e080bc81b)

**26. Stability and calibration of a water Cherenkov detector prototype**, J.C. D'Olivo, A. Fernández, M.

Medina, L. Nellen, S. Román, H. Salazar, J. Valdés-Galicia, M. Vargas, L. Villaseñor and A. Zepeda, , Proceedings of the Xth International Symposium on Very High Energy Cosmic Ray Interactions, Laboratori Nazionali del Gran Sasso, Assergi, Italy, 12-17 July 1998; Ed. by O. Saavedra, **Nucl. Phys. B**(Proc.Suppl) **75A** (1999) 389-391,

[http://www.sciencedirect.com/science?\\_ob=JournalURL&\\_cdi=5532&\\_auth=y&\\_acct=C000054455&\\_version=1&\\_urlVersion=0&\\_userid=10&md5=566844a1ed0bf2db1f24ea811ffd5705](http://www.sciencedirect.com/science?_ob=JournalURL&_cdi=5532&_auth=y&_acct=C000054455&_version=1&_urlVersion=0&_userid=10&md5=566844a1ed0bf2db1f24ea811ffd5705).

**27. Photoacoustic Thermal Characterization of Electrical Porcelains: Effect of Alumina Additions on Thermal Diffusivity and Elastic Constants**, S.

Bribiesca, R. Equihua, y L. Villaseñor, **J. European Ceram. Soc.** **19** [11] (1999) 1979 -1985.

**28. Camac TDC-Trigger Module for Applications in Cosmic Rays**, L. Villaseñor, **Instrumentation and Development** **4**(1) (1999) 56-62.

**29. Thermal characterization of pine wood by photoacoustic and photothermal techniques**, G.

León, C. Pacheco, J. Cruz-de-León, y L. Villaseñor,

*Holz als Roh- und Werkstoff (European Journal of Wood Science)* **58** (2000) 241-246.

**30. Mechanical Properties of an Igneous Aggregate-Modified Hydraulic Concrete**, E. Alonso, L. Martínez-Gomez, W. Martínez, L. Villaseñor and V. Castaño, *Advanced Composite Letters Journal*, Volume **10** issue **2** (2001) 67-73.

**31. Real time control of an 2 degree of freedom ultrasonic manipulator by means of a personal computer and virtual instrumentation**, G. Barrera, C. A. Ugalde, L. Villaseñor, *Instrumentation & Development*, vol. **5** no. **2** (2001) 90-98.

**32. Inteligencias artificiales y ensayos ultrasónicos para la detección de defectos**, G. Barrera, M. Fabián A., M. Vélez M. y L. Villaseñor, *Revista de Metalurgia* (España), **37** (2001) 403-411.

**33. Mechanical properties of concrete elaborated with igneous aggregates**, E. Alonso, L. Martínez, W. Martínez and L. Villaseñor, *Cement and Concrete Research* Vol. **32** (2) (2002) pp. 317-321.

**34. TUS Space Experiment in Outer Space for Studying Cosmic Rays of Extremely High Energies**, Garipov G.K., Kalmykov N.N., Panasyuk M.I., Silaev A.A., Khrenov B.A., Sharakin S.A., Yashin I.V., Alexandrov V.V., Bugrov D.I., Saprykin O.A., Syromiatnikov V.S., Bitkin V.E., Eremin S.A., Urmantsev F.F., Grebenyuk, V.M., Kalinin A.I., Naumov D.V., Nguen Man Shat, Sabirov B.M., Skryl I., Tkatchev L.G., Finger M., Cordero A., Martínez O., Moreno E., Salazar H., Villasenor L., Zepeda A., Linsley J., Park I., 2002. 3pp.

Published in Bull.Russ.Acad.Sci.Phys.66:1817-1820,2002, Izv.Ross.Akad.Nauk.66:1644-1646,2002

**35. Results from the Puebla extensive air showed detector array**, H. Salazar, O. Martínez, E. Moreno, J. Cotzomi, L. Villaseñor, O. Saavedra, *Nuclear Physics B (Proc. Suppl.)* **122** (2003) 251-254,

<http://www.sciencedirect.com/science/journal/09205632>

**36. Properties and performance of the prototype instrument for the Pierre Auger Observatory**, Auger Collaboration, *Nucl. Instr. and Meth. in Phys. Res. A.* **523** issues1-2 (2004) 50-95.

<http://www.slac.stanford.edu/spires/find/hep/www?key=5979781>

**37. TUS Fluorescence Detector for Study of UHECR** (in Russian), G.K. Garipov. Mexican authors: A. Cordero, O. Martínez, E. Moreno, C. Robledo, H.

Salazar, L. Villaseñor and A. Zepeda. **Izvestia RAN**, **2004**, v. **68**, #**11**, p. 1539-1642.

**38. TUS experiment in outer space for studying cosmic rays of extremely high energies.**

G.K. Garipov et al.. 2002. 3pp.

Published in Bull.Russ.Acad.Sci.Phys.66:1817-1820,2002, Izv.Ross.Akad.Nauk.66:1644-1646,2002.

**39. Klypve/Tus Space Experiments For Study Of**

**Ultrahigh-Energy Cosmic Rays**, B.A. Khrenov, V.V.

Aleksandrov, D.I. Bugrov, G.K. Garipov, N.N. Kalmykov,

M.I. Panasyuk, S.A. Sharakin, A.A. Silaev, I.V. Yashin,

V.M. Grebenyuk, D.V. Naumov, A.G. Olshevsky, B.M.

Sabirov, R.N. Semenov, M. Slunicka, I.I. Skryl, L.G.

Tkachev, O.A. Saprykin, V.S. Syromyatnikov, E. Bitkin,

S.A. Eremin, A.I. Matyushkin, F.F. Urmantsev, V.

Abrashin, V. Koval, Y. Arakcheev, A. Cordero, O.

Martinez, E. Moreno, C. Robledo, H. Salazar, L.

Villasenor, A. Zepeda, I. Park, M. Shonsky, J. Zicha,

2004. 4pp.

Prepared for 4th International Conference on

Nonaccelerator New Physics (NANP 03), Dubna,

Russia, 23-28 Jun 2003.

Published in **Phys.Atom.Nucl.67:2058-2061,2004** Also

in *Yad. Fiz.* 67 (2004) 2079-2082

**40. Cosmic Ray Physics with the Alice Detectors**, A.

Fernandez et. al., *Czechoslovak Journal of Phys.* Vol

**54 Suppl. A** (2004) 21-27.

**41. Extensive Air Shower Array at the University of**

**Puebla for the Study of Cosmic Rays**, J. Cotzomi, O.

Martinez, E. Moreno, H. Salazar and L. Villaseñor, *Rev.*

*Mex. Fis.* Vol. **51 No. 1** (2005) 38-46.

[http://www.ifm.umich.mx/~villasen/Archivos/RMF\\_EASBUAP-final-revisado.doc](http://www.ifm.umich.mx/~villasen/Archivos/RMF_EASBUAP-final-revisado.doc).

**42. Separation of Cosmic-Ray Components in Water**

**Cherenkov Detectors**, L. Villaseñor and H. Salazar, ,

*Nucl. Instr. and Meth. in Phys. Res. A.*, Volume **553**,

Issues **1-2** (2005) 295-298.

**43. The Water Cherenkov Detector Array for studies of cosmic rays at the University of Puebla**, J.

Cotzomi, E. Moreno, T. Murrieta, B. Palma, E. Pérez, H.

Salazar, and L. Villaseñor, *Nucl. Instr. and Meth. in*

*Phys. Res. A.*, Volume **553**, Issues **1-2** (2005) Pages

290-294.

**44. Preparation of the TUS space experiment for**

**UHECR study**, V.I. Abrashkin, V.V. Alexandrov, Yu.A.

Arakcheev, V.E. Bitkin, A. Cordero, S.A. Eremin, G.K.

Garipov, V.M. Grebenyuk, N.N. Kalmykov, B.A.

Khrenov, V.V. Koval, O. Martinez, A.M. Matyushkin, E. Moreno, D.V. Naumov, N.M. Shat, M.I. Panasyuk, I.H. Park, S.Yu. Porokhovoï, C. Robledo, I.A. Rubinstein, S.A. Sharakin, A.A. Silaev, B.M. Sabirov, H. Salazar, O.A. Saprykin, M. Slunicka, V.S. Syromyatnikov, L.G. Tkachev, A.V. Tkachenko, V.I. Tulupov, R.I. Tyukaev, F.F. Urmantsev, L. Villasenor, I.V. Yashin, A. Zepeda, *Int. J. Mod. Phys. A20, No. 29 (2005) 6865-6868.*

**45. The TUS space fluorescence detector for study of UHECR and other phenomena of variable fluorescence light in the atmosphere,** V. Abrashkin, V. Alexandrov, Y. Arakcheev, E. Bitkin, A. Cordero, S. Eremin, M. Finger, G. Garipov, V. Grebenyuk, N. Kalmykov, B. Khrenov, V. Koval, O. Martinez, A. Matyushkin, E. Moreno, D. Naumov, A. Olshevsky, M. Panasyuk, I. Park, C. Robledo, I. Rubinstein, S. Sharakin, A. Silaev, L. Tkatchev, V. Tulupov, R. Tyukaev, B. Sabirov, H. Salazar, O. Saprykin, V. Syromyatnikov, F. Urmantsev, L. Villasenor, I. Yashin, N. Zaikin and A. Zepeda, *Advances in Space Research, Volume 37, Issue 10 (2006) 1876-1883.*

**46. Calibration of the surface array of the Pierre Auger Observatory,** M. Aglietta, P.S. Allison, F. Arneodo, D. Barnhill, P. Bauleo, J.J. Beatty, Xavier Bertou, C. Bonifazi, N. Busca, A. Creusot, D. Dornic, A. Etchegoyen, A. Filevitch, P.L. Ghia, C.M. Grunfeld, I. Lhenry-Yvon, M.C. Medina, E. Moreno, G. Navarra, D. Nitz, T. Ohnuki, S. Ranchon, H. Salazar, T. Suomijarvi, D. Supanitsky, A. Tripathi, M. Urban, L. Villasenor, , Presented at 29th International Cosmic Ray Conference (ICRC 2005), Pune, India, 3-11 Aug 2005. Published in *Nucl. Instrum. Meth .A 568:839-846, 2006.*

**47. Rayos C3smicos Ultra Energ3ticos: el Observatorio Pierre Auger,** H. Salazar y L. Villaseñor, *Rev. Ciencia de la Academia Mexicana de Ciencias 57(1), enero-marzo 2006, pp. 64-73.*

**48. An upper limit to the photon fraction in cosmic rays above  $10^{19}$ -eV from the Pierre Auger Observatory.**

By Pierre Auger Collaboration (J. Abraham *et al.*). FERMILAB-PUB-06-210-A, Jun 2006. 29pp. Published in *Astropart.Phys.27:155-168, 2007.*

**49. ACORDE a Cosmic Ray Detector for ALICE.** A. Fernandez, E. Gamez, G. Herrera, R. Lopez, M.I. Martinez, C. Pagliarone, G. Paic, S. Roman, G. Tejada, M.A. Vargas, S. Vergara, L. Villaseñor, A. Zepeda, Jun



2006. 2pp.

Published in **Nucl. Instrum.Meth. A 572:102-103, 2007.**

**50. Anisotropy studies around the galactic centre at EeV energies with the Auger Observatory.**

By Pierre Auger Collaboration ([M. Aglietta et al.](#)).

FERMILAB-PUB-06-241-A-TD, Jul 2006.

Published in **Astropart.Phys.27:244-253, 2007**

**51. Space detector TUS for extreme energy cosmic ray study.**

[V. Abrashkin et al.](#) 2007. 4pp.

Prepared for 3rd International Conference on Particle and Fundamental Physics in Space (SpacePart 06), Beijing, China, 19-21 Apr 2006.

Published in **Nucl.Phys.Proc.Suppl.166:68-71, 2007.**

Also in \*Beijing 2006, Particle and fundamental physics in space\* 68-71

**52. Ultra high energy cosmic rays: present status and recent results, L. Villaseñor, Rev. Mex. Fis. S 53 (4) 173–179, 2007.**

**53. Characterization of the ACORDE scintillator counters using a PCI electronic card, S. Vergara, M.A. Vargas, G. Paic, G. Tejeda, A. Fernandez, I. León, F. Reyes, L. Villaseñor, Rev. Mex. Fis. 53, 120, 2007.**

**54. Correlation of the highest energy cosmic rays with nearby extragalactic objects.**

By Pierre Auger Collaboration ([J. Abraham et al.](#)).

FERMILAB-PUB-07-579-AD-CD-E-TD, Nov 2007.

22pp.

Published in **Science 318:938-943,2007.**

e-Print: [arXiv:0711.2256](#) [astro-ph]

**55. Upper limit on the cosmic-ray photon flux above  $10^{19}$ -eV using the surface detector of the Pierre Auger Observatory.**

By Pierre Auger Collaboration ([J. Abraham et al.](#)). Dec 2007. 28pp.

e-Print: [arXiv:0712.1147](#) [astro-ph]Published in **Astropart.Phys.29:243-256,2008.**

**56. Correlation of the highest-energy cosmic rays with the positions of nearby active galactic nuclei.**

By Pierre Auger Collaboration ([J. Abraham et al.](#)).

FERMILAB-PUB-07-678-A-TD, Dec 2007. 33pp.

Published in **Astropart.Phys.29:188-204,2008.**

**57. Upper Limit on the Diffuse Flux of Ultrahigh Energy Tau Neutrinos from the Pierre Auger Observatory**

By Pierre Auger Collaboration (J. Abraham *et al.*).  
Published in **Phys. Rev. Lett.** **100**, 211101 (May 30, 2008).

**58. Ground detectors for the study of cosmic ray showers**

H Salazar and L Villasenor,  
**J. Phys.: Conf. Ser.** **116** 012008 (May 22, 2008).  
<http://www.iop.org/EJ/abstract/1742-6596/116/1/012008>

**59. Use of water-Cherenkov detectors to detect Gamma Ray Bursts at the Large Aperture GRB Observatory (LAGO)**, D. Allard, Allekotte, C. Alvarez, H. Asorey, H. Barros, X. Bertou, O. Burgoa, M. Gomez Berisso, O. Martinez, P. Miranda Loza, T. Murrieta, G. Perez, H. Rivera, A. Rovero, O. Saavedra, H. Salazar, J.C. Tello, R. Ticona Peralda, A. Velarde, L. Villasenor, *Nuclear Instruments and Methods in Physics Research A* **595** (2008) 70–72.

**60. Updated TUS space fluorescence detector for study of UHECR.** V. Abrashkin *et al.* 2008. 10pp.  
Published in **Adv.Space Res.****41:2079-2088,2008.**

**61. Observation of the suppression of the flux of cosmic rays above  $4 \times 10^{19} \text{eV}$ .**

By Pierre Auger Collaboration (J. Abraham *et al.*).  
FERMILAB-PUB-08-314-A-CD-TD, Jun 2008. 7pp.  
Published in **Phys.Rev.Lett.****101:061101,2008.**  
e-Print: [arXiv:0806.4302](https://arxiv.org/abs/0806.4302) [astro-ph]

**62. Limit on the diffuse flux of ultra-high energy tau neutrinos with the surface detector of the Pierre Auger Observatory.** By Pierre Auger Collaboration (J. Abraham *et al.*). FERMILAB-PUB-09-667-A, Mar 2009. (Received Mar 2009). 19pp. Published in **Phys.Rev.D****79:102001,2009.** e-Print: [arXiv:0903.3385](https://arxiv.org/abs/0903.3385) [astro-ph.HE]

**63. Upper limit on the cosmic-ray photon fraction at EeV energies from the Pierre Auger Observatory.** By The Pierre Auger Collaboration (J. Abraham *et al.*). FERMILAB-PUB-09-668-AE, Mar 2009. (Received Jul 2009). 20pp. Published in **Astropart.Phys.****31:399-406,2009.** e-Print: [arXiv:0903.1127](https://arxiv.org/abs/0903.1127) [astro-ph.HE]

**64. Atmospheric effects on extensive air showers observed with the Surface Detector of the Pierre Auger Observatory.** By The Pierre Auger Collaboration (J. Abraham *et al.*). FERMILAB-PUB-09-679-AE, Jun 2009. (Received Sep 2009). Published in **Astropart.Phys.****32:89-99,2009,** Erratum-*ibid.*33:65-67,2010. e-Print: [arXiv:0906.5497](https://arxiv.org/abs/0906.5497) [astro-ph.IM]

65. **The Fluorescence Detector of the Pierre Auger Observatory.** By The Pierre Auger Collaboration (J. Abraham et al.). FERMILAB-PUB-09-385-A-CD-PPDTD, Jul 2009. (Received Aug 11, 2010). 53pp. Published in **Nucl.Instrum.Meth.A620:227-251,2010**. e-Print: arXiv:0907.4282
66. **Status of the TUS space experiment preparation.** Leonid Tkachev et al. 2010. 3pp. Prepared for 35th International Conference on High Energy Physics: ICHEP 2010, Paris, France, 21-28 Jul 2010. Published in **PoS ICHEP2010:459,2010**.
67. **Trigger and aperture of the surface detector array of the Pierre Auger Observatory.** By Pierre Auger Observatory Collaboration (J. Abraham et al.). FERMILAB-PUB-10-094-A-PPD-TD, 2010. (Received Jan 21, 2010). 11pp. Published in **Nucl.Instrum.Meth.A613:29-39,2010**.
68. **Measurement of the energy spectrum of cosmic rays above  $10^{18}$  eV using the Pierre Auger Observatory.** By The Pierre Auger Collaboration (J. Abraham et al.). FERMILAB-PUB-10-093-A, Feb 2010. (Received Mar 8, 2010). Published in **Phys.Lett.B685:239-246,2010**. e-Print: arXiv:1002.1975 [astro-ph.HE]
69. **Measurement of the Depth of Maximum of Extensive Air Showers above  $10^{18}$  eV.** By Pierre Auger Observatory Collaboration (J. Abraham et al.). FERMILAB-PUB-10-065-A-PPD, Feb 2010. (Received Mar 5, 2010). Published in **Phys.Rev.Lett.104:091101,2010**. e-Print: arXiv:1002.0699 [astro-ph.HE]
70. **A Study of the Effect of Molecular and Aerosol Conditions in the Atmosphere on Air Fluorescence Measurements at the Pierre Auger Observatory.** By The Pierre Auger Collaboration (J. Abraham et al.). FERMILAB-PUB-10-110-A-PPD-TD, Feb 2010. (Received Mar 2010). Published in **Astropart.Phys.33:108-129,2010**. e-Print: arXiv:1002.0366 [astro-ph.IM]
71. **The exposure of the hybrid detector of the Pierre Auger Observatory.** By Pierre Auger Observatory Collaboration (P. Abreu et al.). FERMILAB-PUB-10-221-A-TD, Jun 2010. (Received Oct 10, 2010). 33pp. Published in **Astropart.Phys.34:368-381,2011**. e-Print: arXiv:1010.6162 [astro-ph.HE]
72. **Update on the correlation of the highest energy cosmic rays with nearby extragalactic matter.** By

Pierre Auger Observatory Collaboration (P. Abreu et al.). FERMILAB-PUB-10-220-A-TD, Jun 2010.

(Received Sep 7, 2010). 33pp. Published in

**Astropart.Phys.34:314-326,2010.**

**73. The Pierre Auger Observatory scaler mode for the study of solar activity modulation of galactic cosmic rays.** By Pierre Auger Collaboration (P. Abreu et al.). FERMILAB-PUB-11-037-AD-AE-CD-TD, 2011.

(Received Jan 12, 2011). Published in **JINST**

**6:P01003,2011.**

**73. Search for First Harmonic Modulation in the**

**Right Ascension Distribution of Cosmic Rays**

**Detected at the Pierre Auger Observatory.** By The Pierre Auger Collaboration (P. Abreu et al.). FERMILABPUB-

11-159-AD-AE-CD-TD, Mar 2011. (Received Dec 28, 2010). 28pp. Published in **Astropart.Phys.34:627-**

**639,2011.** e-Print: arXiv:1103.2721 [astro-ph.HE]

**74. Anisotropy and chemical composition of ultrahigh**

**energy cosmic rays using arrival directions**

**measured by the Pierre Auger Observatory.** By The Pierre Auger Collaboration (P. Abreu et al.). FERMILABPUB-

11-281-AD-AE-CD-TD, Jun 2011. Temporary entry Published in **JCAP 1106:022,2011.** e-Print:

arXiv:1106.3048 [astro-ph.HE]

arXiv:1106.3048 [astro-ph.HE]

arXiv:1106.3048 [astro-ph.HE]

*Ultimas publicaciones en la base de datos de SPIRES:*

[http://usparc.ihep.su/spires/find/hep/www?match=or&ea=%22Villasenor%2C+L%22&ea=%22Villasenor%2C+L+%2C+\(Ed+\)%22&ea=%22Villasenor%2C+L+M%22&ea=%22Villasenor%2C+Luis%22&ea=%22Villasenor%2C+Luis+Manuel%22](http://usparc.ihep.su/spires/find/hep/www?match=or&ea=%22Villasenor%2C+L%22&ea=%22Villasenor%2C+L+%2C+(Ed+)%22&ea=%22Villasenor%2C+L+M%22&ea=%22Villasenor%2C+Luis%22&ea=%22Villasenor%2C+Luis+Manuel%22)

[http://usparc.ihep.su/spires/find/hep/www?match=or&ea=%22Villasenor%2C+L%22&ea=%22Villasenor%2C+L+%2C+\(Ed+\)%22&ea=%22Villasenor%2C+L+M%22&ea=%22Villasenor%2C+Luis%22&ea=%22Villasenor%2C+Luis+Manuel%22](http://usparc.ihep.su/spires/find/hep/www?match=or&ea=%22Villasenor%2C+L%22&ea=%22Villasenor%2C+L+%2C+(Ed+)%22&ea=%22Villasenor%2C+L+M%22&ea=%22Villasenor%2C+Luis%22&ea=%22Villasenor%2C+Luis+Manuel%22)

[http://usparc.ihep.su/spires/find/hep/www?match=or&ea=%22Villasenor%2C+L%22&ea=%22Villasenor%2C+L+%2C+\(Ed+\)%22&ea=%22Villasenor%2C+L+M%22&ea=%22Villasenor%2C+Luis%22&ea=%22Villasenor%2C+Luis+Manuel%22](http://usparc.ihep.su/spires/find/hep/www?match=or&ea=%22Villasenor%2C+L%22&ea=%22Villasenor%2C+L+%2C+(Ed+)%22&ea=%22Villasenor%2C+L+M%22&ea=%22Villasenor%2C+Luis%22&ea=%22Villasenor%2C+Luis+Manuel%22)

**ARTICULOS EN EXTENSO EN**

**MEMORIAS DE CONGRESOS**

**NACIONALES E INTERNACIONALES:**

1. C. Avilez, G. Moreno y L. Villaseñor, **A Small**

**Multiwire Proportional Chamber for Pedagogical**

**Use, Proceedings of the Third ICFA School on**

**Instrumentation for Elementary Particle Physics,**

Julio de 1990, Editado por J. dos Anjos et al., WORLD

SCIENTIFIC 1991.

2. G. Moreno, M. Sosa y L. Villaseñor, **Medición**

**de la Vida Media del Muón, Memorias de la**

**Escuela Mexicana de Instrumentación y**

**Metrología en la UASLP,** editada por J. Urías,

Editorial Universitaria Potosina 1992.

3. C. Avilez, A. Gonzalez, G. Moreno y L. Villaseñor,

**Detectores Gaseosos de Radiación Ionizante:**

**Cámaras Multialámbricas, Memorias de la Escuela**

**Mexicana de Instrumentación y Metrología de la**

**UASLP,** editada por J. Urías, Editorial Universitaria

Potosina 1992.

4. L. Villaseñor, **Data Acquisition for the GEM TTR**, *Supercollider 5*, Ed. P. Hale, Plenum Press, New York 1994, **Proceedings of the Fifth International Symposium on the Super Collider**, San Francisco California, 6-8 de Mayo de 1993.
5. L. Villaseñor, F. Alcaraz, E. Cantoral, A. Cordero, M. Falfan, A. Fernández, R. López, M. Medina, C. Pacheco, S. Román, H. Salazar, M. Vargas, J. Valdés-Galicia and A. Zepeda, **Use for decay electrons from stopping muons as a tool for calibration of Cherenkov tanks of the Pierre Auger Project**, **Proceedings of the 25th Intl. Cosmic Ray Conference**, Durban -South Africa, 30 July - 6 August, eds. M.S. Potgieter, B.C. Raubenheimer and D.J. Van der Walt, 1997, p.197-200
6. L. Villaseñor, **Calibration and Monitoring of the water Cherenkov Detectors for the extreme energy cosmic ray Auger Observatory**, **Memorias del Congreso de Instrumentación SOMI XII**, San Luis Potosí, Septiembre-Octubre 1997, p. 400-404
7. A. González y L. Villaseñor, **Módulo electrónico CAMAC para digitalizar intervalos de tiempo y su aplicación en la medición de propiedades de muones cósmicos**, **Memorias del Congreso de Instrumentación SOMI XII**, San Luis Potosí, Septiembre-Octubre 1997. p. 395-399.
8. L. Villaseñor, **Muon Lifetime Measurements**, **Proceedings of the VII ICFA School on instrumentation in elementary particle physics**, Julio 1997, AIP Conference Proceedings 422. American Institute of Physics, eds. G. Herrera y M. Sosa, 1998, p. 333-346.
9. S. Román, F. Alcaráz, E. Cantoral, J. Castro, A. Cordero, A. Fernández, R. López, C. Pacheco, M. Rubín, H. Salazar, J. Valdés-Galicia, M. Vargas, L. Villaseñor, y A. Zepeda, **The mexican participation at the Pierre Auger Observatory: Recent Results**, **Proceeding of the ICFA School on instrumentation in elementary particle physics**, Julio 1997, **AIP Conference Proceedings 422. American Institute of Physics**, eds. G. Herrera y M. Sosa, 1998, p. 399-406.
10. L. Villaseñor, **Fundamentos de Rayos X**, **Memorias de la Primera Semana de Cristalografía**, 26-30 de octubre de 1998, eds. M. Contreras y S.

Bribiesca, 1998, pag. 1-25.

11. L. Villaseñor, **Calibration of Water Cherenkov Detectors for Ultraenergetic Cosmic Rays, Proceedings of the VI Mexican Workshop Particles and Fields**, Morelia, Mich., 21-27 Noviembre 1997, **AIP Conference Proceedings 445. American Institute of Physics**, eds. J.C. D'Olivo, M. Ruiz-Altaba y L. Villaseñor, 1998, p.378-381.

12. J.C. D'Olivo, A. Fernández, M. Medina, L. Nellen, S. Román, H. Salazar, J. Valdés-Galicia, M. Vargas, L. Villaseñor and A. Zepeda, **Stability and calibration of a water Cherenkov detector prototype, Proceedings of the Xth International Symposium on Very High Energy Cosmic Ray Interactions**, Laboratori Nazionali del Gran Sasso, Assergi, Italy, 12-17 July 1998; Ed. by O. Saavedra, **Nucl. Phys. B(Proc.Suppl) 75A** (1999) 389-391.

13. M. Alarcón, M. Medina, L. Villaseñor, A. Fernández, H. Salazar, J. Valdés-Galicia, J. C. D'Olivo, L. Nellen, y A. Zepeda, **Recent results on the operation of a Cherenkov detector**, Proceedings of the VIII Mexican School of Particles and Fields, Oaxaca, Oax., 21-27 de Nov. 1998, **AIP Conference Proceedings 490. American Institute of Physics**, eds. J. C. D'Olivo, M. Mondragón, y G. López, 1999, pag. 313-318.

14. M. Medina, L. Nellen y L. Villaseñor, **Simulations of the surface detectors of the Pierre Auger Observatory**, Proceedings of the VIII Mexican School of Particles and Fields, Oaxaca, Oax., 21-27 de Nov. 1998, Particles and Fields, Eight Mexican School, 1998. **AIP Conference Proceedings 490**, eds. J.C. D'Olivo, G. López, and M. Mondragón, 1999, p. 388-392.

15. J. C. D'Olivo, A. Fernández, O. Martínez, M. Medina, L. Nellen, H. Salazar, J. Valdés-Galicia, L. Villaseñor, y A. Zepeda, **Calibration of WCDs for the Auger Observatory**, Proceedings of the 26th. Intl. Cosmic Ray Conference, edited by D. Kieda, M. Salamon, & B. Dingus. The University of Utah, Department of Physics, Salt Lake City, Utah, USA, 1999, vol 2. p. 36-39.

16. A. Fernández, G.K. Garipov, B.A. Khrenov, O. Martínez, H. Salazar, A.A. Silaev and L. Villaseñor, **Array for measurement of the EAS pulse temporal structure at R>500 m**, Proceedings of the 26th. Intl.

Cosmic Ray Conference, edited by D. Kieda, M. Salamon, & B. Dingus. The University of Utah, Department of Physics, Salt Lake City, Utah, USA, 1999, vol. 1, p. 369-371.

17. A. Fernández, G.K. Garipov, B.A. Khrenov, O. Martínez, H. Salazar, L. Villaseñor and A. Zepeda, **Spectrum of energy depositions in the Auger Water Cherenkov Detector**, Proceedings of the 26th. Intl. Cosmic Ray Conference, edited by D. Kieda, M. Salamon, & B. Dingus. The University of Utah, Department of Physics, Salt Lake City, Utah, USA, 1999, vol. 2, p. 377-380.

18. A. Fernández, G.K. Garipov, B.A. Khrenov, O. Martínez H. Salazar, L. Villaseñor and A. Zepeda, **Study of temporal structure of signals in an Auger water Cherenkov detector prototype**. Proceedings of the 26th. Intl. Cosmic Ray Conference, edited by D. Kieda, M. Salamon, & B. Dingus. The University of Utah, Department of Physics, Salt Lake City, Utah, USA, 1999, vol. 2, p. 381-383.

19. J.A. Hinton, A.A. Watson, E. García, R. López, L. Nellen, L. Villaseñor and A. Zepeda, **The mass composition of cosmic rays from  $3 \times 10^{17}$  to  $10^{18}$  eV**, Proceedings of the 26th. Intl. Cosmic Ray Conference, edited by D. Kieda, M. Salamon, & B. Dingus. The University of Utah, Department of Physics, Salt Lake City, Utah, USA, 1999, vol. 3, p. 288-291.

20. Yu. V. Stenkin, J.F. Valdés-Galicia, L. Villaseñor, A. Hurtado and O. Musalem, Search for “Neutron Bursts” with México City neutron monitor, **Proceedings of the 26th. Intl. Cosmic Ray Conference**, edited by D. Kieda, M. Salamon, & B. Dingus. The University of Utah, Department of Physics, Salt Lake City, Utah, USA, 1999, vol. 1, p. 252-255.

21. L. Villaseñor, J. C. D’Olivo, A. Fernández, O. Martínez, M. Medina, L. Nellen, H. Salazar, J. Valdés-Galicia, A. Zepeda, **The Pierre Auger Observatory for Ultrahigh-Energy Cosmic Rays: Recent Results from the Mexican Group**, **Memorias del Congreso de Instrumentación SOMI XIV**, Puebla Pue., octubre 1999, p. 314-318.

22. A. Fernández, G. Garipov, B. Khrenov, A. Ibáñez, O. Martínez, E. Moreno, H. Salazar, A. Silaev, L. Villaseñor y A. Zepeda, **Instrumentation for a High Energy Cosmic Ray Hybrid Detector Array**, **Memorias del Congreso de Instrumentación SOMI XIV**, Puebla Pue., octubre 1999, p. 273-279.

23. G. Barrera, L. Villaseñor, A. Marines, T. Alfaro, **Uso de sistemas expertos y ensayos ultrasónicos para la detección de defectos en uniones soldadas, Memorias del Congreso de Instrumentación SOMI XIV**, Puebla Pue., octubre 1999, p. 560-564.
24. G. Barrera, L. Villaseñor, M.A. Fabián. C.A. Ugalde, **Desarrollo de un Manipulador de 2 grados de Libertad para la Detección e Identificación de Defectos, Memorias del SOMI XV, Congreso de Instrumentación, Sociedad Mexicana de Instrumentación, A.C.**, Guadalajara, Jal. Octubre del 2000.
25. G. Barrera, L. Villaseñor, E. Barrera, S. Ramírez, **Identificación de Defectos En Ensayos Ultrasónicos De Inmersión por Medio de Sistemas Expertos, Utilizando Un Manipulador de Tres Grados De Libertad, Memorias del SOMI XV, Congreso de Instrumentación, Sociedad Mexicana de Instrumentación, A.C.**, Guadalajara, Jal. Octubre del 2000.
26. G. Barrera, M.A. Fabián, L. Villaseñor, **Detección y Clasificación de Defectos en el Ensayo Ultrasónico por Contacto Mediante Inteligencias Artificiales, XII Congreso Nacional de Soldadura y IV Reunión Internacional de Materiales Compuestos**, Morelia, Michoacán, Noviembre del 2000, pag. 151-163.
27. G. Barrera, M.A. Fabián, C.A. Ugalde, L. Villaseñor, **Uso de Sistemas Expertos y un manipulador de 2 G.L. Para Detección e Identificación de Defectos en el Ensayo de Ultrasonido por Inmersión, XII Congreso Nacional de Soldadura y IV Reunión Internacional de Materiales Compuestos**, Morelia, Michoacán, Noviembre del 2000, pag. 164-181.
28. W. Martínez, E. Alonso, L. Navarro, L. Villaseñor, L. Martínez, **El Area Superficial en el Diseño de Mezclas de Concreto Hidraulico Simple, IV Reunión Internacional de Materiales Compuestos**, Morelia, Michoacán, Noviembre del 2000, pag. 46-58.
29. Garipov G.K., Alexandrov V.V., Bugrov D.I., Cordero A, Cuautle M.Khrenov B.A, Linsley J., Martinez O., Moreno E.B, Panasyuk M.I, Salazar H., Saprykin O.A, Silaev A.A, Syromyatnikov V.S, Villasenor L. and Zepeda A., **Electronics for the Klypve Detector**, International Workshop On Observing Ultra High Energy Cosmic Rays From Space And Earth, Metepec, Puebla. (Mexico) August 9-12, 2000, **H. Salazar, L. Villaseñor and A. Zepeda (eds), International Workshop On**



**Observing Ultra High Energy Cosmic Rays From Space And Earth**, Metepec, Puebla. (Mexico) from August 9-12, 2000, AIP Conf. Proceedings 566, American Institute of Physics, Melville NY, 2001 p. 76-90.

30. Khrenov B.A., Panasyuk M.I., Alexandrov V.V., Bugrov D.I., Cordero A., Garipov G.K., Linsley J., Martinez O., Salazar H., Saprykin O.A., Silaev A.A., Syromyatnikov V.S., Surogatov D.V, Villasenor L. and Zepeda A., **Space Program Kosmotepetl (Projects Klypve And Tus) for Study of Extremely High Energy Cosmic Rays**, International Workshop On Observing Ultra High Energy Cosmic Rays From Space And Earth, Metepec, Puebla. (Mexico) August 9-12, 2000, **H. Salazar, L. Villaseñor and A. Zepeda (eds), International Workshop On Observing Ultra High Energy Cosmic Rays From Space And Earth**, Metepec, Puebla. (Mexico) from August 9-12, 2000, AIP Conf. Proceedings 566, American Institute of Physics, Melville NY, 2001 p. 57-75.

31. O. Saavedra, O. Martinez, H. Salazar, A. Velarde, L. Villaseñor and A. Zepeda,, **Cosmic Ray Observations at Chacaltaya and Cerro la Negra Combined with Auger and Milagro observatories: GRBs and Search for Cosmic Ray Correlations**, International Workshop On Observing Ultra High Energy Cosmic Rays From Space And Earth Metepec, Puebla. (Mexico) August 9-12, 2000, **H. Salazar, L. Villaseñor and A. Zepeda (eds), International Workshop On Observing Ultra High Energy Cosmic Rays From Space And Earth**, Metepec, Puebla. (Mexico) from August 9-12, 2000, AIP Conf. Proceedings, American Institute of Physics, Melville NY 2001 p. 11-21.

32. H. Salazar, G.K. Garipov, B.A Khrenov, O. Martinez, E. Moreno, L. Villaseñor and A. Zepeda, **Surface Detector Array for the Pierre Auger Observatory**, International Workshop on Observing Ultra High Energy Cosmic Rays from Space and Earth, Metepec, Puebla. (Mexico) August 9-12, 2000, **H. Salazar, L. Villaseñor and A. Zepeda (eds), International Workshop On Observing Ultra High Energy Cosmic Rays From Space And Earth**, Metepec, Puebla. (Mexico) from August 9-12, 2000, AIP Conf. Proceedings 566, American Institute of Physics, Woodbury NY 2001 p. 335-342.

33. P. Bello, G.K. Garipov, B.A Khrenov, O. Martinez, E.

Moreno, H. Salazar, A.A. Silaev, L. Villaseñor and A. Zepeda, **Cerro la Negra EAS Cherenkov Array**, International Workshop on Observing Ultra High Energy Cosmic Rays from Space and Earth, Metepec, Puebla. (Mexico) August 9-12, 2000, **H. Salazar, L. Villaseñor and A. Zepeda (eds), International Workshop On Observing Ultra High Energy Cosmic Rays From Space And Earth**, Metepec, Puebla. (Mexico) from August 9-12, 2000, AIP Conf. Proceedings 566, American Institute of Physics, Melville NY 2001 p. 394-398.

34. H. Salazar, L. Nellen and L. Villaseñor, **Surface detector calibration for the Auger Observatory**, **Proceedings of the 27th. Intl. Cosmic Ray Conference**, edited by K.H. Kampert, G. Heinzelmann & C. Spiering. Hamburg Germany, 2001, vol. 2 session HE, p. 752-755.

35. V.V. Alexandrov, D.I. Bugrov, G.K. Garipov, N.N. Kalmykov, B.A. Khrenov, M.I. Panasyuk, A.A. Silaev, I.V. Yashin, A. Cordero, O. Martinez, E. Moreno, H. Salazar, V.M. Grebenyuk, M. Finger, L.G. Tkatchev, J. Linsley, O.A. Saprykin, V.S. Syromyatnikov, L. Villaseñor and A. Zepeda, **Space experiment "TUS" for study of ultra high energy cosmic rays and the KOSMOTEPETL collaboration**, **Proceedings of the 27th. Intl. Cosmic Ray Conference**, edited by K.H. Kampert, G. Heinzelmann & C. Spiering. Hamburg Germany, 2001, vol. 2 session HE, p. 831-834.

36. L. Villaseñor, O. Martinez, H. Salazar, O. Saavedra, A. Velarde and A. Zepeda, **Cosmic Ray Observations at Chacaltaya and Cerro la Negra Combined with Auger and Milagro observatories: GRBs and Search for Cosmic Ray Correlations**, **Proceedings of the 27th. Intl. Cosmic Ray Conference**, edited by K.H. Kampert, G. Heinzelmann & C. Spiering. Hamburg Germany, 2001, vol. 2 session HE, p. 896-899.

37. E. Alonso, L. Martínez, W. Martínez and L. Villaseñor, **Mechanical Behavior of an Igneous Aggregate Hydraulic Concrete Modified with Additives**, **Memoria de la V Reunión Internacional de Materiales Compuestos**, Morelia, Michoacán, Noviembre del 2001, pp. 120-128.

38. O. Martínez, H. Salazar, L. Villaseñor, E. Ponce, E. Pérez, M. Anguiano, P. Bello, J. Hernández y A. Silaev, **High Mountain Cosmic Ray Observatory**, **Proceedings of the 8th Mexican Workshop on Particles and Fields**, Zacatecas, México, 14-20

Noviembre de 2001, Eds. J.L. Diaz-Cruz, J. Engelfried, M. Kirchbach y M. Mondragón, American Institute of Physics Conference Proceedings, Vol. 623, Melville NY, 2002, pp. 395-398.

39. J. Cotzomi, E. Moreno, S. Aguilar, O. Martínez, H. Salazar, L. Villaseñor, **Extensive Air Shower Detector Array at the Universidad Autónoma de Puebla, Proceedings of the 8th Mexican Workshop on Particles and Fields, Zacatecas, México, 14-20**

**Noviembre de 2001**, Eds. J.L. Diaz-Cruz, J. Engelfried, M. Kirchbach y M. Mondragón, American Institute of Physics Conference Proceedings, Vol. 623, Melville NY, 2002, pp. 399-402.

40. M. Cuautle, E. Moreno, I. Pedraza, T. Murrieta, G. Garipov, B. Khrenov, H. Salazar, O. Martínez, and L. Villaseñor, **Fluorescence Detector for Extensive Air Showers in the Region of 1017-1021 eV,**

**Proceedings of the 8th Mexican Workshop on Particles and Fields, Zacatecas, México, 14-20**

**Noviembre de 2001**, Eds. J.L. Diaz-Cruz, J. Engelfried, M. Kirchbach y M. Mondragón, American Institute of Physics Conference Proceedings, Vol. 623, Melville NY, 2002, pp. 403-406.

41. H. Salazar, O. Martinez, J. Cotzomi, E. Moreno and L. Villaseñor, **Extensive Air Shower Array at the University of Puebla (EAS-BUAP), Proceedings of the X Mexican School of Particles and Fields**, eds. U. Cotti, M. Mondragón, G. Tavares-Velasco, *AIP Conf. Proceedings Volumen 670*, pp. 461-468, 2003,

<http://proceedings.aip.org/proceedings/confproceed/670.jsp>

42. Y. Jerónimo, H. Salazar, C. Vargas and L. Villaseñor, **Separation of Cosmic-Ray Components in a Single Water Cherenkov Detector, Proceedings of the X Mexican School of Particles and Fields**, eds. U. Cotti, M. Mondragón, G. Tavares-Velasco, *AIP Conf. Proceedings Volumen 670*, pp. 479-486, 2003,

<http://proceedings.aip.org/proceedings/confproceed/670.jsp>

43. N. Chávez, E. Pasaye, H. Salazar and L. Villaseñor, **Hybrid Detector for the Measurement of Properties of Secondary Cosmic Rays, Proceedings of the X Mexican School of Particles and Fields**, eds. U. Cotti, M. Mondragón, G. Tavares-Velasco, *AIP Conf. Proceedings Volumen 670*, pp. 529-531, 2003,

<http://proceedings.aip.org/proceedings/confproceed/670.jsp>

44. A. Zepeda, R. López and L. Villaseñor, **Ultra High Energy Cosmic Rays, Proceedings of the First ICFA Instrumentation School at the ICFA Instrumentation Center in Morelia**, eds. V. Villanueva and L. Villaseñor, *AIP Conf. Proceedings Volumen 674*, pp. 190-199, 2003,

<http://proceedings.aip.org/proceedings/confproceed/674.jsp>.

45. H. Salazar, O. Martinez, J. Cotzomi, E. Moreno and L. Villaseñor, **Signal Temporal Profile of a Water Cherenkov Detector, Proceedings of the First ICFA Instrumentation School at the ICFA Instrumentation Center in Morelia**, eds. V. Villanueva and L. Villaseñor, *AIP Conf. Proceedings Volumen 674*, pp. 381-384, 2003,

<http://proceedings.aip.org/proceedings/confproceed/674.jsp>

46. Luis Villaseñor, **Muon, Pion and Kaon Lifetime Measurements, Proceedings of the First ICFA Instrumentation School at the ICFA Instrumentation Center in Morelia**, eds. V. Villanueva and L. Villaseñor, *AIP Conf. Proceedings Volumen 674*, pp. 237-245, 2003,

<http://proceedings.aip.org/proceedings/confproceed/674.jsp>

47. H. Salazar, M. Cuautle, J. Cotzomi, E. Moreno, S. Aguilar, E. Ponce, O. Martinez and L. Villaseñor, **Photomultiplier Camera for Fluorescence Detection of Cosmic-Ray Induced Showers, Proceedings of the First ICFA Instrumentation School at the ICFA Instrumentation Center in Morelia**, eds. V. Villanueva and L. Villaseñor, *AIP Conf. Proceedings Volumen 674*, pp. 296-304, 2003,

<http://proceedings.aip.org/proceedings/confproceed/674.jsp>

48. E. Ponce, H. Salazar, O. Martinez, E. Moreno, I. Pedraza, J. Cotzomi, E. Perez, L. Villaseñor, B. Khrenov and G. Garipov, **Prototype of a Hybrid Cosmic Ray Detector at the Pico de Orizaba: First Stage, Proceedings of the First ICFA Instrumentation School at the ICFA Instrumentation Center in Morelia**, eds. V. Villanueva and L. Villaseñor, *AIP Conf. Proceedings Volumen 674*, pp. 372-376, 2003,

<http://proceedings.aip.org/proceedings/confproceed/674.jsp>

49. H. Salazar, O. Martinez, J. Cotzomi, E. Moreno, S. Aguilar and L. Villaseñor, **EAS-BUAP: Lateral**

**Distribution and Performance, Proceedings of the First ICFA Instrumentation School at the ICFA Instrumentation Center in Morelia**, eds. V. Villanueva and L. Villaseñor, *AIP Conf. Proceedings Volumen 674*, pp. 385-388, 2003,

<http://proceedings.aip.org/proceedings/confproceed/674.jsp>

50. Cotzomi, J, Martinez O, Medina M, Moreno E, Salazar H, Ponce G, Perez L, Villasenor L, Khrenov B, Garipov G, **Hybrid Cosmic Ray detector at Pico de Orizaba, Proceedings of the 28th International Cosmic Ray Conference**, T. Kajita, Y. Asaoka, A. Kawachi, Y. Matsubara and M. Sasaki (eds.), Vol. 2, HE Sessions, p. 1013-1016, Universal Academy Press, Inc., Tokyo, Japan, 2003, <http://www-rcn.icrr.utokyo.ac.jp/icrc2003/PROCEEDINGS/PDF/254.pdf>

51. A. Cordero, C. Robledo, Cotzomi, E. Moreno, H. Salazar, O. Saavedra, L. Villasenor, A. Zepeda, B. Khrenov, G. Garipov, **Prototype of a Space Fluorescence Detector at Cerro la Negra Mountain Site, Proceedings of the 28th International Cosmic Ray Conference**, T. Kajita, Y. Asaoka, A. Kawachi, Y. Matsubara and M. Sasaki (eds.), Vol. 2, HE Sessions, p. 1009-1012, Universal Academy Press, Inc., Tokyo, Japan, 2003, <http://www-rcn.icrr.utokyo.ac.jp/icrc2003/PROCEEDINGS/PDF/253.pdf>

52. Cotzomi, J, Martinez O, Medina M, Moreno E, Salazar H, Perez E, Ponce E, Villasenor L, Khrenov B, Garipov G, **Performance of the Extensive Air Shower Array at the University of Puebla, Proceedings of the 28th International Cosmic Ray Conference**, T. Kajita, Y. Asaoka, A. Kawachi, Y. Matsubara and M. Sasaki (eds.), Vol. 2, HE Sessions, p. 1017-1020, Universal Academy Press, Inc., Tokyo, Japan, 2003, <http://www-rcn.icrr.utokyo.ac.jp/icrc2003/PROCEEDINGS/PDF/255.pdf>

53. L. Villaseñor, Y. Jerónimo, and H. Salazar, **Use of Neural Networks to Measure the Muon Contents of EAS Signals in a Water Cherenkov Detector, Proceedings of the 28th International Cosmic Ray Conference**, T. Kajita, Y. Asaoka, A. Kawachi, Y. Matsubara and M. Sasaki (eds.), Vol. 1, HE Sessions, p. 93-96, Universal Academy Press, Inc., Tokyo, Japan, 2003, <http://www-rcn.icrr.utokyo.ac.jp/icrc2003/PROCEEDINGS/PDF/23.pdf>

54. B. Alessandro, E. Casimiro, U. Cotti, A. Fernández, E. Gámez, N. Jiménez, R. López, S. Román, M. Sitta,

- M. A. Vargas, S. Vergara, L. Villaseñor, A. Zepeda, **ACORDE, a cosmic ray detector in ALICE. Firsts simulation studies, Proceedings of the 28th International Cosmic Ray Conference**, T. Kajita, Y. Asaoka, A. Kawachi, Y. Matsubara and M. Sasaki (eds.), Vol. 3, HE Sessions, p. 1203-1206, Universal Academy Press, Inc., Tokyo, Japan, 2003, <http://www.rcn.icrr.utokyo.ac.jp/icrc2003/PROCEEDINGS/PDF/301.pdf>
55. V. Alexandrov, D. Bugrov, G. Garipov, N. Kalmykov, B. Khrenov, M. Panasyuk, S. Sharakin, A. Silaev, I. Yashin, V. Grebenyuk, M. Finger, A. Juchkova, D. Naumov, A. Olshevsky, B. Sabirov, L. Tkatchev, N. Zaikin, O. Saprykin, V. Syromyatnikov, E. Bitkin, S. Eremin, A. Matyushkin, F. Urmantsev, V. Abrashkin, V. Koval, Y. Arakcheev, A. Cordero, O. Martinez, E. Moreno, C. Robledo, H. Salazar, L. Villasenor, A. Zepeda, I. Park, M. Shonsky, J. Zicha, **UHECR Study on Satelites in TUS/KLYPVE Experiments, Proceedings of the 28th International Cosmic Ray Conference**, T. Kajita, Y. Asaoka, A. Kawachi, Y. Matsubara and M. Sasaki (eds.), Vol. 1, HE Sessions, p. 497-500, Universal Academy Press, Inc., Tokyo, Japan, 2003, <http://www-rcn.icrr.utokyo.ac.jp/icrc2003/PROCEEDINGS/PDF/125.pdf>
56. H. Salazar, E. Moreno, D. Briones, E. Varela, T. Murrieta, E. medel, A. Lopez and L. Villaseñor, **Geiger Detectors for Medical Use, Proceedings of the 8th. Mexican Symposium on Medical Physics**, M. Vargas-Luna et al. (eds), **American Institute of Physics CP 724, 156-158, 2004.**
57. I. Garcia Ferreira, J. Garcia Herrera, L. Villasenor (IFM-UMSNH, Michoacan), **The drift chambers handbook, introductory laboratory course (based on, and adapted from, A.H. Walenta's course notes)**, 2005. 16pp.  
Prepared for 11th Mexican School of Particles and Fields, Xalapa, Veracruz, Mexico, 2-13 Aug 2004.  
Published in **J.Phys.Conf.Ser.18:346-361, 2005.**  
<http://iopscience.iop.org/1742-6596/18/1/010>
58. J. Arteaga, A. Cerna, A. Fernández, E. Gámez, J. García, G. Herrera, M. I. Martínez, R. López, A. Ortiz, G. Paic, R. Pelayo, S. Román, G. Tejeda, M. A. Vargas, S. Vergara, L. Villasenor, A. Zepeda, **ACORDE, a cosmic ray detector for ALICE, Proceedings of the 29th International Cosmic Ray Conference Pune (2005) 9, 57-60.**

59. A. Cordero , P. Colin , J. Cotzomi , A. Chukanov, G. Garipov, V. Grebenyuk, L. Frolov, B. Khrenov, P. Klimov, O. Klimov, O. Martinez, E. Moreno, D. Naumov, Nguen Man Sat, P. Nedelec, Yu. Nefedov, A. Onofre, M. Panasyuk, I. Park, E. Ponce, S. Porokhovoi, A. Puchkov, C. Robledo, L. Tkachev, V. Tulupov, B. Sabirov, H. Salazar, O. Saprykin, V. Sheveleva, A. Shirokov, L. Villasenor, Yashin, A. Zepeda, **Status of the Space Experiment TUS for UHECR Study, *Proceedings of the 29th International Cosmic Ray Conference Pune (2005) 8, 263–266.***
60. P. Allison, F. Arneodo, X. Bertou, Nicolas G. Busca, P.L. Ghia, C. Medina, G. Navarra, L. Nellen, H. Salazar Ibarguen, S. Ranchon, M. Urban, L. Villasenor, **Observing muon decays in water Cerenkov detectors at the pierre auger observatory, *Proceedings of the 29th International Cosmic Ray Conference Pune (2005) 8, 299–302.***
61. M. Aglietta, P.S. Alision, F. Arneodo, D. Barnhill, P. Bauleo, J.J. Beatty, X. Bertou, C. Bonifazi, N. Busca, A. Creusot, D. Dornic, A. Etchegoyen, A. Filevitch, P.L. Ghia, C.M. Grunfeld, I. Lhenry-Yvon, M.C. Medina, E. Moreno, G. Navarra, D. Nitz, T. Ohnuki, S. Ranchon, H. Salazar, T. Suomijarvi, D. Supanitsky, A. Tripathi, M. Urban, L. Villasenor, **Calibration of the surface array of the Pierre Auger Observatory, *Proceedings of the 29th International Cosmic Ray Conference Pune (2005) 7, 279–282.***
62. O. Martínez, E. Moreno, G. Pérez, H. Salazar and L. Villaseñor, **Hybrid Extensive Air Shower Detector Array at the University of Puebla to Study Cosmic Rays, *Proceedings of the 29th International Cosmic Ray Conference Pune (2005) 6, 217-220.***
63. C. Alvarez, O. Martínez, R. Conde, T. Murrieta, O. Saavedra, H. Salazar, L. Villaseñor, **Search for Gamma Ray Bursts at Sierra la Negra, Mexico, *Proceedings of the 29th International Cosmic Ray Conference Pune (2005) 4, 443-44.***
- 64. Data acquisition system and event display for a hybrid silicon-scintillation detector.**  
By I. Garcia Ferreira, L. Villasenor (IFM-UMSNH, Michoacan),. 2006. 4pp.  
Prepared for 9th Mexican Workshop on Particles and Fields: Physics Beyond the Standard Model, Colima, Mexico, 17-22 Nov 2003.  
Published in **J.Phys.Conf.Ser.37:1-4, 2006**
- 65. Use of neural networks to classify cosmic-ray**



**showers according to their muon / em ratio.**

By [H. Salazar](#), [L. Villasenor](#) ([Puebla U., Mexico](#)),. Jul 2004. 6pp.

Prepared for 5th Latin American Symposium on High Energy Physics (V-SILAF AE), Lima, Peru, 12-17 Jul 2004.

Published in *Proceedings of the Fifth Latin American Symposium High Energy Physics*, C.J. Solano, O. Pereyra y R. Ochoa (eds), World Scientific 2006, 272-277.

**66. Detection of Cherenkov photons with multianode photomultipliers.**

By [H. Salazar](#), [E. Moreno](#), [T. Murrieta](#) ([Mexico City U., Azcapotzalco](#)), [L. Villasenor](#) ([IFM-UMSNH, Michoacan](#)),. 2006. 8pp.

Prepared for 10th Mexican Workshop on Particles and Fields, Morella, Michoacan, Mexico, 7-12 Nov 2005.

Published in **AIP Conf.Proc.857:113-120,2006** Also in \*Morelia 2005, Particles and fields\* 113-120

**67. Laboratory course on drift chambers.**

By [I. Garcia Ferreira](#), [J. Garcia Herrera](#), [L. Villasenor](#) ([IFM-UMSNH, Michoacan](#)),. 2006. 16pp.

Prepared for 10th Mexican Workshop on Particles and Fields, Morella, Michoacan, Mexico, 7-12 Nov 2005.

Published in **AIP Conf.Proc.857:152-167,2006** Also in \*Morelia 2005, Particles and fields\* 152-167

**68. Search for gamma ray bursts at Sierra Negra, Mexico.**

By [H. Salazar](#), [C. Alvarez](#), [O. Martinez](#) ([Puebla U., Mexico](#)), [L. Villasenor](#) ([IFM-UMSNH, Michoacan](#)),. 2006. 9pp.

Prepared for 10th Mexican Workshop on Particles and Fields, Morella, Michoacan, Mexico, 7-12 Nov 2005.

Published in **AIP Conf.Proc.857:259-267,2006** Also in \*Morelia 2005, Particles and fields\* 259-267

**69. Electronics for the extensive air shower detector array at the University of Puebla.**

By [E. Perez](#), [R. Conde](#), [O. Martinez](#), [T. Murrieta](#), [H. Salazar](#), [L. Villasenor](#) ([Puebla U., Mexico & IFMUMSNH, Michoacan](#)),. 2006. 5pp.

Prepared for 10th Mexican Workshop on Particles and Fields, Morella, Michoacan, Mexico, 7-12 Nov 2005.

Published in **AIP Conf.Proc.857:338-342,2006** Also in \*Morelia 2005, Particles and fields\* 338-342

**70. Astroparticle physics: Detectors for cosmic rays.**

[Humberto Salazar](#) ([Puebla U., Mexico](#)) , [Luis Villasenor](#) ([IFM-UMSNH, Michoacan](#)) . 2006. 13pp.



Prepared for 10th Mexican Workshop on Particles and Fields, Morella, Michoacan, Mexico, 7-12 Nov 2005.

Published in **AIP Conf.Proc.857B:382-394,2006.**

**71. Status of the TUS space detector preparation for UHECR study**, L. Villaseñor, et al, *Proceedings of the 30th Internacional Cosmic Ray Conference, Mérida Yucatán, del 3-11 de julio de 2007*, R. Caballero et al. (eds.) Universidad Nacional Autónoma de México, Mexico City, Mexico, 2008, Vol. 5 (HE part 2), pages 873–876, 2008.

[http://www.icrc2007.unam.mx/proceedings/authors\\_v](http://www.icrc2007.unam.mx/proceedings/authors_v)

**72. Buried plastic scintillator muon telescope**, L. Villaseñor, *Proceedings of the 30th Internacional Cosmic Ray Conference, Mérida Yucatán, del 3-11 de julio de 2007*, R. Caballero et al. (eds.) Universidad Nacional Autónoma de México, Mexico City, Mexico, 2008, Vol. 5 (HE part 2), pages 1179–1182, 2008.

[http://www.icrc2007.unam.mx/proceedings/authors\\_v](http://www.icrc2007.unam.mx/proceedings/authors_v)

**73. Electronics and Data Acquisition System of the Extensive Air Shower Detector Array at the University of Puebla**, L. Villaseñor, et al, *Proceedings of the 30th Internacional Cosmic Ray Conference, Mérida Yucatán, del 3-11 de julio de 2007*, R. Caballero et al. (eds.)

Universidad Nacional Autónoma de México, Mexico City, Mexico, 2008, Vol. 5 (HE part 2), pages 1187–1190, 2008.

[http://www.icrc2007.unam.mx/proceedings/authors\\_v](http://www.icrc2007.unam.mx/proceedings/authors_v)

**74. Instrumentation and performance of the Water Cerenkov detector array at Sierra La Negra site**, L. Villaseñor, et al, *Proceedings of the 30th Internacional Cosmic Ray Conference, Mérida Yucatán, del 3-11 de julio de 2007*, R. Caballero et al. (eds.)

Universidad Nacional Autónoma de México, Mexico City, Mexico, 2008, Vol. 2 (OG part 1), pages 491–494, 2008.

[http://www.icrc2007.unam.mx/proceedings/authors\\_v](http://www.icrc2007.unam.mx/proceedings/authors_v)

**75. Looking for the high energy component of GRBs at the Large Aperture GRB Observatory**, L. Villaseñor, et al, *Proceedings of the 30th Internacional Cosmic Ray Conference, Mérida Yucatán, del 3-11 de julio de 2007*, R. Caballero et al. (eds.)

Universidad Nacional Autónoma de México, Mexico City, Mexico, 2008, Vol. 3 (OG part 2), pages 1103–

1106, 2008.

[http://www.icrc2007.unam.mx/proceedings/authors\\_v](http://www.icrc2007.unam.mx/proceedings/authors_v)

**76. Description and preliminary test results of a detector prototype for the TUS space fluorescence observatory**, L. Villaseñor, et al, *Proceedings of the 30th Internacional Cosmic Ray Conference, Mérida Yucatán, del 3-11 de julio de 2007*, R. Caballero et al. (eds.)

Universidad Nacional Autónoma de México, Mexico City, Mexico, 2008, Vol. 5 (HE part 2), pages 1183–1186, 2008.

[http://www.icrc2007.unam.mx/proceedings/authors\\_v](http://www.icrc2007.unam.mx/proceedings/authors_v)

**77. Dark Matter**, A. Bashir, U. Cotti, C.L. De León, A. Raya and L. Villaseñor, *Proceedings of the XI Mexican Workshop on Particles and Fields*, H. Castilla et al. (eds.) Particles and Fields CP 1026, pages 195-203, 2008.

**78. Muon Lifetime Measurement and Introduction to the use of FPGAs in Experimental Physics**, L. Villaseñor, *Proceedings of the XI Mexican Workshop on Particles and Fields*, H. Castilla et al. (eds.) Particles and Fields CP 1026, pages 227-241, 2008.

**79. Sensitivity of a single water Cherenkov detector to monitor Forbush decreases**, A. Bahena, L. Villaseñor (IFM-UMSNH, Michoacan) . 2010. 9pp., Prepared for Symposium in Memory of Dr. Augusto Garcia, Mexico City, Mexico, 30 Nov - 1 Dec 2009. Published in AIP Conf.Proc.1259:29-37,2010.

**80. Study of solar activity by measuring cosmic rays with a water Cherenkov detector**, Angélica Bahena Bias and Luis Villaseñor, Journal of Physics: Conference Series Volume **287**, 012034, 2011.

<http://iopscience.iop.org/1742-6596/287/1/012034/>

**81. Study of capabilities of the HAWC observatory to detect GRBs**, M. A. Castillo, H Salazar and L Villaseñor, Journal of Physics: Conference Series Volume **287**, 012039, 2011.

<http://iopscience.iop.org/1742-6596/287/1/012039/>

**82. Description of a 4-channel FPGA-controlled ADC-based DAQ system for general purpose PMT signals**, Rubén Conde, Humberto Salazar, Oscar Martínez and L Villaseñor, Journal of Physics: Conference Series

Volume **287**, 012046, 2011.

<http://iopscience.iop.org/1742-6596/287/1/012046/>

*La lista de publicaciones en Física de Altas Energías y Rayos Cósmicos se puede*

consultar libremente en la base de datos de SPIRES:

[http://usparc.ihep.su/spires/find/hep/www?match=or&ea=%22Villasenor%2C+L%22&ea=%22Villasenor%2C+L+%2C+\(Ed+%22&ea=%22Villasenor%2C+L+M%22&ea=%22Villasenor%2C+Luis%22&ea=%22Villasenor%2C+Luis+Manuel%22](http://usparc.ihep.su/spires/find/hep/www?match=or&ea=%22Villasenor%2C+L%22&ea=%22Villasenor%2C+L+%2C+(Ed+%22&ea=%22Villasenor%2C+L+M%22&ea=%22Villasenor%2C+Luis%22&ea=%22Villasenor%2C+Luis+Manuel%22)

#### ARTICULOS DE

**DIVULGACION:** 1. L. Villaseñor, **Pasión y Poder en la Física**, *Rev. de la Esc. de Ciencias Físico-Matemáticas-UMSNH*, en 3 partes, 1990.

2. L. Villaseñor, **Los Rayos Cósmicos**, *Rev.*

*Proyección del SPUM-UMSNH*, Octubre de 1995, 7.

3. A. González, J. Estevez y L. Villaseñor, **Módulo CAMAC para Medir Intervalos de Tiempo y su Aplicación en Física de Rayos Cósmicos**, *Rev.*

*Ciencia Nicolaita* 8 (1995) 82-92

4. **El Misterio de los Rayos Cósmicos**, L. Villaseñor, *La Voz de Michoacán*, 9 de Julio de 1996.

5. **El Observatorio Pierre Auger de Rayos Cósmicos**, A. Fernández, E. García, H. Salazar, J. Valdés, L.

Villaseñor y A. Zepeda, *Bol. de la Soc. Mex. de Física* 4 (1996) 191-198. Auger Technical Note GAP-97-009,

6. **Detección de las Partículas más Energéticas del Universo**, Luis Manuel Villaseñor Cendejas, *Rev.*

*Cuatro Vientos*, 14 1999, p. 26-28.

7. **Algunos indicadores de la ciencia y la tecnología en México**, Luis Manuel Villaseñor Cendejas, *Rev.*

*Cuatro Vientos*, 16 2000, p. 22-25.

8. **Ciencia y tecnología, el gran reto nacional**, Luis Manuel Villaseñor Cendejas, *Lunes en la Ciencia*, *La Jornada*, 10 de abril de 2000,

<http://www.jornada.unam.mx/2000/abr00/000410/ciencendejas.html>

9. **Ciencia y tecnología en México**, Luis Manuel

Villaseñor Cendejas, *Lunes en la Ciencia*, *La Jornada*, 15 de mayo de 2000,

<http://www.jornada.unam.mx/2000/may00/000515/ciencendejas.html>

10. W. Martínez, E. Alonso, L. Villaseñor y L. Martínez-Gómez, **Efecto del agregado fino en la elaboración de concreto hidráulico**, *Ciencia Nicolaita* 26 (2001) 119-127.

11. G. Barrera, M.A. Fabián, C. A. Ugalde, L. Villaseñor, **Uso de redes Neuronales Artificiales y un**

**manipulador robótico de 2 grados de libertad para la detección, identificación y clasificación de Defectos**,

*Ciencia Nicolaita* 28 (2001) 113-126.

12. L. Villaseñor, **Observatorio Pierre Auger de Rayos Cósmicos Ultra Energéticos**, *Rev. Ciencia Nicolaita* **29**, 2001, p. 89-96.

13. L. Villaseñor, **Estado Actual de la Física de Rayos Cósmicos Ultra Energéticos**, *Rev. Ciencia Nicolaita* **32**, 2002, p. 149-158.

14. **Los Premios Nobel de Física en 2002**, Luis Manuel Villaseñor Cendejas, *Rev. Cuatro Vientos* no. **35**, diciembre 2002-enero 2003, p. 6-8.

15. L. Villaseñor, N. Chávez, Y. Jerónimo, C. Vargas, E. H. Pasaye, **Detector híbrido para la medición de propiedades de rayos cósmicos**, *Rev. Ciencia Nicolaita* **35**, 2003, p. 205-216.

ver <http://isis.cic.umich.mx/revista/CN-35-17.PDF>

16. U. Cotti y L.M. Villaseñor, **“Científicos nicolaitas, en el descubrimiento del Proyecto Pierre Auger”**, *La Voz de Michoacán, 2007. Suplemento Identidad* año 1 número 23, páginas 6,7, 21 noviembre 2007,

17. U. Cotti y L.M. Villaseñor, **“Observatorio Auger cerca de la solución de una gran misterio: relaciona los rayos cósmicos de más alta energía con violentos agujero negros”**, *Cambio de Michoacán, 2007. Suplemento Letras de Cambio* , año 8 número 3353, pag. 14, 25 de noviembre 2007.

#### **ARTICULOS CIENTIFICOS**

#### **NO ARBITRADOS Y**

#### **NOTAS TECNICAS:**

1. D. Cline y L. Villaseñor, A new technique to search for the top quark at the kinematic limits of p anti-p collisions, **CERN-UA1/Technical Note 85-89**, Nov 1985.

7pp.

2. L. Villaseñor, Selection Cuts of the Inclusive Muon Sample in the UA1 Data, **CERN-UA1/Technical Note 87-50** 1987.

3. L. Villaseñor, Heavy flavor production in single muon events, **CERN-UA1/Technical Note 88-12**, March 1988. 59 pp.

4. C. Avilez, G. Moreno y L. Villaseñor, Diagnóstico de Haces Cargados, **Reporte de Investigación al Fondo Zevada**, 1990.

5. L. Villaseñor and P. Kibuule, Noise Measurements for the AMPTEK 250 Preamplifier with one 2SK147JFET at its Input, **SSCL/Technical Note 91-6**, June 1991.

6. Colaboración GEM-SSCL, GEM Letter of Intent, **SSCL-SR-1184. SSC Laboratory**, 30 de Noviembre de 1991.

7. Colaboración GEM-SSCL, An Expression of Interest to Construct a Mejor SSC Detector, **SSC-EOI0020**, Julio 8, 1991.
8. M. Botlo et al., Proposal for Construction of a Muon Test Facility at the Superconducting Super Collider Laboratory, SSC Laboratory, Noviembre 1991.
9. L. Villaseñor, Study of Breakdown Voltage Between two Copper Layers, **SSCL/Technical Note 91-1**, April 1991.
10. Colaboración GEM, Technical Design Report, **SSCL-SR-1219, SSC Laboratory**, 30 de Abril de 1993
11. L. Villaseñor, TTR Event Display User's Guide, **GEM Technical Note 93-364, SSC Laboratory**, November 1993, 7pp.
- 12.A. Dergunov et al., Results of tests of a Dubna 1.5 m by 1.2 m CSC Prototype at the Texas Test Rig, **GEM Technical Note 93-330, SSC Laboratory**, April 1993, 22pp.
13. K. Lau et al., TTR Tests Results Rig Laboratory - a facility for Chamber Studies, **GEM Technical Note 93-392, SSC Laboratory**, August 1993, 26pp.
14. L. Barabash et al., Texas Test Rig Laboratory -a Facility for Chamber Studies, **GEM Technical Note 94-610, SSC Laboratory**, March 1994, 31pp.
15. Y. Ershov et al., Correction of Systematic Effects in Large Pressurized Drift Tube Modules: Experimental Results, **GEM Technical Note 94-611. SSC Laboratory**, March 1994, 31pp.
16. L. Villaseñor et al., Auger Project Technical Note, **GAP 97-033**, Calibration and monitoring of water Cherenkov detectors with stopping and crossing muons, Mayo 1997.
17. L. Villaseñor, Auger Project Technical Note, **GAP 97-048**, Muon decay trigger module controlled by the parallel port of a PC, Junio 1997.
18. L. Villaseñor et al., Auger Project Technical Note, **GAP 97-050**, Studies with a water Cherenkov detector for the Pierre Auger Observatory, Junio 1997.
19. M. Alarcón et al., Auger Project Technical Note, **GAP 98-045**, Calibration and Monitoring of Water Cherenkov Detectors with stopping and crossing Muons
20. N. Chavez, M. Medina and L. Villasenor, Auger

Project Technical Note **GAP 2000-046**, Measurements of Photomultiplier Signals Due to the Interaction of Cosmic

Ray Muons with the Glass Envelope

[http://www.auger.org/admin/GAP\\_Notes/GAP2000/gap\\_2000\\_046.pdf](http://www.auger.org/admin/GAP_Notes/GAP2000/gap_2000_046.pdf)

21. N. Chavez, M. Medina and L. Villaseñor, Auger Project Technical Note **GAP 2000-047**, Measurements of Photomultiplier Gains at Low Voltage,

[http://www.auger.org/admin/GAP\\_Notes/GAP2000/gap\\_2000\\_047.pdf](http://www.auger.org/admin/GAP_Notes/GAP2000/gap_2000_047.pdf)

22. A. Fernández, E. Gámez, N. Jiménez, R. López, S. Román, M. A. Vargas, S. Vergara, L. Villaseñor, A. Zepeda

**Progress on ACORDE, a cosmic ray detector for ALICE, Nota Técnica del Grupo ALICE del LHC-CERN**, febrero de 2004.

23. Humberto Salazar and Luis Villaseñor, **Separation of Cosmic-Ray Components in a Single Water Cherenkov Detector**, Auger Project Technical Note **GAP 2005-043**,1-8 (2005).

[http://www.auger.org/admin/GAP\\_Notes/GAP2005/GAP2005\\_prot/GAP2005\\_043.pdf](http://www.auger.org/admin/GAP_Notes/GAP2005/GAP2005_prot/GAP2005_043.pdf)

24. Humberto Salazar and Luis Villaseñor, **On the muon and electron signals in a "reduced size" water Cherenkov detector and on the use of neural networks to classify cosmic-ray showers in water Cherenkov detectors**, Auger Project Technical Note **GAP 2005-044**,1-11 (2005).

[http://www.auger.org/admin/GAP\\_Notes/GAP2005/GAP2005\\_prot/GAP2005\\_044.pdf](http://www.auger.org/admin/GAP_Notes/GAP2005/GAP2005_prot/GAP2005_044.pdf)

25. Luciano Maiani, Ricardo Piegai, Maria Teresa Dova, Mario Benedetti, Joao Anjos, Alejandro Szanto de Toledo, Alberto Santoro, Leandro de Paula, Marco Aurelio Diaz, Ivan Eugenio Schmidt Andrade, William A. Ponce, Marta Losada, Carlos Avila, Roberto Martinez, Rodriguez Hoyos Oscar, Edgar, Arnulfo Zepeda, Arturo Menchaca-Rocha, Luis Manuel Villaseñor, Arturo Fernandez, Juvenal Castromonte-Salinas, Alberto Martin Gago Medina, Pio J. Arias, Luis Nunez, **HELEN: High Energy Physics LatinAmerican-European Network. Academic Co-operation Programme between European Union and Latin America**, Aug 2005. 220pp.

25. W. Raposo, M. Vaz and L. Villaseñor, **Test Setup to Measure Gains of the Angra Photomultipliers Using the Single Photoelectron Technique , Angra Project Technical Note 003-2007, 8 pp, 2007.**

[http://www.ifm.umich.mx/~villasen/TESIS/Wallace/AngraNT3/AngraNT3\\_Final.pdf](http://www.ifm.umich.mx/~villasen/TESIS/Wallace/AngraNT3/AngraNT3_Final.pdf)

[http://www.cbpf.br/~angra/files/angra\\_notes/AngraNote\\_003-2007.pdf](http://www.cbpf.br/~angra/files/angra_notes/AngraNote_003-2007.pdf)

26. W. Raposo, M. Vaz and L. Villaseñor, **Measurements of Signals from Muons Crossing the Hamamatsu R5912 PMT Enclosure Vertically and Horizontally**, *Angra Project Technical Note 004-2007*, 9 pp, 2007.

[www.ifm.umich.mx/~villasen/TESIS/Wallace/AngraNT4/AngraNT4f.pdf](http://www.ifm.umich.mx/~villasen/TESIS/Wallace/AngraNT4/AngraNT4f.pdf)

[http://www.cbpf.br/~angra/files/angra\\_notes/AngraNote\\_004-2007.pdf](http://www.cbpf.br/~angra/files/angra_notes/AngraNote_004-2007.pdf)

27. Joao dos Anjos, H. Marquez-Falcon and L. Villaseñor, **Montecarlo Simulation to get Nuclear Composition using neutrino spectrum analysis**, *Angra Project Technical Note 007-2009*, 6 pp, 2009.

[http://www.cbpf.br/~angra/files/angra\\_notes/AngraNote\\_009-2009.pdf](http://www.cbpf.br/~angra/files/angra_notes/AngraNote_009-2009.pdf)

28. L. Villaseñor, Visualization and Analysis of LAGO Data, LAGO-TN-2010-001, October 18, 2010.

[http://www.ifm.umich.mx/villasen/LAGO/TN\\_LAGO\\_2010\\_001.pdf](http://www.ifm.umich.mx/villasen/LAGO/TN_LAGO_2010_001.pdf)

29. L. Villaseñor, Search of Forbush Decreases in the LAGO Data, LAGO-TN-2010-001, November 6, 2010.

[http://www.ifm.umich.mx/villasen/LAGO/TN\\_LAGO\\_2010\\_002.pdf](http://www.ifm.umich.mx/villasen/LAGO/TN_LAGO_2010_002.pdf)

30. L. Villaseñor, Alert Messages for Occurrences of GRBs in the LAGO Field of View, LAGO-TN-2010-003, December 17 2010.

[http://www.ifm.umich.mx/villasen/LAGO/TN\\_LAGO\\_2010\\_003.pdf](http://www.ifm.umich.mx/villasen/LAGO/TN_LAGO_2010_003.pdf)

31. L. Villaseñor, Data Acquisition Software for the New Electronics of the LAGO Water Cherenkov Detectors, LAGO-TN-2010-004, December 17, 2010.

[http://www.ifm.umich.mx/villasen/LAGO/TN\\_LAGO\\_2010\\_004.pdf](http://www.ifm.umich.mx/villasen/LAGO/TN_LAGO_2010_004.pdf)

#### **CO-EDICIONES:**

1) J.C. D'Olivo, M. Ruiz-Altaba y L. Villaseñor (eds.), Particles and Fields, **Proceedings of the VI Mexican Workshop on Particles and Fields**, Morelia, Mich., 21-27 Noviembre 1997. *AIP Conf. Proceedings Volumen 445*, American Institute of Physics, Woodbury NY, 1998 ISBN: 156396791X,

<http://scitation.aip.org/proceedings/confproceed/445.jsp>

2) H. Salazar, L. Villaseñor and A. Zepeda (eds), **International Workshop On Observing Ultrahigh**



**Energy Cosmic Rays from Space and Earth**, Metepec, Puebla. (Mexico) from August 9-12, 2000, *AIP Conf. Proceedings Volumen 566*, American Institute of Physics, Melville, NY., 2001 (424 pp.) ISBN 0-7354-0002-4.

<http://scitation.aip.org/proceedings/confproceed/566.jsp>

3) L. Villaseñor and V. Villanueva, **Proceedings of the First ICFA Instrumentation School at the ICFA Instrumentation Center in Morelia**, 18 a 29 de noviembre de 2002, Morelia Mich., México, *AIP Conf. Proceedings Volumen 674*, American Institute of Physics, Melville, NY 2003, 417 p., ISBN 0735401411, <http://proceedings.aip.org/proceedings/confproceed/674.jsp>.

4) Adnan Bashir (IFM-UMSNH), Jens Erler (IF-UNAM), Raúl Hernández (FFIA-UV), Myriam Mondragón (IFUNAM), Luis Villaseñor (IFM-UMSNH), **Proceedings of The XI Mexican School on Particles and Fields**, 2–13 August 2004, Xalapa, Veracruz, México, **2005 J. Phys.: Conf. Ser. 18**.

<http://iopscience.iop.org/1742-6596/18/1/E01>

5) A. Bashir, V. Villanueva y L. Villaseñor (eds.), Particles and Fields, **Proceedings of the X Mexican Workshop on Particles and Fields**, Morelia, Mich., 7-12 Noviembre 2005. *AIP Conf. Proceedings Volumen 857A*, American Institute of Physics, Woodbury NY, 2006. *AIP Conf. Proceedings Volumen 857 Part A* American Institute of Physics, Melville, NY 2006, 346 p., ISBN 978-0-7354-0354-3,

<http://proceedings.aip.org/proceedings/confproceed/857.jsp>.

6) M. Perez, L. Urrutia y L. Villaseñor (eds.), Particles and Fields, Commemorative Volume to Celebrate the XX Anniversary of the Division of Particles and Fields of the Mexican Physical Society, *AIP Conf. Proceedings Volumen 857B*, American Institute of Physics, Woodbury NY, 2006. *AIP Conf. Proceedings Volumen 857 Part B* American Institute of Physics, Melville, NY 2006, 430 p., ISBN 978-0-7354-0354-3,

<http://proceedings.aip.org/proceedings/confproceed/857.jsp>.

**CAPITULOS DE LIBROS:** 1) L. Villaseñor et al., **Chapter 3: Modeling of cosmic ray detector operation**, pp 83-118, Libro:

**Mathematical Modeling of Complex Information Processing Systems**, Moscow University Press 2001, ISBN 5-211-04539-4.

2) O. Martínez, E. Perez, H. Salazar, L. Villaseñor,



**Hybrid Extensive Air Shower Detector Array at the University of Puebla to Study Cosmic Rays, *Stellar and Galactic Connections between Particle Physics and Astrophysics*, A. Carramiñana, F.S. Guzman, T. Matos (eds), ISBN-10 1-4020-5574-9, Springer, 243-252, 2007.**

3) H. Salazar, L. Villaseñor, C. Alvarez y O. Martinez, **Search for Gamma Ray Burst at Sierra Negra, Mexico, *Stellar and Galactic Connections between Particle Physics and Astrophysics*, A. Carramiñana, F.S. Guzman, T. Matos (eds), ISBN-10 1-4020-5574-9, Springer, 253-261, 2007.**

#### **CITAS EN REVISTAS**

#### **INTERNACIONALES**

**A PUBLICACIONES:** 4984 citas a los artículos en el área de Física de Altas Energías y Rayos Cósmicos.

Ver la base de datos

[http://usparc.ihep.su/spires/find/hep/www?rawcmd=FIND+EA+"VILLASENOR,+L"+OR+EA+"VILLASENOR,+L+,+\(ED+\)" +OR+EA+"VILLASENOR,+L+M"&FORMAT=wwwcitesummary&SEQUENCE=](http://usparc.ihep.su/spires/find/hep/www?rawcmd=FIND+EA+)

#### **g. Ponencias y conferencias.**

#### **CONFERENCIAS Y CURSOS**

#### **POR INVITACION**

#### **EN ESCUELAS Y CONGRESOS**

#### **NACIONALES E**

#### **INTERNACIONALES:**

**IV Reunión Anual de la División de Partículas y Campos de la Sociedad Mexicana de Física, México, D.F., 20-22 de Junio de 1990. Plática Plenaria**

**Invitada: "Resultados Experimentales Recientes en Colisionadores Electrón-Positrón".**

**VII Reunión Anual de la División de Partículas y Campos de la Sociedad Mexicana de Física. México, D.F., 14-16 de Junio de 1993. Plática Plenaria**

**Invitada: "La Física del SSC".**

**Pierre Auger Project Collaboration Meeting, San Rafael, Provincia de Mendoza, Argentina, 7-13 de Septiembre 1996, platica invitada (con A. Zepeda):**

**Proposal of a site in Mexico for the Observatory Pierre Auger.**

**XXXIX Congreso Nacional de Física, Sesión Plenaria dada por J. Valdés y L. Villaseñor titulada: El Observatorio Auger: Un Megaproyecto Viable en México, Oaxaca, Oax., 14-18 de Octubre de 1996.**

**XI Reunión Anual de la División de Partículas y Campos, Plática Plenaria invitada: Contribuciones Mexicanas al Proyecto Auger de Rayos Cósmicos,**

México, D.F., 11-13 de Junio de 1997.

**Symposium Astronomía hacia el siglo XXI**, Morelia Mich., 29-30 de mayo de 1998. **Platica Plenaria**

**Invitada: L. Villaseñor, Rayos Cósmicos.**

**Escuela Mexicana de Astrofísica 1999 - EMA99**, Guanajuato, Gto., 4 - 11 August 1999. **Conferencia**

**Plenaria Invitada: L. Villaseñor, The Auger Project.**

**XLIV Congreso Nacional de Física, Plática Plenaria: Detección de Rayos Cósmicos Ultraenergéticos: El Observatorio Pierre Auger**, Morelia Mich., 17 octubre 2001.

**X Mexican School of Particles and Fields**, October 29- November 6, 2002, Playa del Carmen, Qro., L.

Villaseñor, **Separation of cosmic-ray component signals in a single water Cherenkov detector.**

**Second ICFA School on Instrumentation in Elementary Particle Physics**, ICTP, Trieste Italia,

12-23 de Junio de 1989. **Invitado como**

**Instructor de Laboratorio del curso "Muon Lifetime"** impartido por el Prof. Donald Hartill.

**Escuela Avanzada de Verano en Fisica.**

Departamento de Fisica. CINVESTAV-IPN

Mexico, D.F. 24-28 de Julio de 1989.

Curso: **Tópicos de Física Experimental de Altas Energías (co-responsable con el Dr. G. Moreno).**

**II Taller de la División de Física de Partículas y Campos de la SMF**, Puebla, Pue., 13-17 de Noviembre de 1989. **Curso Teórico Práctico: Introducción a los**

**Conceptos de la Física Experimental de Altas Energías (co-responsable con el Dr. G. Moreno).**

**Third ICFA School on Instrumentation for Elementary Particle Physics**, Rio de Janeiro.Brasil. 16-28 de Julio de 1990. **Co-responsable (con el Dr. G. Moreno) del curso de Laboratorio: Introduction to**

**Wire Chambers.**

**Primera Escuela Mexicana de Instrumentación y Metrología**, San Luis Potosi, S.L.P., 5-11 de Enero de 1991.

Cursos cortos impartidos:

G. Moreno, M. Sosa y L. Villaseñor. **Medición de la Vida Media del Muón.**

C. Avilez, A. González, G. Moreno y L. Villaseñor.

**Diseño y Construcción de una Cámara Multialámbrica Proporcional y de la Electrónica Asociada.**

**VII ICFA School on Instrumentation in elementary**

**Particle Physics.** León, Gto. México, July 7-19, 1997.

**Responsable del curso de Laboratorio "Muon Lifetime Measurements".**

**Semana Nacional de Cristalografía,** Morelia, Mich., México, Agosto de 1998. **Curso impartido:**

**Introducción a los Rayos X.**

**First ICFA Instrumentation School/Workshop at the ICFA Instrumentation Center in Morelia,** Mexico, November 18-29, 2002, University of Michoacan, Morelia Michoacan, Mexico, L. Villaseñor,

**Responsable del curso de Laboratorio: Muon, Pion and Kaon Lifetime Measurements.**

**X ICFA School on Instrumentation in Elementary Particle Physics,** Rio de Janeiro - Brazil 8-20,

December 2003, L. Villaseñor. **Plática Plenaria invitada: The Pierre Auger Observatory.**

**9th ICATPP Conference on Astroparticle, Particle, Space Physics, Detectors and Medical Physics Applications,** Villa Olmo, Como, Italy, 17-21 October 2005, **Platica Plenaria invitada: "The Pierrre Auger Observatory: Present Status and Recent Results", 17 de octubre de 2005.**

**VI Taller de la División de Gravitación y Física Matemática,** Metepec, Pue., 21-25 de Noviembre de 2005, **Platica Plenaria invitada: Física de Rayos Cósmicos,** 21 de noviembre de 2005.

**XX Congreso Nacional de Astronomía,** Morelia Mich., México, del 29-31 de Marzo del 2006. **Platica en Mesa Redonda sobre: Estudio de Rayos Cósmicos Ultra Energéticos.**

**Primer Taller de Astrofísica. Cosmología y Gravitación,** La Paz, Bolivia, 20-24 de Noviembre de 2006. **Curso Impartido sobre Técnicas de Detección de Rayos Cósmicos.**

**Centro Brasileiro de Pesquisas Fisicas,** Río de Janerio, Brasil, 30 de agosto al 1 de septiembre de 2006. **Invitado a impartir el Taller sobre Automatización de Experimentos en Física de Altas Energías.**

**Taller- Laboratorio de Física de Altas Energías 2007: Neutrinos,** León, Gto., del 19 al 23 de febrero de 2007. **Invitado a impartir el Taller- Laboratorio de Detectores. Centelladores.**

**Taller- Laboratorio de Física de Altas Energías 2007: Neutrinos,** León, Gto., del 19 al 23 de febrero de 2007. **Invitado a impartir el Taller- Laboratorio de Detectores. Geant4.**

**Taller de Instrumentación: Física de Altas Energías y Rayos Cósmicos, XI Mexican Workshop on Particles and Fields 2007** organizado por la DPyCSMF, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México, 7-12 de noviembre de 2007.

**Taller de Instrumentación: Física de Altas Energías y Rayos Cósmicos, Organizado por la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Pachuca, Hgo., 26-29 de noviembre de 2007.**

**Taller de Instrumentación en Rayos Cósmicos, IV Curso Boliviano de Astrofísica y Cosmología, Organizado por la Universidad Mayor de San Andrés, La Paz, Bolivia, 19-23 de noviembre de 2007.**

**Búsqueda de la Materia Oscura, IV Curso Boliviano de Astrofísica y Cosmología, Organizado por la Universidad Mayor de San Andrés, La Paz, Bolivia, 19-23 de noviembre de 2007.**

**PONENCIAS EN  
CONGRESOS NACIONALES  
E INTERNACIONALES:**

**XXV Congreso Nacional de Investigación en Física,**

Puebla, Pue., Noviembre de 1983. "Un Modelo Matemático del Transporte Axoplásmico"

**XXVII Congreso Nacional de Ciencias Fisiológicas,**

Morelia, Mich., Julio de 1984. "Un Modelo Matemático

de la Cinética del Transporte Axoplásmico en Neuronas"

**XXVI Congreso Nacional de Investigación en Física,**

San Luis Potosi, S.L.P., Noviembre de 1984.

"Movimiento de una Partícula en un Campo Impulsivo Estocástico"

**III Reunión Anual de la División de Partículas y Campos de la Sociedad Mexicana de Física.** México, D.F. 7-9 de Junio de 1988. "Producción de Quarks Pesados en el Colisionador del CERN"

**XXXII Congreso Nacional de Investigación en Física,** León, Gto., 23-27 de Octubre de 1989.

"Efectos de Orden Superior en la Producción de Quarks Pesados por QCD"

**XXXIII Congreso Nacional de Investigación en Física,** Ensenada, BCN, Octubre de 1989. Trabajos presentados:

Medición de la Vida Media del Muón.  
Diseño y Construcción de una Cámara  
Multialámbrica Proporcional y de la Electrónica  
Asociada.

**Fifth International Industrial Symposium on the  
Super Collider**, 6-8 de Mayo de 1993, San Francisco  
California, Plática simultánea presentada: L. Villaseñor,  
"Data Acquisition System for the GEM TTR".

**XXXVI Congreso Nacional de Física**,  
Acapulco Gro., 18-22 de Octubre de 1993.

Trabajos presentados:  
Sistema de Disparo y de Adquisición de Datos  
para un Telescopio de Rayos Cósmicos en el  
SSCL.

Medición de la Probabilidad de Captura de  
Muones Negativos por Núcleos de Carbono.

**V Congreso de la Soc. Cubana de Matemática y  
Computación**, Santa Clara Cuba, 12-16 de Julio de  
1994.

Trabajo presentado: Simulación de Decaimientos  
Radiactivo en PC con Ambiente de Ventanas.

**IV International Conference on Advanced Materials**,  
Cancún, México, 28 Agosto a 1 Septiembre de 1995.

Trabajo presentado: M. Contreras, L. Villaseñor,  
Thermal Properties of Lime Partially Stabilized Zirconia.

**II Evento Internacional Científico  
Metodológico de Matemática y Computación**,  
Matanzas Cuba, 9 Nov. 1995. Trabajo presentado:  
Uso de la computadora en la solución de  
ecuaciones mediante métodos gráficos.

**IV Simposio de Investigación y Desarrollo  
Tecnológico en Michoacan**, 11-13 de diciembre de  
1995, Morelia Mich., trabajos presentados:  
J. Cruz de León, G. León, L. Villaseñor, Estudio  
de Propiedades Térmicas de Maderas de Pino  
Mediante Fotoacústica.

M. Contreras, C. Pacheco, J. Serrato, L.  
Villaseñor y J. Zarate, Propiedades Térmicas de  
Cerámicas de Zirconia-Cal.

**III Congreso de la Asociación Mexicana de  
Microscopía**, M. Contreras, C. Pacheco, J. Zarate y L.  
Villaseñor, Thermal Properties of Lime Partially and  
Fully Stabilized Zirconia, Cancún, Quintana Roo, 2-5  
septiembre de 1996.

**Pierre Auger Project Collaboration Meeting**, San  
Rafael, Mendoza, Argentina, sept. de 1996, **trabajo  
presentado: L. Villaseñor, Presentation of the**

**Mexican Site as a Candidate for the Location of Northern Site of the Pierre Auger Observatory.**

**IV Simposio de Investigación y Desarrollo Tecnológico en Michoacan**, 9-11 de diciembre de 1996, Morelia Mich., trabajos presentados:

L. Villaseñor, Detección de Rayos Cósmicos Ultraenergéticos.

J. Acevedo, S. Bribiesca, C. Pacheco y L. Villaseñor, Medición de Propiedades Térmicas de Porcelanas Triaxiales.

**Pierre Auger Project Collaboration Meeting**, Salt Lake City Utah, USA, mayo de 1997, L. Villaseñor, **Calibration and Monitoring of water Cherenkov Detectors with Stopping and Crossing Muons.**

**XI Reunión Anual de la Div. de Partículas y Campos de la SMF**, 11 Al 13 de Junio de 1997 en la UNAM

L. Villaseñor, Contribuciones Mexicanas al Proyecto Auger

**VII ICFA School on Instrumentation in Elementary Particle Physics**. León, Gto. México, July 7-19, 1997

Trabajo presentado:

S. Román, F. Alcaraz, E. Cantoral, J. Castro, A. Cordero, A. Fernández, R. López, C. Pacheco, M. Rubín, h. Salazar, J. Valdés, M. Vargas, L. Villaseñor y A. Zepeda. The Mexican Participation at the Pierre Auger Observatory: Recent Results.

**25th Intl. Cosmic Ray Conference**, Durban -South Africa, 30 July - 6 August Durban, South Africa, 1997.

Trabajos presentados:

L. Villaseñor, F. Alcaraz, E. Cantoral, A. Cordero, M. Falfan, A. Fernández, R. López, M. Medina, C. Pacheco, S. Román, H. Salazar, M. Vargas, J. Valdés-Galicia and A. Zepeda, **Use for**

**decay electrons from stopping muons as a tool for calibration of Cherenkov tanks of the Pierre Auger Project.**

L. Villaseñor, H. Salazar, A. Cordero et. al.,

**Proposal for the Optical System of the Fluorescence Detector of the Auger Project.**

**V Taller Internacional 'Nuevas Tendencias en la Enseñanza de la Física'**, FCFM-BUAP, Puebla, Pue. Sept. 1997, L. Villaseñor, Rayos Cósmicos.

**VI Taller de Partículas y Campos**, Morelia, Mich., México, 21-27 de Noviembre de 1997, L. Villaseñor, Calibración de detectores Cherenkov.

**V Simposio de Investigación y Desarrollo**

**Tecnológico en Michoacán**, 8-10 de diciembre de 1997, Morelia, Mich., trabajos presentados:

L. Villaseñor, Módulo electrónico controlado por el puerto paralelo de un PC para digitalizar intervalos de tiempo.

L. Villaseñor, Estudios con un prototipo de detector Cherenkov con agua para el Observatorio Pierre Auger de Rayos Cósmicos.

L. Villaseñor, Calibración y monitoreo de detectores Cherenkov para el Observatorio Auger de Rayos Cósmicos ultra-energéticos.

**International Materials Research Congress**, Cancun, México, August 30-September 4, 1998. M. Contreras, S. Bribiesca and L. Villaseñor, Fotoacoustic Study of Triaxial Porcelains.

**Xth. International Symposium on Very High Energy Cosmic Ray Interactions**, Gran Sasso-L'Aquila, Italy, July 14-19, 1998. Trabajo presentado:

J.C. D'Olivo, A. Fernández, M. Medina, L. Nellen, S. Román, H. Salazar, J. Valdés-Galicia, M. Vargas, L. Villaseñor and A. Zepeda, Stability and calibration of a water Cherenkov detector prototype.

**V School on Non-Accelerator Particle Astrophysics**, ICTP/Trieste Italy, 1998, U. Cotti, A. Fernandez, L. Nellen, H. Salazar, L. Villaseñor and A. Zepeda, Calibrating water Cherenkov Detectors for the Pierre Auger Observatory.

**Reunión del Grupo de México en la Colaboración Auger**, BUAP, Puebla, Pue., 30 de octubre de 1998. Trabajo presentado:

L. Villaseñor, Calibración y Preliminary Design Review de los Tanques Cherenkov.

**VIII Escuela Mexicana de Partículas y Campos**, Oaxaca, Oaxaca, 20-28 de Noviembre de 1998.

Trabajos presentados:

M. Alarcón, M. Medina, L. Villaseñor, A. Fernández, H. Salazar, J. Valdés-Galicia, J. C D'Olivo, L. Nellen, y A. Zepeda, Recent results on the operation on Cherenkov detector prototypes for the Pierre Auger Observatory.

M. Medina, L. Nellen y L. Villaseñor, Simulations of the surface detectors of the Pierre Auger Observatory.

**VI Simposio de la Investigación y el Desarrollo Tecnológico en Michoacán**, 9-11 de diciembre de

1998, Morelia, Mich., trabajos presentados:

H. Lucas, S. Bribiesca y L. Villaseñor,  
Caracterización Térmica y Mecánica de Barro de  
Santa Fé Utilizado en Alfarería.

M. Medina y L. Villaseñor, Simulación de  
Detectores Cherenkov para el Observatorio  
Auger de Rayos Cósmicos.

M. Alarcón y L. Villaseñor, Detección de Rayos  
Cósmicos mediante un Prototipo de Detector  
Cherenkov.

**Meeting of the Pierre Auger Collaboration, Morelia,  
Mich., México, 11-16 enero de 1999. Trabajos**  
presentados:

L. Villaseñor, Calibration and Monitoring  
of the Surface Detectors.

L. Villaseñor, Preliminary Results of  
Photomultiplier Evaluation Tests for  
the Auger Surface Detectors.

**26th. Intl. Cosmic Ray Conference, Salt Lake City,  
Utah, USA, 1999. Trabajos presentados:**

J. C. D'Olivo, A. Fernández, O. Martínez, M.  
Medina,

L. Nellen, H. Salazar, J. Valdés-Galicia, L.  
Villaseñor, y A. Zepeda, Calibration of WCDs for  
the Auger Observatory.

A. Fernández, G.K. Garipov, B.A. Khrenov, O.  
Martínez, H. Salazar, A.A. Silaev and L.  
Villaseñor, Array for measurement of the EAS  
pulse temporal structure at  $R > 500$  m.

A. Fernández, G.K. Garipov, B.A. Khrenov, O.  
Martínez, H. Salazar, L. Villaseñor and A.  
Zepeda, Spectrum of energy depositions in the  
Auger Water Cherenkov Detector.

A. Fernández, G.K. Garipov, B.A. Khrenov, O.  
Martínez, H. Salazar, L. Villaseñor and A.  
Zepeda, Study of temporal structure of signals in  
an Auger water Cherenkov detector prototype.

J.A. Hinton, A.A. Watson, E. García, R. López, L.  
Nellen, L. Villaseñor and A. Zepeda, The mass  
composition of cosmic rays from  $3 \times 10^{17}$  to  $10^{18}$  eV.

Yu. V. Stenkin, J.F. Valdés-Galicia, L.  
Villaseñor, A. Hurtado and O. Musalem,  
Search for "Neutron Bursts" with México  
City neutron monitor.

**International Materials Research Congress, August  
29- September 2, 1999, Cancún, Qro., México.,**



Trabajos presentados:

J. Zarate, M.E, Contreras, E. Rea, H. Juárez, H. Balmori, S. Lucas y L. Villaseñor, Propiedades Térmicas del Compósito ZrO<sub>2</sub> (3% Y<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>.

L. Villaseñor, S. Bribiesca, S. Lucas, Thermal and Mechanical Characterization of Ceramic Bodies from Santa Fe, Michoacan.

**XIV Congreso de Instrumentación SOMI**, Puebla Pue., octubre 1999. Trabajos presentados:

L. Villaseñor, J. C. D'Olivo, A. Fernández, O.

Martínez, M. Medina, L. Nellen, H. Salazar, J.

Valdés-Galicia, A. Zepeda, The Pierre Auger Observatory for Ultrahigh-Energy cosmic rays: Recent Results from the Mexican Group.

A. Fernández, G. Garipov, B. Khrenov, A. Ibáñez,

O. Martínez, E. Moreno, H. Salazar, A. Silaev, L.

Villaseñor y A. Zepeda, Instrumentation for a High Energy Cosmic Ray Hybrid Detector Array.

G. Barrera, L. Villaseñor, A. Marines, T. Alfaro,

Uso de sistemas expertos y ensayos ultrasónicos para la detección de defectos en uniones soldadas.

**VII Simposio de la Investigación y el Desarrollo Tecnológico en Michoacán**, 6-10 de diciembre de 1999, Morelia, Mich., trabajos presentados:

H. Lucas, S. Bribiesca y L. Villaseñor, Medición de las propiedades térmicas, mecánicas y químicas de arcillas utilizadas en alfarería.

M. Medina y L. Villaseñor, El Observatorio Pierre Auger de Rayos Cósmicos de Altas Energías.

M. Alarcón, L. Villaseñor y M. Medina,

Resultados recientes en la operación de un prototipo de detector Cherenkov para el Observatorio Pierre Auger.

G. Barrera, L. Villaseñor, A. Ruiz y M. Vélez, Uso de redes neuronales para la detección e identificación de defectos en soldadura.

**International Materials Research Congress** celebrado del 27 al 31 de agosto 2000, Cancún Qro. Trabajos presentados:

G. Barrera, L. Villaseñor, "Expert Systems for Defects Detection and Classification in the Contact Ultrasound Test".

G. Barrera, L. Villaseñor, M.A. Fabián, C.A.

Ugalde, "Development of a 2 Degree Freedom Manipulator and Expert Systems for Defects Detection and Classification".

G. Barrera, L. Villaseñor, E. Barrera, S. Ramirez,  
"Experts Systems and a Three Freedom Degree  
manipulator in the Ultrasound Immersion Test for  
Defects Detection".

Influencia de los Aditivos en las Propiedades  
Térmicas y Elásticas de Cerámicas de Alta  
Alúmina.

Propiedades Térmicas de Sustratos de Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>  
con y sin Recubrimiento de ZrO<sub>2</sub>

Evaluation of Environmental Stone Decay

Ignimbrites by Impedance Spectroscopy  
Techniques.

SEM Studies on Ignimbrite Matrixes from Ancient  
Monuments.

**International Workshop On Observing Ultra High  
Energy Cosmic Rays From Space and Earth,  
Metepec, Puebla. (Mexico) August 9-12, 2000.**

Trabajos presentados:

Garipov G.K., Alexandrov V.V., Bugrov D.I.,  
Cordero A, Cuautle M.Khrenov B.A, Linsley J.,  
Martinez O., Moreno E.B, Panasyuk M.I, Salazar  
H., Saprykin O.A, Silaev A.A, Syromyatnikov V.S,  
Villasenor L. and Zepeda A., Electronics for the  
Klypve Detector.

Khrenov B.A., Panasyuk M.I, Alexandrov V.V,  
Bugrov D.I., Cordero A., Garipov G.K., Linsley J.,  
Martinez O., Salazar H., Saprykin O.A., Silaev  
A.A., Syromyatnikov V.S., Surogatov D.V,  
Villasenor L. and Zepeda A., Space Program  
Kosmotepetl (Projects Klypve And Tus) for Study  
of Extremely High Energy Cosmic Rays.

O. Saavedra, O. Martinez, H. Salazar, A. Velarde,  
L. Villaseñor and A. Zepeda,, Cosmic Ray  
Observations at Chacaltaya and Cerro la Negra  
Combined with Auger and Milagro observatories:  
GRBs and Search for Cosmic Ray Correlations

H. Salazar, G.K. Garipov, B.A Khrenov, O.  
Martinez, E. Moreno, L. Villaseñor and A.  
Zepeda,

Surface Detector Array for the Pierre Auger  
Observatory.

P. Bello, G.K. Garipov, B.A Khrenov, O. Martinez,  
E. Moreno, H. Salazar, A.A. Silaev, L. Villaseñor  
and A. Zepeda, Cerro la Negra EAS Cherenkov  
Array.

**SOMI XV, Congreso de Instrumentación, Sociedad  
Mexicana de Instrumentación, A.C., Guadalajara, Jal.**

Octubre del 2000. Trabajos presentados:

G. Barrera, L. Villaseñor, M.A. Fabián. C.A.

Ugalde “Desarrollo de un Manipulador de 2 grados de Libertad para la Detección e Identificación de Defectos”,

G. Barrera, L. Villaseñor, E. Barrera, S. Ramírez

“Identificación De Defectos En Ensayos

Ultrasónicos De Inmersión Por Medio De

Sistemas Expertos, Utilizando Un Manipulador

De Tres Grados De Libertad”.

**XII Congreso Nacional de Soldadura y IV Reunión**

**Internacional de Materiales Compuestos**, Morelia,

Michoacán, Noviembre del 2000. Trabajos presentados

G. Barrera, M.A. Fabián, C.A. Ugalde, L.

Villaseñor, “Uso de RNA y un manipulador de 2

G.L. Para Detección e Identificación de Defectos

en el Ensayo de Ultrasonido por Inmersión”,

G. Barrera, M.A. Fabián, L. Villaseñor, “Detección

y Clasificación de Defectos Mediante redes

neuronales Artificiales en el Ensayo Ultrasónico

por Contacto”.

W. Martínez, E. Alonso, L. Navarro, L. Villaseñor,

L. Martínez, El Área Superficial en el Diseño de

Mezclas de Concreto Hidráulico Simple.

**VIII Simposio de la Investigación y el Desarrollo**

**Tecnológico en Michoacán**, noviembre de 2000,

Morelia, Mich., trabajos presentados:

Salvador Lucas Huacuz, Sandra Bribiesca y Luis

Manuel Villaseñor Cendejas, Caracterización

mecánica y eléctrica de materiales cerámicos

Noe Chávez Aguilera , Luis Manuel Villaseñor

Cendejas, Estudio de rayos cósmicos mediante

un detector híbrido Cherenkov/Centellador

Martín Medina Gaytán y Luis Manuel Villaseñor

Cendejas, Simulación de rayos cósmicos ultra

energéticos

Barrera C.G., Fabián M.A., Villaseñor C. L.,

Empleo de redes neuronales artificiales para la

detección e identificación de defectos en el

ensayo de ultrasonido por inmersión

Barrera C.G., Fabián M.A., Ugalde C.A.,

Villaseñor C. L., Desarrollo de un manipulador

robótico de 2 grados de libertad para el ensayo

de ultrasonido por inmersión

Barrera C.G., Fabián M.A., Villaseñor C. L.,

Redes neuronales artificiales aplicadas a la

detección e identificación de defectos en el

ensayo de ultrasonido por contacto.

**Reunion del Panel de Instrumentación ICFA, L.**  
Villaseñor, Proyecto de Creación del Centro ICFA de Instrumentación en Morelia, Viena, Austria, Febrero 2001.

**27th. Intl. Cosmic Ray Conference, August 7-15, 2001**  
Hamburg Germany. Trabajos presentados:  
H. Salazar, L. Nellen and L. Villaseñor, Surface detector calibration for the Auger Observatory  
V.V. Alexandrov, D.I. Bugrov, G.K. Garipov, N.N. Kalmykov, B.A. Khrenov, M.I. Panasyuk, A.A. Silaev, I.V. Yashin, A. Cordero, O. Martinez, E. Moreno, H. Salazar, V.M. Grebenyuk, M. Finger, L.G. Tkatchev, J. Linsley, O.A. Saprykin, V.S. Syromyatnikov, L. Villasenor and A. Zepeda, Space experiment "TUS" for study of ultra high energy cosmic rays and the KOSMOTEPETL collaboration.

L. Villaseñor, O. Martinez, H. Salazar, O. Saavedra, A. Velarde and A. Zepeda, Cosmic Ray Observations at Chacaltaya and Cerro la Negra Combined with Auger and Milagro observatories: GRBs and Search for Cosmic Ray Correlations.

**VII International Conference on Advanced Materials,**  
celebrado del 26 al 30 de agosto 2001, Cancún Qro.  
Trabajos presentados:  
S. Lucas, S. Bribiesca, L. Villaseñor, Impedance Spectroscopy Applied to the Electrical Characterization of Ceramic Bodies from Mexico.  
E. Alonso, L. Martínez y L. Villaseñor, Impedance Spectroscopy Applied to the Electrical Characterization of Ignimbrites from Architectonic Monuments.

**XIII Congreso Nacional de Soldadura y V Reunión Internacional de Materiales Compuestos,** Morelia, Michoacán, Noviembre del 2001. Trabajos presentados:  
E. Alonso, L. Martínez, W. Martínez and L. Villaseñor, Mechanical Behavior of an Igneous Aggregate Hydraulic Concrete Modified with Additives.

**IX Simposio la Investigación y el Desarrollo Tecnológico en Michoacán,** del 3 al 7 de Diciembre del 2001, Morelia, Mich., trabajos presentados:  
Luis Manuel Villaseñor Cendejas, Calibración del Detector de Superficie del Observatorio Pierre Auger.

Carlos Alberto Vargas Arellano, Luis Manuel Villaseñor Cendejas, Caracterización de Fototubos del Detector de Superficie del Observatorio Pierre Auger.

Barrera C.G., Fabián M.A., Ugalde C.A., Villaseñor C. L., Implementación, con tarjetas DAQ e Instrumentación Virtual, de un manipulador de 2 grados de libertad.

Barrera C.G., Fabián M.A., Villaseñor C. L. Identificación y Clasificación de defectos en el ensayo de ultrasonido por contacto por medio de la técnica de RNA.

Barrera C.G., Fabián M.A., Villaseñor C. L. Detección e Identificación de Defectos en el Ensayo de Ultrasonido por Inmersión por medio de la técnicas de RNA Kohonen y MLP.

**VII Encuentro Regional de Investigación y Enseñanza de la Física**, BUAP, Puebla, Junio 6-7, 2002, El Observatorio Pierre Auger y las tareas de educación, divulgación y relaciones con el público, R. López, M. López, L. Villaseñor y A. Zepeda.

**XVI Annual Meeting of the Division of Particles and Fields** held in Mexico City (Sala Ignacio Chavez - UNAM),

July 4-5, 2002, L. Villaseñor, Observatorio Pierre Auger.

**18th European Cosmic Ray Symposium**, Moscow, Russia, July 8-12, 2002, H. Salazar y L.Villaseñor, Properties of extensive air shower signals from a single water Cherenkov detector.

**18th European Cosmic Ray Symposium**, Moscow, Russia, July 8-12, 2002, H. Salazar y L.Villaseñor, Results from the Puebla extensive air shower detector array.

**12th International Symposium on Very High Energy Cosmic Ray Interactions**, CERN, Geneva, Suiza, 15-19 de julio de 2002, H. Salazar y L.Villaseñor, Temporal structure of extensive air shower signals from a single water Cherenkov detector.

**12th International Symposium on Very High Energy Cosmic Ray Interactions**, CERN, Geneva, Suiza, 15-19 de julio de 2002, Alexandrov V.V., Bugrov D.I., Garipov G.K., Kalmykov N.N., Khrenov B.A., Panasyuk M.I, Silaev A.A. Sharakin S.A., Yashin I.V., Grevenyuk V.M., Finger M., Tkatchev L.G., Saprykin O.A., Syromyatnikov V.S., Martinez O., Moreno E., Salazar H., Villaseñor L., Zepeda A. and Linsley J., Space Experiment "TUS" - A research and development stage.

**12th International Symposium on Very High Energy Cosmic Ray Interactions**, CERN, Geneva, Suiza, 15-

19 de julio de 2002, H. Salazar, O. Martínez, L. Villaseñor, Results from the Puebla extensive air showed detector array, Nuclear Physics B (Proceedings Supplements), 2003, in press.

**XVI Reunion Anual de Astronomia**, 16, 17 y 18 de octubre del 2002, Guadalajara, Jalisco, L. Villaseñor, Estado Actual del Observatorio Pierre Auger de Rayos Cósmicos Ultra Energéticos.

**X Mexican School of Particles and Fields**, October 30 - November 6, 2002, Playa del Carmen, Qro., México.

Separation of Cosmic-Ray Components in a Single Water Cherenkov Detector, Y. Jerónimo, H. Salazar, C. Vargas and L. Villaseñor.

Hybrid Detector for the Measurement of Properties of Secondary Cosmic Rays, N.

Chávez, E. Pasaye, H. Salazar and L. Villaseñor.

**First ICFA Instrumentation School at the ICFA Instrumentation Center in Morelia**, 18 a 29 de

noviembre de 2002, Morelia Mich., México.

Ultra High Energy Cosmic Rays, A.Zepeda, R. López and L. Villaseñor.

Signal Temporal Profile of a Water Cherenkov Detector, H. Salazar, O. Martinez, J. Cotzomi, E. Moreno and L. Villaseñor.

Muon, Pion and Kaon Lifetime Measurements, Luis Villaseñor.

Photomultiplier Camera for Fluorescence

Detection of Cosmic-Ray Induced Showers, H.

Salazar, M. Cuautle, J. Cotzomi, E. Moreno, S.

Aguilar, E.Ponce, O. Martinez and L. Villaseñor.

Prototype of a Hybrid Cosmic Ray Detector at the Pico de Orizaba: First Stage, E. Ponce, H.

Salazar, O. Martinez, E. Moreno, I Pedraza, J.

Cotzomi, E. Perez, L. Villaseñor, B. Khrenov and G. Garipov.

EAS-BUAP: Lateral Distribution and

Performance, H. Salazar, O. Martinez, J.

Cotzomi, E. Moreno, S. Aguilar and L. Villaseñor.

**X Simposio la Investigación y el Desarrollo Tecnológico en Michoacán**, del 25 al 29 de

Noviembre del 2002, Morelia, Mich., trabajos presentados:

Resultados Actuales del Observatorio Pierre

Auger de Rayos Cósmicos Ultra Energéticos,

Erick H. Pasaye, Yasser J. Moreno y Luis M.

Villaseñor

Medición de las Vidas Medias del Pion y Kaon en la Radiación Cósmica Secundaria, Erick H.

Pasaye y Luis Manuel Villaseñor

Medición de Propiedades de Cascadas de Rayos Cósmicos, Yasser Jerónimo M., Luis Villaseñor, Noe Chávez y Carlos Vargas.

**KLYPVE/TUS SPACE EXPERIMENTS FOR STUDY OF ULTRAHIGH-ENERGY COSMIC RAYS.**

[B.A. Khrenov et al.](#). 2004. 4pp.

Presentada en la 4th International Conference on Nonaccelerator New Physics (NANP 03), Dubna, Russia, 23-28 Jun 2003.

**28th International Cosmic Ray Conference**, July 31-August 7, 2003, Tsukuba Japon, Cotzomi J, Martinez O, Medina M, Moreno E, Salazar H, Ponce G, Perez L, Villaseñor L, Khrenov B, Garipov G, Performance of the Extensive Air Shower Array at the University of Puebla.

**28th International Cosmic Ray Conference**, July 31-August 7, 2003, Tsukuba Japon, A. Cordero, C. Robledo, E. Moreno, H. Salazar, O. Martinez, L. Villaseñor, B. Khrenov, G. Garipov, Prototype of a Space Fluorescence Detector at Cerro La Negra Mountain Site.

**28th International Cosmic Ray Conference**, July 31-August 7, 2003, Tsukuba Japon, Luis Villaseñor, Yasser Jerónimo, and Humberto Salazar, Use of Neural Networks to Measure the Muon Contents EAS Signals in a Water Cherenkov Detector.

**28th International Cosmic Ray Conference**, July 31-August 7, 2003, Tsukuba Japon, B. Alessandro, E. Casimiro, U. Cotti, A. Fernández, E. Gámez, N. Jiménez, R. López, S. Román, M. Sitta, M. A. Vargas, S. Vergara, L. Villaseñor, A. Zepeda, ACORDE, a cosmic ray detector in ALICE. First simulation studies.

**28th International Cosmic Ray Conference**, July 31-August 7, 2003, Tsukuba Japon, V. Alexandrov et al., UHECR Study on Satellites in TUS/KLYPVE Experiments.

**XLVI Congreso Nacional de Física**, 27-31 de octubre del 2003, Mérida Yucatán, H. Salazar et al., Prototipo de Detector de Fluorescencia Espacial del Proyecto Kosmotepetl.

**XLVI Congreso Nacional de Física**, 27-31 de octubre del 2003, Mérida Yucatán, J. Cotzomi et al., Desempeño del Arreglo EAS-BUAP en la UAP.

**XLVI Congreso Nacional de Física**, 27-31 de octubre

del 2003, Mérida Yucatán, E. Medel et al., Posibilidades de Desarrollo de la Física Médica en la UAP.

**IX Mexican Workshop on Particles and Fields**, held in Colima Col., November 17-22, 2003, Ix-Berenice García, L. Villaseñor, Event Display and Data Acquisition for Strip and Pixel Silicon Detectors.

**X ICFA School on Instrumentation in Elementary Particle Physics**, Rio de Janeiro - Brazil 8-20, December 2003, Ix-Berenice García, L. Villaseñor, Event Display and Data Acquisition for Strip and Pixel Silicon Detectors.

**XVIII Congreso Nacional de Astronomía**, Hermosillo Sonora, 24-27 de marzo de 2004, L. Villaseñor, R. López, H. Salazar, A. Zepeda, "Estado Actual del Observatorio Pierre Auger. Video de la plática en <http://cosmos.astro.uson.mx/meetings/cna2004/villas.htm>

V Latin American Symposium on High Energy Physics, Lima, Perú, 12-17 de Julio de 2004, H. Salazar and L. Villaseñor, Use of Neural Networks to Classify Cosmic-Ray Showers According to their Muon/EM Ratio.

R. López, L. Villaseñor, A. Zepeda, Rayos Cosmicos Ultra Energéticos, Presentada como Póster en el "IX Encuentro Regional de Enseñanza e Investigación de la Física", Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla, Junio 3-4, 2004.

Celebration of the 50th Anniversary of CERN, 16 Octubre de 2004, CERN, Ginebra Suiza, A. Fernandez et al., Acorde: a cosmic-ray detector for ALICE-LHC.

5th International Conference on Ring Imaging Cherenkov Counters (RICH2004), Playa del Carmen, Mexico, Nov.30 to Dec.5, 2004, Cotzomi J., Moreno E., Murrieta T., Palma B., Perez E., Salazar H. and Villaseñor L., Water Cherenkov Detector Array at the University of Puebla to study cosmic rays.

5th International Conference on Ring Imaging Cherenkov Counters (RICH2004), Playa del Carmen, Mexico, Nov.30 to Dec.5, 2004, L. Villaseñor and H. Salazar, Separation of Cosmic-Ray Components in Water Cherenkov Detectors.

L. Villaseñor, Física Experimental de Altas Energías, plática dada en el Seminario del Cuerpo Académico de Partículas, Campos y Relatividad de la FCFM-BUAP, Puebla, Pue., 27 de enero de 2005.

O. Martínez, H. Salazar, L. Villaseñor, Hybrid Extensive Air Shower Detector Array at the University of Puebla to Study Cosmic Rays, Escuela Mexicana de Astrofísica



2005, Morelia Mich., Julio 18-22, 2005.

P. Allison, F. Arneodo, X. Bertou, Nicolas G. Busca, P.L. Ghia, C. Medina, G. Navarra, L. Nellen, H. Salazar Ibarguen, S. Ranchon, M. Urban, L. Villasenor, **Observing Muon Decays In Water Cerenkov Detectors at The Pierre Auger Observatory.**

Sep 2005. 4pp.

Presentada en la 29th International Cosmic Ray Conference (ICRC 2005), Pune, India, 3-11 Aug 2005.

M. Aglietta, P.S. Alision, F. Arneodo, D. Barnhill, P. Bauleo, J.J. Beatty, X. Bertou, C. Bonifazi, N. Busca, A. Creusot, D. Dornic, A. Etchegoyen, A. Filevitch, P.L. Ghia, C.M. Grunfeld, I. Lhenry-Yvon, M.C. Medina, E. Moreno, G. Navarra, D. Nitz, T. Ohnuki, S. Ranchon, H. Salazar, T. Suomijarvi, D. Supanitsky, A. Tripathi, M. Urban, L. Villasenor, **Calibration of the Surface Array of the Pierre Auger Observatory**, FERMILAB-CONF-05-281-E-TD, Aug 2005. 4pp.

Presented at 29th International Cosmic Ray Conference (ICRC 2005), Pune, India, 3-11 Aug 2005.

**ACORDE, a cosmic ray detector for ALICE**

J. Arteaga, A. Cerna, A. Fernández, E. Gámez, J. García, G. Herrera, M. I. Martínez, R. López, A. Ortiz, G. Paic, R. Pelayo, S. Román, G. Tejada, M. A. Vargas,

S. Vergara, L. Villasenor, A. Zepeda\_ Presented at 29th International Cosmic Ray Conference (ICRC 2005), Pune, India, 3-11 Aug 2005.

**Status of the Space Experiment TUS for UHECR**

**Study**, A. Cordero, P. Colin, J. Cotzomi, A. Chukanov, G. Garipov, V. Grebenyuk, L. Frolov, B. Khrenov, P. Klimov, O. Klimov, O. Martinez, E. Moreno, D. Naumov, Nguen Man Sat, P. Nedelec, Yu. Nefedov, A. Onofre, M. Panasyuk, I. Park, E. Ponce, S. Porokhvoi, A.

Puchkov, C. Robledo, L. Tkachev, V. Tulupov, B. Sabirov, H. Salazar, O. Saprykin, V. Sheveleva, A. Shirokov, L. Villasenor, I. Yashin, A. Zepeda, **Presented at the 29th International Cosmic Ray Conference (ICRC 2005), Pune, India, 3-11 Aug 2005.**

L. Villaseñor, **Actividades Recientes en Física Experimental de Rayos Cósmicos en la BUAP**, plática dada en el Seminario del Cuerpo Académico de Partículas, Campos y Relatividad de la FCFM-BUAP, Puebla, Pue., 1 de septiembre de 2005.

A. Chávez Villa, M. Quintero Castelán, H.A. Salazar Ibarguen, L.M. Villaseñor-Cendejas, **Reconstrucción**

**de imágenes PET por el método de gradiente**, plática oral presentada en el **XLIX Congreso Nacional de Física, en San Luis Potosí, del 16-20 de octubre de 2006.**

L. Villaseñor, **Sistema de Adquisición de Datos para BATATA en el Observatorio Auger Sur**, XXI Reunión Anual de la DPyC-SMF, 21 y 22 de junio de 2007, UNAM, DF.

**30th Internacional Cosmic Ray Conference, Mérida Yucatán, del 3-11 de julio de 2007.** Trabajos presentados:

<http://indico.nucleares.unam.mx/confAuthorIndex.py?view=full&letter=v&confId=4>

L. Villaseñor, et al, [Status of the TUS space detector preparation for UHECR study](#)

L. Villaseñor, et al, [Buried plastic scintillator muon telescope](#)

L. Villaseñor, et al, [Electronics and Data Acquisition System of the Extensive Air Shower Detector Array at the University of Puebla](#)

L. Villaseñor, et al, [Instrumentation and performance of the Water Cerenkov detector array at Sierra La Negra site](#)

L. Villaseñor, et al, [ACORDE, a cosmic ray detector for ALICE](#)

L. Villaseñor, et al, [Looking for the high energy component of GRBs at the Large Aperture GRB Observatory](#)

L. Villaseñor, et al, [Description and preliminary test results of a detector prototype for the TUS space fluorescence observatory](#)

L. Villaseñor et al, **Searches for Dark Matter**, XI Mexican Workshop on Particles and Fields 2007, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México, 7-12 de noviembre de 2007.

L. Villaseñor, **Water Cerenkov detectors and data acquisition system for a buried muon detector prototype**, First HAWC Collaboration Meeting, Inst. de Astronomía, UNAM, 21-23 abril de 2008, Mexico D.F.  
Humberto Salazar et al., **Limites a la energía de fotones de GRB'S con los detectores de Sierra Negra**, **XXII Reunión Anual de la División de Partículas y Campos de la SMF, 5 y 6 de Junio de 2008, Escuela Superior de Física y Matematicas del IPN, México, DF.**

**Federico Sanchez et al., El telescopio de muones BATATA para el Observatorio Auger, XXII**

**Reunión Anual de la División de Partículas y Campos de la SMF, 5 y 6 de Junio de 2008, Escuela Superior de Física y Matematicas del IPN, México, DF.**

**L. Villaseñor, GPS System for HAWC, HAWC Collaboration Meeting, INAOE, 27 de octubre de 2008, Pue., Pue.**

**Joao dos Anjos, Luis Villaseñor and Hugo R. Márquez Falcón, Simulación Montecarlo para obtención de composición de combustible nuclear, IV ENCONTRO DO PROJETO NEUTRINOS ANGRA, 4 Y 5 DE DICIEMBRE DE 2008 EN UNICAMP, CAMPINAS, BRASIL.**

**[http://www.cbpf.br/%7Eangra/files/iv\\_encontro/Simulacion%20Montecarlo\\_H.Falcon.pdf](http://www.cbpf.br/%7Eangra/files/iv_encontro/Simulacion%20Montecarlo_H.Falcon.pdf)**

**Wallace Raposo, Mario Vaz and Luis Villaseñor, Illustration of the single PE technique to measure the gain of a M64 (H7546A) Multianode PMT, IV ENCONTRO DO PROJETO NEUTRINOS ANGRA, 4 Y 5 DE DICIEMBRE DE 2008 EN UNICAMP, CAMPINAS, BRASIL.**

**[http://www.cbpf.br/%7Eangra/files/iv\\_encontro/Illustration%20of%20the%20single%20PE\\_M.Vaz.pdf](http://www.cbpf.br/%7Eangra/files/iv_encontro/Illustration%20of%20the%20single%20PE_M.Vaz.pdf)**

**L. Villaseñor, DAQ system to search for GRBs at the Sierra Negra Array in Mexico, VII Latin American Symposium on High Energy Physics (SILAFEA), San Carlos de Bariloche, Argentina, 14-21 de enero de 2009.**

**L. Villaseñor, New Electronics for the LAGO Observatory, 6th. LAGO Meeting, 27-30 de Abril de 2009, La Paz Bolivia.**

**R. Alfaro Molina, J.C. D'Olivo, A. Guzman, G.A. Medina-Tanco, E. Moreno Barroso, G. Paic, M. E. Patino Salazar, H. Salazar Ibarguen, F. Sanchez, A.D. Supanitsky, J.F. Valdes Galicia, M. A. Diozcora Vargas Trevino, S. Vergara Limon, L. M. Villaseñor for the Pierre Auger Collaboration, BATATA: a buried plastic scintillator muon telescope, 11th Pisa Meeting on Advanced Detectors La Biodola, Isola d'Elba (Italy) May 24 - 30, 2009.**

**Wallace Raposo, Mario Vaz and Luis Villaseñor, Resultados atuais dos Testes de Tubos Fotomultiplicadores para Veto de Múons do Detector Neutrinos Angra, VI Workshop de Física e Astrofísica de Neutrinos 2009, V Encontro do Projeto Neutrinos Angra, 25 y 26 de junio en UFABC, Santo**

André, Brasil.

[http://www.cbpf.br/%7Eangra/files/v\\_encontro/Resultados%20atuais%20dos%20T estes%20de%20Tubos%20Fotomultiplicadores%20\\_W.Raposo.ppt](http://www.cbpf.br/%7Eangra/files/v_encontro/Resultados%20atuais%20dos%20T estes%20de%20Tubos%20Fotomultiplicadores%20_W.Raposo.ppt)

**Mário Vaz, Gabriel Azzi, Wallace Raposo, Luis Villaseñor, Desenvolvimento atual do Sistema de Veto de Múons do Detector Neutrinos Angra, V**

Encontro do Projeto Neutrinos Angra, 25 y 26 de junio en UFABC, Santo André, Brasil.

[http://www.cbpf.b/%7Eangra/files/v\\_encontro/SistemaVetoMuonsUFABC.ppt](http://www.cbpf.b/%7Eangra/files/v_encontro/SistemaVetoMuonsUFABC.ppt)  
x

**PLATICAS DE**

**DIVULGACIÓN:** Alrededor de 150.

**PARTICIPACIÓN EN EL**

**TIANGUIS DE LA CIENCIA**

**DE LA UMSNH:** Alrededor de 15 ponencias.

**PARTICIPACIÓN EN EL**

**PROGRAMA “LA CIENCIA EN**

**TU ESCUELA” DEL COECyT:**

Alrededor de 25 pláticas en 2006 y 2007.

**PARTICIPACIÓN EN**

**MESAS REDONDAS:** Perspectiva Regional y Estatal, Primer Encuentro sobre Estrategias para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología en México, Morelia Mich., México, 8-9 de Diciembre de 1999.

Experimental High Energy Physics in Mexico, V Latin American Symposium on High Energy Physics, Lima, Perú, 12-17 de Julio de 2004, ver

[http://www.ifm.umich.mx/~villasen/Archivos/Silafae\\_rou nd\\_table\\_LV.doc](http://www.ifm.umich.mx/~villasen/Archivos/Silafae_rou nd_table_LV.doc)

Aproximadamente 10 más.

**h. Cargos académicos o administrativos relevantes.**

**Miembro fundador del Instituto de Física y Matemáticas de la UMSNH** de 1988 a 1993.

**Primer director electo por el H. Consejo Universitario del Instituto de Física y Matemáticas de la UMSNH** de junio 1998 a junio de 2004.

**Vicepresidente de la División de Partículas y Campos de la Sociedad Mexicana de Física** del 4 de julio de 2002 a de junio del 2004.

**Presidente de la División de Partículas y Campos de la Sociedad Mexicana de Física**, electo por votación de los miembros de la DPyC-SMF, de junio de 2004 a junio de 2006. Ver <http://dpyc.smf.mx/>.

**Responsable y gestor del Centro de Instrumentación para Física de Rayos Cósmicos, Física Nuclear, Física Médica y Física de Altas**

**Energías con apoyo de ICFA (International Committee for Future Accelerators) de 2000 a la fecha.** ICFA sólo ha apoyado a dos centros de este tipo a nivel mundial, uno en Morelia y el otro en Estambul, Turquía. Ver <http://www.ifm.umich.mx/school/>.

**Responsable de los Laboratorios de Rayos Cósmicos y de Fotoacústica** del Instituto de Física y Matemáticas de la UMSNH, de 1994 a la fecha.

**Líder de los grupos de la UMSNH en los proyectos siguientes:** a) Pierre Auger de Argentina, b) ALICE del laboratorio CERN de Ginebra Suiza, c) TUS en colaboración con la Universidad Estatal de Moscú y la BUAP-Puebla, d) JEM-EUSO en colaboración con Italia, Japón, Rusia y México, e) Proyecto Lago en colaboración con Argentina, Bolivia y México, f) EASBUAP en colaboración la BUAP-Puebla, g) Sierra La Negra en colaboración la BUAP-Puebla.

**Responsable de la Calibración y Monitoreo de los Detectores Cherenkov del Observatorio Pierre Auger de Rayos Cósmicos** de mayo de 1997-2001.

**Coordinador del Grupo de Evaluación de los Tubos Fotomultiplicadores para el Observatorio Pierre Auger de Rayos Cósmicos** de mayo de 1998-2001.

**Miembro de la Comisión de Premios de la Academia Mexicana de Ciencias**, electo por votación de los miembros de la AMC, del 12 agosto de 2003 a agosto de 2005.

**Miembro del Comité Coordinador del Proyecto Pierre Auger de Rayos Cósmicos, Sección México** de 1996 a la fecha.

**Miembro de la Junta del Consejo del Proyecto Internacional Pierre Auger de Rayos Cósmicos**, mayo de 1997 a la fecha.

**Responsable del Centro de Cómputo del Instituto de Física y Matemáticas de la UMSNH**, 1994-1998.

**Coordinador de la Investigación Científica de la UMSNH**, Enero 2011-a la fecha.

## **ORGANIZACION DE CONGRESOS**

**Y REUNIONES: VI Mexican Workshop on Particles and Fields**, Morelia, Mich., 21-27 Noviembre 1997. Miembro del Comité Organizador. <http://dpyc.smf.mx>

**Meeting of the Pierre Auger Collaboration**, University of Michoacan, Morelia, Mich., México, 11-16 enero de 1999. Presidente del Comité Organizador.

**International Workshop on Observing Ultra High Energy Cosmic Rays From Space And Earth**,

Metepec, Puebla. (Mexico) from August 9-12, 2000.

Miembro del Comité Organizador.

**XLIV Congreso Nacional de Física de la SMF, Morelia Mich, 15-19 de octubre de 2003.** Miembro del Comité Organizador. <http://www.smf.mx>

**First ICFA Instrumentation School/Workshop at the ICFA Instrumentation Center in Morelia, Mexico,** November 18-29, 2002, University of Michoacan, Morelia Michoacan, Mexico, Presidente del Comité Organizador. Ver <http://www.ifm.umich.mx/school/>.

**2nd. Latin American School of High Energy Physics, San Miguel Regla, México, 1-14 de junio 2003,** Miembro del Local Organizing Committee.

<http://physicschool.web.cern.ch/physicschool/LatAmSchool/2003/Welcome.html#il.scient.committee>

**XVII Reunión Anual de la División de Partículas y Campos de la SMF, ICN-UNAM, 19-20 de junio de 2003.** Miembro del Comité Organizador.

<http://dpyc.smf.mx>

**IX Mexican Workshop on Particle Physics,** realizado en Colima, Col., del 17-22 de Noviembre del 2003.

Miembro del Comité Organizador. Miembro del Internacional Advisory Comité. <http://dpyc.smf.mx>

**X ICFA School on Instrumentation in Elementary Particle Physics,** Rio de Janeiro - Brazil 8-20, December 2003, Miembro del Latin American Advisory Committee.

[http://72.14.253.104/search?q=cache:WLwli99tnXQJ:www.cbpf.br/icfa2003/icfa2003\\_1stbulletin.pdf+x+icfa+brazil&hl=es&ct=clnk&cd=1&gl=mx](http://72.14.253.104/search?q=cache:WLwli99tnXQJ:www.cbpf.br/icfa2003/icfa2003_1stbulletin.pdf+x+icfa+brazil&hl=es&ct=clnk&cd=1&gl=mx)

**XVIII Reunión Anual de la División de Partículas y Campos de la SMF, ICN-UNAM, 31 de mayo al 1 de junio de 2004.** Miembro del Comité Organizador.

<http://dpyc.smf.mx>

**XI Mexican School on Particles and Fields,** realizado en Xalapa, Veracruz, Mexico, 2-13 de Agosto del 2004.

Miembro del Comité Organizador. <http://dpyc.smf.mx>

**XIX Reunión Anual de la División de Partículas y Campos de la SMF, Sala de Seminarios Ignacio Chávez-UNAM, 31 de mayo al 1 de junio de 2005.**

Presidente del Comité Organizador. <http://dpyc.smf.mx>

**V International Workshop on Ring Imaging Cherenkov Counters (RICH 2004), Playa del Carmen, Qro., México, 30 de noviembre a 5 de diciembre de 2004.** Miembro del Comité Organizador.

<http://www.ifisica.uaslp.mx/rich04/orgcom.html>

**X Mexican Workshop on Particles and Fields,**

Morelia, Mich., 7-12 Noviembre 2005. Presidente del Comité Organizador. <http://dpyc.smf.mx>

**XX Reunión Anual de la División de Partículas y Campos de la SMF, Sala de Seminarios Ignacio Chávez-UNAM, 14-16 de junio de 2006.** Presidente del Comité Organizador. <http://dpyc.smf.mx>

**XII Mexican School on Particles and Fields,** November 1-8, 2006 in Puerto Vallarta, Mexico, Miembro del Comité Organizador. <http://dpyc.smf.mx>

**VI Latin American Symposium on High Energy Physics,** November 1-8, 2006 in Puerto Vallarta, Mexico, Miembro del Comité Científico. <http://dpyc.smf.mx>

**Joint Meeting of Pacific Region Particle Physics Communities (DPF2006+JPS2006),** October 29 to November 3, 2006, Honolulu Hawaii, Miembro del Comité del Programa Científico.

<http://www.dpf2006.org/pcommittee.html>

**30th International Cosmic Ray Conference,** Julio 3-11 de 2007, Mérida, Yucatán. Miembro del Comité Científico y miembro del Comité Organizador.

<http://www.icrc2007.unam.mx/>

**VII SILAF AE (Latin American Symposium of High Energy Physics),** Bariloche, Argentina, from 14 to 21 January 2009 . Miembro del International Scientific Committee.

<http://particulas.cnea.gov.ar/workshops/silafae/>

**DISTINCIONES: Primer lugar en Matemáticas en el Concurso Nacional de Física y Matemáticas de 1978.** Nivel Bachillerato. Organizado por el I.P.N.

**Ganador del Premio Nacional de la Juventud en el Área de Creatividad e Inventiva en Ciencias y Técnicas en 1984.** Organizado por el CREA.

**Miembro del grupo de investigación del Prof. Carlo Rubbia** (Premio Nobel en Física en 1984) de 1985 a 1988 en el Laboratorio CERN de Ginebra, Suiza. Artículos arbitrados no. 1-18.

**Miembro del grupo de investigación del Prof. Henry W. Kendall** (Premio Nobel en Física en 1990) de 1991 a 1993 en el Laboratorio Superconducting Super Collider de Dallas, Texas. Artículo arbitrado no. 20.

**Miembro del grupo de investigación "Pierre Auger"** dirigido por el Prof. James Cronin (Premio Nobel en Física en 1980) de 1996 a la fecha que construye el Laboratorio Pierre Auger para el estudio de Rayos Cósmicos Ultra Energéticos en Mendoza Argentina. Artículo arbitrado 36.



**Miembro del Sistema Nacional de Investigadores.**

Expediente no. 6429.

Nivel I del 1 de Julio de 1988 al 30 de junio de 2001.

Nivel II del 1 de Julio de 2001 al 31 de diciembre de 2009.

Nivel III del 1 de enero de 2010 a la fecha.

**Director de tesis del primer estudiante egresado de Doctorado de la UMSNH**, con tesis titulada "Estudio de Rayos Cósmicos Ultra Energéticos"; fecha de titulación: 24 de noviembre de 2000.

**Miembro Ordinario de la Academia Mexicana de Ciencias** de agosto de 1999 a la fecha.

**Reconocimiento al Mérito Académico de Profesores de la UMSNH**, 2 de septiembre de 2003.

**Reconocimiento como Investigador Distinguido de la UMSNH** entregado por el Gobernador del Edo. de Michoacán en el acto del XL Aniversario de la Coordinación de la Investigación Científica de la UMSNH, 2001.

Traductor de la plática de divulgación que impartió el Prof. James Cronin (Premio Nobel en Física en 1980) en el Centro Cultural Universitario de la UMSNH el 14 de enero de 1999.

**Presea “José Tocavén” en Investigación Científica, otorgada por “La Voz de Michoacán”, junio de 2006.**

**Reconocimiento por pertenecer al Cuerpo Académico Consolidado “Teoría de Campos y Física de Altas Energías” de la UMSNH**, 19 de junio de 2006.

**Miembro del Registro de Investigadores del Estado de Michoacan** a partir de marzo de 2007. Número de registro: RIM\_VICL60HDFIS3.

**Socio Honorífico de la Fundación Enseñanza de la Ciencia y la Tecnología e Investigación Científica del Estado de Michoacán**, 26 de abril de 2007.

**Miembro del Consejo Científico de PAUTA, Programa Adopte un Talento en Michoacán**, 26 de abril de 2007.

**Reconocimiento como Perfil Deseable PROMEP del 21 de septiembre de 2007 al 20 de septiembre de 2010, otorgado por la SEP.**

**Premio Estatal de Investigación Científica y Humanística 2007, otorgado por el Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología de Michoacán (COECyT), 4 de octubre de 2007.**

**Miembro Fundador y Primer Secretario electo por 2 años a partir de junio de 2008 de la Academia**



**Michoacana de Ciencias.**

**OTRAS ACTIVIDADES:**

Miembro de la Sociedad Mexicana de Física de 1988 a la fecha.

Miembro de la División de Partículas y Campos de la Sociedad Mexicana de Física de 1985 a la fecha.

Evaluador de Proyectos de del FONDO MEXICOEUA.

Evaluador de Proyectos de Investigación de CONACyT.

Arbitro de artículos de la Revista Mexicana de Física de la SMF.

Arbitro de artículos de la Revista Ciencia Nicolaita.

Miembro del Jurado del Premio Lederman en Física, Puebla, Pue., Mayo de 1997.

Miembro del Jurado del Premio Lederman en Física 1998, Morelia, Mich., Mayo de 1998.

Miembro Estudiante del H. Consejo Universitario de la UMSNH por parte de la Esc. de Físico-Matemáticas, 1980.

Miembro Profesor del H. Consejo Universitario de la UMSNH por parte del Instituto de Física y Matemáticas, 17 de Junio de 1994-1998.

Miembro Director del H. Consejo Universitario de la UMSNH por parte del Instituto de Física y Matemáticas, 17 de Junio de 1998-2002.

Miembro de la Comisión Permanente de Organización y Métodos del H. Consejo Universitario de la UMSNH, 20 de Junio de 1994-1996.

Miembro del H. Consejo Técnico de la Esc. de Físico-Matemáticas de la UMSNH, mayo de 1995-1997.

Miembro de la Comisión de Laboratorios de la Esc. de Físico-Matemáticas de la UMSNH, 8 de octubre de 1996-1998.

Miembro del H. Consejo Técnico del Instituto de Física y Matemáticas de la UMSNH, mayo de 1995-1998.

Miembro del Comité Académico del Posgrado en Física del Instituto de Física y Matemáticas de la UMSNH, mayo de 1995-1998.

Miembro Profesor del Consejo de la Investigación Científica de la UMSNH, 1994-1998.

Miembro Director del Consejo de la Investigación Científica de la UMSNH, junio de 1998-2002.

Miembro de la Comisión Evaluadora y de la Comisión Coordinadora del Programa de la Carrera Docente de la UMSNH, 1996-1998.

Miembro del Consejo General de Estudios de Posgrado de la UMSNH Julio de 1998-2002.

Miembro Profesor de la Comisión de Presupuesto y Control del H. Consejo Universitario de la UMSNH, 1998-1998

Miembro Director de la Comisión de Becas del H. Consejo Universitario de la UMSNH, 1998-2000.

Miembro del Jurado del Premio Lederman en Física 2004 de la Fundación Hertel, Morelia, Mich., 15 y 16 de enero de 2004.

Miembro del Jurado del programa de **Veranos en Laboratorios Extranjeros 2008**, organizado por la División de Partículas y Campos de la SMF, Universidad de Colima, Colima, Col., el 8 de diciembre de 2007.

#### **ASESORIA DE SERVICIO SOCIAL**

##### **DE ESTUDIANTES:**

Esmeralda Xytlai Zavala Aquilar, del 15 de abril al 15 de octubre de 1999.

Elizabeth Domínguez Aparicio, del 20 de abril al 20 de octubre de 1999.

Noé Chávez Aguilara, del 26 de abril al 26 de octubre de 1999.

Adolfo Huet Soto, del 1 de enero al 1 de julio de 2001.

Carlos Alberto Vargas Arellano, del 2 de abril al 1 de septiembre de 2001.

José Luis Nava Ruíz, del 17 de abril al 17 de octubre de 2002.

Yasser Jerónimo Moreno, del 11 de marzo al 11 de septiembre de 2002.

Ix-Berenice García Ferreira, del 3 de noviembre de 2003 al 11 de mayo del 2004.

Angel Arquímedes Matus Gómez, del 3 de noviembre de 2003 al 11 de mayo del 2004.

Actualizado el 5 de agosto de 2011