

CIUDAD DE MÉXICO - ESTADO DE MÉXICO
12 - 21 DE JUNIO DE 2018

X Escuela Mexicana de Física Nuclear



Acelerador Tandem Van de Graaff del ININ

1 CONVOCATORIA

La División de Física Nuclear de la Sociedad Mexicana de Física invita a los estudiantes de las carreras de física y áreas afines que se encuentren cursando los últimos semestres de la Licenciatura o los primeros semestres de la Maestría a participar en la décima Escuela Mexicana de Física Nuclear (X EMFN).

El objetivo de la Escuela es dar a los jóvenes una visión actual de los temas calientes en el área de Física Nuclear. La Escuela incluirá cursos teóricos y experimentales que serán impartidos por expertos nacionales e internacionales del martes 12 al jueves 21 de junio de 2018 en las instalaciones del Instituto de Ciencias Nucleares (ICN) y del Instituto de Física (IF) de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) y del Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares (ININ).

2 REGISTRO

Los estudiantes interesados deberán registrarse en línea en la página

<http://www.fisica.unam.mx/escuelas/X-EMFN/>

La documentación deberá incluir

- un párrafo que describa su interés en la física nuclear
- copia de su historial académico (con promedio general)
- carta de recomendación de un profesor o investigador de su institución

La fecha límite para de recepción de documentación es el **viernes 6 de abril de 2018**. El cupo será limitado a 25-30 estudiantes. El Comité Organizador hará la selección con base en las solicitudes recibidas. Al terminar la Escuela los estudiantes recibirán un certificado de participación.

3 BECAS

- *Estudiantes inscritos en instituciones educativas fuera de la Ciudad de México*
Recibirán una beca que incluye hospedaje y alimentos (desayunos, comidas y cenas) durante la Escuela, así como el transporte del hotel a las sedes de la Escuela. La beca **no incluye** los gastos de transporte entre su estado y la Ciudad de México. Los estudiantes deberán cubrir, u obtener apoyo de sus instituciones de procedencia para cubrir, dichos gastos.
- *Estudiantes inscritos en instituciones educativas de la Ciudad de México*
Recibirán una beca que incluye alimentos (comidas y cenas) durante la Escuela.

Todos los estudiantes deberán contar con seguro de gastos médicos durante la escuela.



LEMA, Instituto de Física, UNAM

4 TEMARIO

La Escuela consiste en una serie de cursos, varios seminarios y visitas a los laboratorios de la UNAM y del ININ. Los temas principales son:

- Estructura Nuclear y Subnuclear
- Reacciones Nucleares
- Iones Pesados Relativistas
- Haces Radioactivos
- Astrofísica Nuclear
- Aplicaciones de la Física Nuclear

5 HISTORIA

La Escuela Mexicana de Física Nuclear ha sido organizada desde 2001 en las instalaciones del Instituto de Física y del Instituto de Ciencias Nucleares, ambos de la UNAM, y del Instituto

Nacional de Investigaciones Nucleares. Una primera escuela de nivel similar en el área de la física nuclear se celebró en 1977 como la XVI Escuela Latinoamericana de Física, razón por la cual la Escuela de 2001 fue designada como la segunda.

- XVI Escuela Latinoamericana de Física
agosto de 1977, UNAM, México DF
- II Escuela Mexicana de Física Nuclear
16 - 27 de abril de 2001, UNAM, México DF e ININ, EdoMex
Comité Organizador: Elí Aguilera (ININ), Efraín Chávez (IF-UNAM) y Peter Hess (ICN-UNAM)
- III Escuela Mexicana de Física Nuclear
18 - 29 de noviembre de 2002, UNAM, México DF e ININ, EdoMex
Comité Organizador: Efraín Chávez (IF-UNAM), Peter Hess (IF-UNAM) y Enrique Martínez Quiroz (ININ)
- IV Escuela Mexicana de Física Nuclear
27 de junio - 8 de julio de 2005, UNAM, México DF e ININ, EdoMex
Comité Organizador: Elí Aguilera (ININ), Enriqueta Hernández (IF-UNAM) y Jorge Hirsch (ICN-UNAM)
- V Escuela Mexicana de Física Nuclear
25 de junio - 6 de julio de 2007, UNAM, México DF e ININ, EdoMex
Comité Organizador: Roelof Bijker (ICN-UNAM), Enrique Martínez Quiroz (ININ) y Ma. Esther Ortiz (IF-UNAM)
- VI Escuela Mexicana de Física Nuclear
22 de junio - 3 de julio de 2009, UNAM, México DF e ININ, EdoMex
Comité Organizador: Elizabeth Padilla Rodal (ICN-UNAM), Roberto Arceo Reyes (IF-UNAM) y Jaime Vega Castro (ININ)
- VII Escuela Mexicana de Física Nuclear
20 - 28 de junio de 2011, UNAM, México DF e ININ, EdoMex
Comité Organizador: Libertad Barrón Palos (IF-UNAM), Ernesto Belmont Moreno (IF-UNAM), Sergio Lerma (UV), David Lizcano Cabrera (ININ) y Pavel Stránský (ICN-UNAM)
- VIII Escuela Mexicana de Física Nuclear
17 - 26 de junio de 2013, UNAM, México DF e ININ, EdoMex
Comité Organizador: Libertad Barrón Palos (IF-UNAM), Arturo Gómez Camacho (ININ), Irving Morales Agiss (ICN-UNAM) y Víctor Valázquez Aguilar (FC-UNAM)
- IX Escuela Mexicana de Física Nuclear
22 de junio - 1 de julio de 2015, UNAM, México DF e ININ, EdoMex
Comité Organizador: Peter Hess (ICN-UNAM), Elí Aguilera (ININ), Enriqueta Hernández (IF-UNAM) y Víctor Velázquez Aguilar (FC-UNAM)

6 COMITÉ ORGANIZADOR

Dr. Elí Aguilera
Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares
eli.aguilera@inin.gob.mx

Dra. Paulina Amador-Valenzuela
Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares
paulina.amador@inin.gob.mx

Dra. Libertad Barrón-Palos
Instituto de Física
Universidad Nacional Autónoma de México
libertad@fisica.unam.mx

Dr. Roelof Bijker
Instituto de Ciencias Nucleares
Universidad Nacional Autónoma de México
bijker@nucleares.unam.mx

Dr. César Fernández-Ramírez
Instituto de Ciencias Nucleares
Universidad Nacional Autónoma de México
cesar.fernandez@nucleares.unam.mx

Dr. Víctor Velázquez Aguilar
Facultad de Ciencias
Universidad Nacional Autónoma de México
vicvela@ciencias.unam.mx

7 PATROCINADORES

[Coordinación de la Investigación Científica \(CIC-UNAM\)](#)

[Facultad de Ciencias \(FC-UNAM\)](#)

[Instituto de Ciencias Nucleares \(ICN-UNAM\)](#)

[Instituto de Física \(IF-UNAM\)](#)

[Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología \(CONACYT\)](#)

8 PROGRAMA

8.1 CURSOS

- CU1** Introducción a la mecánica cuántica y a la teoría de la dispersión
César Fernández-Ramírez (ICN-UNAM)
Se revisarán los conceptos fundamentales de la mecánica cuántica así como se proporcionará una breve introducción a la teoría de la dispersión, necesaria para interpretar los datos experimentales obtenidos en los experimentos de física nuclear y de altas energías (3 horas).
- CU2** Introducción a la física nuclear
Jorge Hirsch (ICN-UNAM)
Las propiedades fundamentales de los núcleos atómicos, en su estado base, incluyen su masa, su estabilidad o sus canales de decaimiento y sus vidas medias. En este breve curso revisaremos la información experimental disponible y algunos de los modelos que se emplean para interpretarla y para hacer predicciones en las regiones aún no observadas (3 horas).
- CU3** Modelos nucleares
Peter Hess (ICN-UNAM)
Se presentarán algunos de los modelos más importantes en la física nuclear y sus aplicaciones, entre ellos (a) el modelo Weizsäcker de masas nucleares, (b) el modelo de capas, (c) el modelo de Nilsson para núcleos deformados, (d) el modelo geométrico, (e) modelos y métodos microscópicos, (f) modelos algebraicos. También se dará una breve introducción a las simetrías (3 horas).
- CU4** Haces de iones radioactivos
Elizabeth Padilla-Rodal (ICN-UNAM)
Se dará una breve introducción a las técnicas de producción de haces de iones radioactivos. Se hablará de los laboratorios que los utilizan, los tipos de sistemas de detección que se emplean, y algunos ejemplos de estudios recientes (3 horas).
- CU5** Astrofísica nuclear
Luis A. Acosta (IF-UNAM)
En esta sesión se revisarán los principales conceptos astrofísicos relacionados con la física nuclear. Se comentarán varios ejemplos de medidas experimentales realizadas en aceleradores y otros sistemas terrestres relacionados con variables astrofísicas. Además se tratarán algunos de los problemas que continúan bajo estudio en nuestros días (3 horas).

- CU6** Reacciones nucleares
Daniel J. Marín-Lámbarri (IF-UNAM)
Durante el curso se describirán los conceptos básicos involucrados en las reacciones nucleares. Serán abordados temas como las leyes de conservación en los distintos tipos de reacciones nucleares, la cinemática de éstas, secciones eficaces y técnicas experimentales modernas para su medición (3 horas).
- CU7** Plasma de quarks y gluones
Eleazar Cuautle (ICN-UNAM)
Se presenta una revisión de la cinemática de las colisiones hadrónicas con énfasis en las variables medibles experimentalmente, e indicadores del desconfinamiento de la materia hadrónica. Se presentará una revisión de al menos un modelo para describir las colisiones de iones pesados ultrarelativistas, así como los últimos resultados experimentales de colisiones hadrónicas y su comparación con iones. Se mostrarán los resultados que apuntan a que la materia que se ha creado en los experimentos del CERN y en particular del experimento ALICE, es una materia fuertemente interactuante y no un plasma de quarks y gluones, sistema con interacción débil, predicho por la teoría de las interacciones fuertes, la llamada Cromodinámica Cuántica (3 horas).
- CU8** Física nuclear y AMS
Efraín Chávez (IF-UNAM)
Se describe el funcionamiento del Separador Isotópico del Laboratorio de Espectrometría de Masas con aceleradores. Se revisan los principales principios de operación de los diversos elementos que lo componen: Sistemas de vacío, fuente de iones, deflectores electrostáticos, deflectores magnéticos, acelerador electrostático tipo tándem, detector cámara de ionización, consola de control, protocolo de medida. También se describirán algunas aplicaciones de la Espectrometría de Masas con Aceleradores (2 horas).
- CU9** Física médica
María Ester Brandan (IF-UNAM)
El curso explicará los principios básicos de una imagen mamográfica, los desafíos que el uso clínico imponen a su calidad, y las consecuencias derivadas del necesario control de la dosis recibida por la paciente. Una vez que esto está entendido, se discutirán los factores que hacen de la mamografía la única técnica validada para detectar oportunamente el cáncer de mama. También se presentarán técnicas complementarias, algunas basadas en física nuclear, y las limitaciones de cada una de ellas (2 horas).
- CU10** Métodos computacionales en la física nuclear
Eric Vázquez-Jáuregui (IF-UNAM)
En este curso se revisarán los conceptos fundamentales para el desarrollo de análisis y simulaciones en experimentos de física nuclear, astropartículas y altas energías, incluyendo métodos estadísticos y computacionales, así como métodos de Monte Carlo (3 horas).

	Lunes 11	Martes 12	Miércoles 13	Jueves 14	Viernes 15	Sábado 16
8:30 - 9:00	Día de llegada de estudiantes foráneos	Transporte del Hotel a CU			Transporte del Hotel al ININ	Excursión a Teotihuacán
9:00 - 10:00		CU1-1	CU3-1	CU5-2	LAB2-G1 LAB3-G2 LAB4-G3	
10:00 - 11:00		CU1-2	CU3-2	CU5-3	LAB2-G2 LAB3-G3 LAB4-G1	
11:00 - 11:30		Receso			LAB2-G2 LAB3-G3 LAB4-G1	
11:30 - 12:30		CU1-3	CU4-1	CU4-2	Comida	
12:30 - 13:30		CU2-1	CU5-1	CU4-3	Acelerador y Café	
13:30 - 15:00		Comida			LAB2-G3 LAB3-G1 LAB4-G2	
15:00 - 16:00		CU2-2	LAB1	SE1	Transporte del ININ al Hotel	
16:00 - 17:30		CU2-3		CU3-3		
17:30 - 19:00		Recepción y Registro	Cena de Bienvenida	Cena y Discusión	Cena y Discusión	
19:00 - 20:00						

Figure 8.1: Calendario para la primera semana de la X EMFN. Los cursos y seminarios tendrán lugar en el auditorio Marcos Moshinsky del Instituto de Ciencias Nucleares de la UNAM, con excepción del viernes 15 de junio, día en que las actividades se realizarán en el Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares.

8.2 SEMINARIOS

SE1 Experimentos con haces estables usando el Acelerador Tandem Van de Graaff del ININ *Enrique Martínez Quiroz (ININ)*

Se presenta un panorama general del Laboratorio del Acelerador Tandem del ININ y de las principales líneas de investigación que se desarrollan en dicho laboratorio, tanto en investigación básica como aplicada. En lo referente a investigación básica se presentan algunos resultados de experimentos donde se han medido distribuciones angulares de dispersión elástica e inelástica, fusión y excitación coulombiana, entre otros, detectando partículas

	Domingo 17	Lunes 18	Martes 19	Miércoles 20	Jueves 21	Viernes 22
8:30 - 9:00	Día libre	Transporte del Hotel a CU				Hotel check-out
9:00 - 10:00		CU6-1	CU6-2	CU7-3	CU6-3	
10:00 - 11:00		CU7-1	CU7-2	CU10-1	MR	
11:00 - 11:30		Receso				
11:30 - 12:30		CU8-1	CU9-1	CU10-2	Visita guiada al campus central de CU	
12:30 - 13:30		CU8-2	CU9-2	CU10-3		
13:30 - 15:00		Comida				
15:00 - 17:30		LAB5	SE2	LAB6	SE4	
			SE3		SE5	
17:30 - 19:00		Cena y Discusión	Cena y Discusión	Cena y Discusión	Clausura y Cena	
19:00 - 20:00						

Figure 8.2: Calendario para la segunda semana de la X EMFN. Los cursos y seminarios tendrán lugar en auditorio Alejandra Jáidar del Instituto de Física de la UNAM.

cargadas, neutrones y rayos γ . En la parte de aplicaciones, se presentan algunos ejemplos de las diferentes técnicas de análisis que se pueden utilizar con la ayuda de aceleradores de partículas, cuyas aplicaciones están enmarcadas en estudios multidisciplinarios.

SE2 Simetrías en la física nuclear: triángulos y tetraedros

Roelof Bijker (ICN-UNAM)

Se estudian las propiedades de los núcleos ^{12}C y ^{16}O en el marco de un modelo de cúmulos de tres y cuatro partículas alfa, respectivamente. Las secuencias de los estados excitados pueden entenderse de manera muy sencilla como consecuencia de la configuración geométrica de las partículas alfa, un triángulo equilátero en el caso de ^{12}C , y un tetraedro regular para ^{16}O . La estructura de las bandas rotacionales provee una huella dactilar de la

configuración geométrica subyacente de las partículas alfa.

SE3 Búsquedas de Materia Oscura de bajas masas: DAMIC y MiniBooNE-DM

Alexis Aguilar Arévalo (ICN-UNAM)

Diferentes observaciones indican que cerca de un 80% de la materia en el Universo es de una naturaleza desconocida a la que se ha llamado “materia oscura”. Experimentos de detección directa y en colisionadores de alta energía han buscado la existencia de partículas masivas débilmente interactuantes (WIMP), con masas desde algunos GeV hasta los TeV sin encontrar evidencia clara de su existencia. Una posibilidad es que la materia oscura y sus interacciones constituyan una especie de “sector oscuro” de la física de partículas que se comunica sólo de manera indirecta con la materia ordinaria a través de una nueva fuerza. A diferencia de las WIMP, en estos escenarios las partículas de materia oscura podrían tener masas mucho menores a 1 GeV y mantener una abundancia de reliquia cosmológica acorde a las observaciones. Estos modelos, conocidos como “portales” en los que la nueva fuerza se transmite por una partícula mediadora liviana, pueden ponerse a prueba, por ejemplo, en experimentos con haces de neutrinos. En esta charla describiré dos experimentos: DAMIC, que realiza búsquedas de partículas débilmente interactuantes con masas de 1-10 GeV empleando detectores de ionización basados en la tecnología de sensores CCD, y MiniBooNE-DM que busca materia oscura en el esquema de un modelo de “portal vectorial” empleando un detector de neutrinos.

SE4 De la fuerza nuclear fuerte a la cromodinámica cuántica

Genaro Toledo (IF-UNAM)

Se presenta un panorama general de cómo se estudian los sistemas nucleares en diversos escenarios, los cuales en condiciones extremas pueden ser sensibles a una transición a materia de quarks y/o efectos de recombinación de quarks. Introducimos los conceptos teóricos básicos y numéricos de simulación Monte Carlo para describirlos.

SE5 Buscando antimateria, y materia oscura, en el universo

Arturo Menchaca (IF-UNAM)

La aparente ausencia de antimateria en el Universo, que según el Modelo Estándar debió ser tan abundante como la materia misma, es uno de los grandes temas abiertos en la física. Otro enigma cosmológico de gran importancia se refiere a un tipo de materia, denominada “oscura”, que constituyendo el 85% de la masa del universo, su naturaleza es aún desconocida. Una línea de investigación que une a ambos temas es la producción de anti-núcleos ligeros, tanto en el cosmos como en experimentos terrestres. Los modelos predicen que en la aniquilación de partículas de materia oscura (MO) la producción de anti-núcleos de baja energía sería una evidencia importante a favor de la hipótesis corpuscular de la MO. Sin embargo, esto requiere un entendimiento preciso del mecanismo de producción estándar de anti-núcleos en las colisiones de protones de alta energía con materia interestelar, que representa el fondo más importante para las observaciones cósmicas. Como miembro de la Colaboración AMS02, espectrómetro magnético instalado en la Estación Espacial Internacional, y de la Colaboración ALICE del LHC-CERN, el

ponente describirá los avances de su grupo en estos temas.

8.3 LABORATORIOS

- Lab1** Laboratorio de detectores (ALICE)
Antonio Ortiz (ICN-UNAM)
- Lab2** Dispersión elástica de ^{10}B en ^{27}Al
Enrique Martinez, Paulina Amador, Eli Aguilera, David Lizcano, Juan Carlos Morales (ININ)
- Lab3** Técnica analítica multielemental (PIXE) aplicada al estudio del impacto ambiental a la salud de la población
Raúl Venancio Díaz Godoy (ININ)
- Lab4** Experimentos con partículas cargadas
Ghivaldo Murillo, Miguel Ángel Sánchez (ININ)
- Lab5** Laboratorio de Espectrometría de Masas con Aceleradores (LEMA)
Efraín Chávez (IF-UNAM)
- Lab6** Laboratorio del acelerador Van de Graaff de 5.5 MV
Oscar G. de Lucio (IF-UNAM)

8.4 MESA REDONDA

- MR** La física nuclear en México

9 ALOJAMIENTO

Los estudiantes foráneos seleccionados se hospedarán en el hotel [Royal Pedregal](#) (Periferico Sur 4363, Jardines en la Montaña, 14210 Ciudad de México, CDMX, México. Teléfono: 55 5449 4000).

La beca incluye el costo del hospedaje del 11 al 22 de junio (11 noches).

10 PONENTES

LUIS A. ACOSTA

acosta@fisica.unam.mx

Doctor en Física Nuclear por la Universidad de Huelva (2009, España). Ha realizado estancias posdoctorales en los Laboratori Nazionali del Sud del Istituto Nazionale di Fisica Nucleare, de Italia (2010-2012) y en la misma Universidad de Huelva (2012-2014). Desde 2005, ha participado en más de 40 experimentos en los principales aceleradores dedicados a la física nuclear de bajas energías, como ISOLDE-CERN-Suiza, GANIL-Francia, GSI-Alemania, TRIUMF-Vancouver, NotreDame-USA, LNL-Italia, ILL-Francia, por mencionar algunos. Desde 2015 es Investigador Titular A del Instituto de Física, en donde desarrolla trabajo experimental como parte de un sinnúmero de colaboraciones internacionales y en los aceleradores nacionales del LEMA, el Carlos Graef y el ININ. El Dr. Acosta es miembro del SNI con el Nivel I, Presidente en funciones de la División de Física Nuclear de la Sociedad Mexicana de Física y portavoz en México del proyecto NUMEN. Ha publicado más de 60 artículos de investigación en revistas de alto impacto con lo que acumula más de 800 citas bibliográficas.

ALEXIS AGUILAR ARÉVALO

alexis@nucleares.unam.mx

[Webpage](#)

Estudió la Licenciatura en Física en la Facultad de Ciencias de la UNAM. Doctorado por la Universidad de Columbia en Nueva York, Postdoctorado en el laboratorio TRIUMF en Vancouver, Canadá. Desde 2009 es miembro del Departamento de Física de Altas Energías del ICN-UNAM. Actualmente es Investigador Titular A, SNI Nivel I, PRIDE C. Es miembro de las colaboraciones internacionales MiniBooNE (oscilaciones de neutrinos y búsqueda de materia oscura liviana), DAMIC (búsqueda directa de materia oscura con CCD's), CONNIE (detección de neutrinos de reactores por dispersión elástica coherente de neutrinos con núcleos) y PIENU (medidas de precisión del decaimiento del pión).

ROELOF BIJKER

bijker@nucleares.unam.mx

[Webpage](#)

El Dr. Bijker es Investigador Titular del Instituto de Ciencias Nucleares de la UNAM. Es Doctor en Física Nuclear por la Universidad de Groningen, Holanda. Después de estancias posdoctorales en la Universidad de Pennsylvania y el Bartol Research Institute de la Universidad de Delaware en los EUA y la Universidad de Utrecht en Holanda, llegó a México en 1994. En reconocimiento a su desempeño académico, recibió en 2002 la Medalla Marcos Moshinsky. Es miembro del Sistema

Nacional de Investigadores Nivel III, y cuenta con más de 200 publicaciones con más de 4000 citas bibliográficas y factor H=38. Es Editor de las revistas Chinese Journal of Physics, Frontiers in Physics y Advances in High-Energy Physics, y es miembro de la colaboración internacional NUMEN. Su área de especialidad es la física nuclear teórica, en particular la estructura nuclear y hadrónica y el desarrollo y aplicación de simetrías y modelos algebraicos.

MARÍA ESTER BRANDAN

brandan@fisica.unam.mx

[Webpage](#)

María Ester Brandan es Investigadora Titular C del Instituto de Física de la UNAM, e Investigadora Nacional en el máximo nivel del SNI. Estudió la Licenciatura en Física en la Universidad de Chile-Santiago y se doctoró en la Universidad de Wisconsin-Madison. Sus especialidades han sido la física nuclear experimental de iones pesados (hasta hace unos años) y la física médica y la dosimetría (actualmente). Fue la organizadora de la Maestría en Física Médica de la UNAM, y su coordinadora hasta 2017. Ha publicado unos 140 trabajos científicos y ha dirigido el trabajo de tesis de más de 40 alumnos. Como reconocimiento a su trabajo, ME Brandan ha recibido la Medalla de la Sociedad Mexicana de Física al Desarrollo de la Física en México y el Premio Universidad Nacional en el área de Investigación en Ciencias Exactas. Ha sido nombrada Fellow de la American Physical Society y de la American Association of Physicists in Medicine.

EFRAÍN CHÁVEZ

chavez@fisica.unam.mx

Obtuvo la Licenciatura en Física en la Facultad de Ciencias de la UNAM en 1979. El título de Docteur en Sciences Physiques en 1983 en la Université Louis Pasteur en Estrasburgo, Francia. En 1984 el Certificat D'informatique Appliquée por la Université de París Sud y en 1988 obtuvo el grado de Docteur en Sciences por la Université de París Sud. Realizó estancias posdoctorales e el Lawrence Berkley Laboratory y en el Oak Ridge National Laboratory. Ingresó como investigador al Instituto de Física de la UNAM en 1984, en donde es Investigador Titular C. Es Investigador Nacional nivel II, miembro de la Academia Mexicana de Ciencias, del claustro doctoral de la Facultad de Ingeniería UNAM y de la Sociedad Mexicana de Física. Desde un punto predominantemente experimental, sus temas de interés en investigación científica se ubican alrededor de la física nuclear: astrofísica nuclear, instrumentación nuclear, rayos cósmicos, estructura nuclear, mecanismos de reacción en colisiones entre iones pesados y exóticos. Su interés en las aplicaciones de la instrumentación nuclear a temas interdisciplinarios lo llevaron a impulsar la creación del Laboratorio de Espectrometría de Masas con Aceleradores del IFUNAM. Ha dirigido una docena de tesis de Licenciatura, 3 de Maestría y 3 de Doctorado, publicado más de 70 artículos en revistas arbitradas de circulación internacional y presentado más de doscientos trabajos en congresos. Su trabajo ha recibido más de 600 citas por otros autores. En 2017 obtuvo la medalla

Fernando Alba Andrade en reconocimiento a sus contribuciones a la Física Experimental en México.

ELEAZAR CUAUTLE

ecuautle@nucleares.unam.mx

[Webpage](#)

Doctor en Física por el Centro de Investigación y Estudios Avanzados (CINVESTAV) del IPN, en 1999. Ha realizado una estancia posdoctoral en el Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas (LAFEX-CBPF) Brasil (1999-2001), estancia posdoctoral en Instituto de Ciencias Nucleares, UNAM(2001-2003). Desde 2011 a al fecha es investigador Titular B, en el mismo instituto. Es miembro del SNI nivel II. De 1999-2003, trabajó en el experimento FOCUS/E831 de FERMILAB, haciendo mediciones sobre bariones con contenido de encanto (quark charm) y de 2002 a la fecha ha estado trabajando en el experimento ALICE en CERN. En este experimento se ha dedicado al estudio a nivel simulación de detectores, así como al estudio fenomenológico para entender los procesos de la Cromodinámica Cuántica en los regimenes de energía perturbativa y no perturbativa. En los últimos años y con la nuevos datos de colisiones de iones, se dedica al estudio fenomenológico y con análisis de datos, de la materia desconfiada, creado en colisiones de iones ultrarelativistas. Sus publicaciones fenomenológicas son más de 20, mientras de como miembro de la colaboración es coautor de más de 250 publicaciones.

CÉSAR FERNÁNDEZ-RAMÍREZ

cesar.fernandez@nucleares.unam.mx

[Webpage](#)

Doctor en Física por la Universidad Complutense de Madrid (2006, España). Ha realizado estancias postdoctorales en el Center for Theoretical Physics del Massachussets Institute of Technology (2007-2009, USA), el European Centre for Theoretical Studies in Nuclear Physics and Related Areas (2009-2011, Italia), la Universidad Complutense de Madrid (2011-2013, España) y el Theory Center de Jefferson Lab (2013-2015, USA). Desde 2015 es Investigador Titular "A" en el Instituto de Ciencias Nucleares de la UNAM. Su área de investigación es física hadrónica desarrollando modelos para el entendimiento de los experimentos que están realizando las colaboraciones experimentales de física de partículas. Es miembro del Sistema Nacional de Investigadores con el nivel I, teórico asociado a la colaboración LHCb del CERN y ha publicado más de 30 artículos de investigación en revistas de alto impacto acumulando más de 700 citas.

PETER O. HESS

hess@nucleares.unam.mx

[Webpage](#)

Doctor en Física por la Universidad de Frankfort del Meno, Alemania, 1980. 2o doctorado por la Universidad de Frankfort del Meno, 1985. Estancia postdoctoral, IF-UNAM bajo la dirección del Dr. Marcos Moshinsky, 1981-1982, Senior lecturer, Universidad de la Ciudad de Cabo, Sudáfrica, 1984-1985. Desde 1985, ICN-UNAM, Inv. Tit. C TC. Áreas de investigación: Física nuclear (modelos colectivos y algebraicos), partículas elementales (métodos no-perturbativos en QCD a bajas energías, modelos efectivos), Gravitación (modelos fenomenológicos). Miembro del Sistema Nacional de Investigadores Nivel III, PRIDE-D, 200 artículos en revistas internacionales con arbitraje, 1700 citas, factor h 28. Formación de recursos humanos: 11 de Licenciatura, 11 de Maestría y 11 de Doctorado. Varios premios y reconocimientos nacionales e internacionales.

JORGE HIRSCH

hirsch@nucleares.unam.mx

[Webpage](#)

El Dr. Jorge G. Hirsch nació en La Plata, Argentina, en 1955. Realizó sus estudios de Licenciatura y la Maestría en Física en la UNAM, México, y el Doctorado en Física en la Universidad Nacional de La Plata, Argentina. Regresó a México en 1991, como investigador en el Departamento de Física del Cinvestav del IPN, y en 1998 se incorporó al Instituto de Ciencias Nucleares de la UNAM, donde es Investigador Titular C. Ha realizado estancias de investigación en la Universidad de Giessen, en la Universidad de Louisiana, en el Consejo Superior de Investigaciones Científicas en Madrid, en el laboratorio GANIL, en el Laboratorio Nacional de Oak Ridge, en la Universidad de Notre Dame, entre otros. Sus investigaciones se han dirigido a la física nuclear, a la física de neutrinos, al problema de muchos cuerpos en mecánica cuántica y a la óptica cuántica. Sobre estos temas ha publicado más un centenar de artículos en revistas internacionales arbitradas, además de memorias en extenso en congresos, que han recibido más de dos mil citas. Ha sido miembro del SNI desde su regreso a México, y actualmente tiene el nivel III, así como el nivel D del PRIDE en la UNAM. Recibió la Medalla Marcos Moshinsky en diciembre del 2012.

DANIEL J. MARÍN-LÁMBARRI

marinlambarri@gmail.com

Estudió la licenciatura en Física en la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional Autónoma de México; posteriormente realizó sus estudios de Doctorado en la Universidad de Birmingham, en el Reino Unido. Una vez terminados los estudios de Doctorado realizó un posdoctorado en la Universidad del Cabo del Oeste e iThemba LABS, en la Ciudad del Cabo, Sudáfrica. En estos momentos se encuentra realizando un posdoctorado en el Instituto de Física de la UNAM. Su

área de investigación corresponde a la física nuclear, específicamente enfocado al estudio de núcleos exóticos ligeros compuestos de cúmulos de partículas alfa, que son de gran utilidad para una mejor comprensión y descripción de la estructura de los núcleos atómicos y de gran importancia en procesos de astrofísica nuclear.

ENRIQUE MARTÍNEZ-QUIROZ

enrique.martinez@inin.gob.mx

Investigador de tiempo completo en el Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares y miembro del SNI. Sus principales líneas de investigación son el estudio de reacciones nucleares usando haces radioactivos así como experimentos con haces estables en el ININ. Ha participado en la publicación de más de 70 artículos con arbitraje (con más de 1500 citas), además de publicar un buen número de capítulos en libros y memorias in extenso. Ha dirigido tesis de Licenciatura y Posgrado y participado como sinodal en más de 40 exámenes de titulación y de grado. Primer Doctor en Ciencias por la UAEMex. Evaluador de Proyectos CONACYT y PAPIIT, Presidente de la División de Física Nuclear (periodo 2009-2011).

ARTURO MENCHACA

menchaca@fisica.unam.mx

[Webpage](#)

El Dr. Menchaca es Investigador Nacional Emérito e Investigador Titular del Instituto de Física de la UNAM (IFUNAM). Doctorado en la Universidad de Oxford, Inglaterra, con un posdoctorado en la Universidad de California (Berkeley), su especialidad es la Física Nuclear Experimental, tema en el que ha publicado numerosos trabajos en revistas internacionales. En reconocimiento a su desempeño académico, recibió el Premio a la Investigación Científica 1997 de la Sociedad Mexicana de Física, la Medalla Fernando Alba en 2003 y el Premio Nacional de Ciencias y Artes en 2004. Es Fellow del Institute of Physics (UK) y de la TWAS. También ha publicado libros y artículos de divulgación que le han merecido los nombramientos de “Miembro de los 300” por la revista Líderes Mexicanos; y “Mente Quo-Discovery” y “Embajador del Conocimiento” por el Grupo Editorial Quo y el Discovery Channel. Arturo Menchaca fue Director del IFUNAM y Presidente de la Academia Mexicana de Ciencias, y es Coordinador General del Consejo Consultivo de Ciencias de la Presidencia de la República.

ELIZABETH PADILLA-RODAL

padilla@nucleares.unam.mx

[Webpage](#)

Investigador Titular “A” del Instituto de Ciencias Nucleares de la UNAM (ICN-UNAM) desde 2011. Recibió su Doctorado en Física por la UNAM en diciembre de 2004. Su principal área de investigación es la Física Nuclear con Haces de Iones Radioactivos, fue Investigador Asociado “C” en el

ICN-UNAM (2007-2011) e Investigador Postdoctoral en TRIUMF-University of British Columbia (2006-2007, Canadá) y Oak Ridge National Laboratory-University of Tennessee (2005-2006, EUA). Es miembro del Sistema Nacional de Investigadores (nivel I) con más de 50 publicaciones en revistas arbitradas, y alrededor de 700 citas.

GENARO TOLEDO

toledo@fisica.unam.mx

[Webpage](#)

El Dr. Genaro Toledo es Investigador Titular B del Instituto de Física de la UNAM. Obtuvo su doctorado en el CINVESTAV. Realizó una estancia Postdoctoral en la Universidad Estatal de Florida. Es investigador Nivel II del SNI. Sus líneas de Investigación abarcan la fenomenología de las partículas elementales, fenomenología de hadrones y materia de quarks. Ha estudiado las propiedades de mesones vectoriales, desde su inestabilidad a propiedades electromagnéticas, así como las contribuciones hadrónicas en observables de precisión como el momento dipolar magnético del muón. En la astrofísica nuclear ha estudiado las ecuaciones de estado en el régimen de altas densidades, relevantes para el entendimiento de las estrellas de neutrones, así como la formación de estados exóticos. Ha dirigido 7 tesis de licenciatura, 6 de maestría y 1 de Doctorado. Ha sido invitado a co-dirigir tesis de estudiantes de maestría y licenciatura en los estados de Jalisco (U. de G), Sinaloa (UAS) y Veracruz (U. Veracruzana). Ha sido invitado a impartir cursos avanzados en escuelas de verano nacionales e internacionales. Ha publicado 28 artículos de investigación y su trabajo ha recibido mas de 500 citas.

ERIC VÁZQUEZ-JÁUREGUI

ericvj@fisica.unam.mx

Investigador asociado del Instituto de Física de la UNAM desde enero del 2015 y profesor adjunto de la Universidad Laurentian en Canadá. Realizó su doctorado en el Instituto de Física de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí; a partir del 2009 realizó una estancia postdoctoral de cuatro años en el laboratorio SNOLAB en Canadá y posteriormente fue investigador de tiempo completo por dos años. Su área de investigación es Física de astropartículas, enfocado al estudio de las propiedades de los neutrinos y la búsqueda de materia oscura galáctica. Es miembro de las colaboraciones PICO y DEAP para búsqueda de materia oscura y del experimento SNO+, la continuación del experimento SNO, para Física de neutrinos. Su trabajo de investigación está enfocado a análisis y simulaciones para experimentos subterráneos en ambientes con bajo ruido de fondo y en el desarrollo de instrumentación para neutrinos y materia oscura.



Mural del muro sur (por Juan O'Gorman), Biblioteca Central, Campus CU, UNAM