

Ciudad de México, a 16 de julio de 2024.

**DR. ROMÁN LINARES ROMERO**  
Presidente del Consejo Divisional,  
División de Ciencias Básicas e Ingeniería

PRESENTE

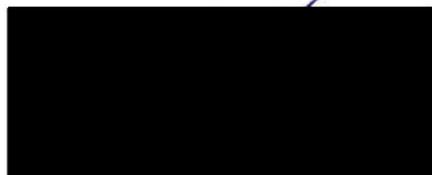
Estimado Dr. Linares Romero, le solicito someta a la consideración del Consejo Divisional que usted preside, el informe de actividades del **Dr. Issac Pérez Castillo** como profesor visitante del Departamento de Física (DF) correspondiente al periodo del 1 de diciembre de 2022 al 30 de noviembre de 2023. Se anexa el informe y los soportes del mismo.

Agradezco la atención otorgada a la presente y quedo a sus órdenes.

**Atentamente**

“Casa abierta al tiempo”

**ATENTAMENTE**  
“CASA ABIERTA AL TIEMPO”



# Informe Anual de Actividades del Año 2023

Isaac Pérez Castillo  
Departamento de Física, Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa,  
San Rafael Atlixco 186, Ciudad de México 09340, México

En el presente documento se encuentra el informe anual de actividades del año 2023. Un resumen de las actividades y resultados obtenidos es el siguiente:

1. la impartición de 11 UEAs (entre obligatorias y optativas a nivel de licenciatura y posgrado, y proyectos terminales).
2. La publicación de 3 artículos y la preparación de, como mínimo, otros 3.
3. La participación en exámenes profesionales de licenciatura y posgrado (1 de doctorado, 1 de maestría)
4. La formación de recursos humanos concluida (1 servicio social, 1 proyecto terminal, 2 de maestría, y 1 de doctorado)
5. La formación de recursos humanos en curso (2 de servicios sociales, 2 tesis de licenciatura, 7 estudiantes de maestría, 2 estudiantes de doctorado).
6. Promoción del nivel 2 del SNI and nivel 3 del SNI
7. Invitación a dar un curso de posgrado al prestigioso centro de investigación The Abdus Salam ICTP. El curso se dará de Febrero a Marzo del 2024.
8. Invitación a una estancia académica en el centro de investigación ISI, en la República Checa. La estancia se realizará en Febrero de 2024.

Por lo tanto, considero que el presente periodo de evaluación ha sido **bueno**. Paso, pues, a describir más detalladamente las actividades realizadas. La información se encuentra estructurada de acuerdo con la siguiente tabla de contenidos:

A. Docencia	1
B. Investigación	2
C. Difusión y organización de eventos	2
D. Grupo de trabajo actual y formación de recursos humanos	3
1. Grupo de trabajo actual	3
2. Formación de recursos humanos concluida	3
E. Comités tutoriales, asesorías y exámenes profesionales	4
F. Trabajo de arbitraje	4
G. Premios y distinción	4
H. Invitaciones	4

## A. Docencia

A continuación desgloso la docencia realizada por trimestre.

- Durante el **trimestre 2023-I**, se impartieron las siguientes UEAs:
  1. Temas Selectos de Mecánica Cuántica, Licenciatura en Física, UAM-Iztapalapa, México.
  2. Fluidos y calor, Licenciatura en Física, UAM-Iztapalapa, México.
- Durante el **trimestre 2023-P**, se impartieron las siguientes UEAs:
  3. Introducción a la investigación I ( $\times 2$ ), Posgrado en Física, UAM-Iztapalapa, México.
  4. Introducción a la investigación III ( $\times 3$ ), Posgrado en Física, UAM-Iztapalapa, México.

5. Trabajo de investigación I, Posgrado en Física, UAM-Iztapalapa, México.
6. Mecánica Estadística, Posgrado en Física, UAM-Iztapalapa, México.
7. Fluidos y calor, Licenciatura en Física, UAM-Iztapalapa, México.
8. Proyecto terminal I investigación teórica, Licenciatura en Física, UAM-Iztapalapa, México.

## B. Investigación

Soy físico teórico que trabaja en aplicaciones de la física estadística en sistemas de muchos cuerpos tanto clásicos como cuánticos. Mis intereses en investigación incluyen teoría de matrices aleatorias; vidrios de espín; redes neuronales y máquinas de aprendizaje; caminatas aleatorias y movimiento Browniano; inferencia Bayesiana; sistemas cuánticos en equilibrio y fuera del equilibrio, entre otros.

En el periodo de evaluación contemplado las publicaciones aceptadas han sido:

1. Laura Pérez García, Alejandro V. Arzola, Isaac Pérez Castillo, Using Bayesian inference for the calibration of optical tweezers, contribution to Roadmap to Optical Tweezers in *Journal of Physics: Photonics* 5, 022501 (2023)
2. Ernesto Carro, Luis Benet, Isaac Pérez Castillo, A smooth transition towards a Tracy-Widom distribution for the largest eigenvalue of interacting  $n$ -body fermionic Embedded Gaussian Ensembles, *JSAT* 043201 (2023)
3. Laura Pérez-García, Martin Selin, Antonio Ciarlo, Alessandro Magazzu, Giuseppe Pesce, Antonio Sasso, Giovanni Volpe, Isaac Pérez Castillo, Alejandro V Arzola, Optimal calibration of optical tweezers with arbitrary integration time and sampling frequencies—A general framework, accepted in *Biomedical Optics Express* (2023)

Durante el periodo de evaluación también se han elaborado los siguientes manuscritos que han sufrido ciertos retrasos. Los manuscritos son los siguientes:

4. Antonio Tonatiúh Ramos Sánchez and Aniel Villegas Cóbix, Isaac Pérez Castillo and Edgar Guzmán-González, *Conditioned spectral density of non-Hermitian sparse random matrices*, para ser enviado a *Physical Review E*.
5. Isaac Pérez Castillo *Rate functional theory for the index number of diluted Hermitian matrices*, para ser enviado a *Physical Review E*.
6. Isaac Pérez Castillo *Rate functional theory for the statistical properties of diluted non-Hermitian random matrices*, para ser enviado a *Physical Review E*.

Finalmente, también estamos trabajando en otros artículos (e.g. marcadores locales topológicos en Hamiltonianos de Dirac) y, aún y cuando ya tenemos resultados finales, todavía no tenemos borradores de los artículos.

## C. Difusión y organización de eventos

En esta sección presento las actividades de difusión. Por claridad, se dividen en dos tipos de actividades: seminarios impartidos y eventos organizados. Desafortunadamente en este año se decidió no organizar eventos. Algunos se realizaron de manera virtual, otros de manera presencial.

### ■ Seminarios impartidos:

1. Optimal calibration of optical tweezers with arbitrary integration time and sampling frequencies—A general framework, 22nd of September 2023, Department of Physics, UAM-Iztapalapa, México.
2. Optimal calibration of optical tweezers with arbitrary integration time and sampling frequencies—A general framework, 1st of June 2023, Department of Physics, CINVESTAV, México.

## D. Grupo de trabajo actual y formación de recursos humanos

Mi grupo de investigación está formado por 15 estudiantes, entre estudiantes de doctorado (2), maestría (7), licenciatura (2) y servicio social (2).

Nuestro grupo de trabajo es muy dinámico y en situaciones normales se suele organizar una reunión de grupo por semana. Además a los estudiantes se les anima a que formen subgrupos de trabajo donde colaboran y se apoyan en su formación y aprendizaje. Finalmente se preparan reuniones con cada estudiante como mínimo una vez por semana, o mas frecuentemente dependiendo de los avances en sus investigaciones y el nivel académico en el que se encuentran.

### 1. Grupo de trabajo actual

A continuación presento a los integrantes del grupo, las actividades que realizan en el mismo y sus respectivos avances en tesis de doctorado, maestría, licenciatura, proyectos terminales o servicio social:

#### ■ Estudiantes de doctorado (2):

1. Lidia Cecilia Gonzalez Morales co-supervisado junto el Dr. José Inés Jiménez Aquino) Posgrado en Física, UAMI, México.
2. Gustavo Alejandro Avalos Valentín, Posgrado en Ciencias Físicas, UNAM, México.

#### ■ Estudiantes de maestría (7):

1. Didier Gamaliel Buendía Ortíz, Posgrado en Física, UAMI, México.
2. Alberto Rodríguez Zacate, Posgrado en Física, UAMI, México.
3. Benjamin García Contreras , Posgrado en Física, UAMI, México.
4. Jorge Alejandro Guerrero Martinez, Posgrado en Ciencias Físicas, UNAM, México.
5. Giovany Amador Laguna, Posgrado en Física, UAMI, México.
6. Juan Ernesto Chavero Amador, Posgrado en Física, UAMI, México.
7. Julieta Saraí Aguila Villicaña, Posgrado en Física, UAMI, México.

#### ■ Estudiantes realizando tesis de licenciatura (2)

1. Agustín Castillo Ham, Facultad de Ciencias, UNAM, México.
2. Aniel de Jesus Villegas Cobix, Facultad de Ciencias, UNAM, México.

#### ■ Estudiantes realizando el servicio social (2):

1. Mauricio Silva Tovar, Departamento de Física, UAMI, México.
2. Gustavo Sánchez Santacruz, Departamento de Física, UAMI, México.

### 2. Formación de recursos humanos concluida

Durante este periodo de evaluación varios estudiantes completaron sus actividades en el grupo de trabajo. Más concretamente:

#### ■ Estudiantes de doctorado (1)

1. Antonio Tonatiuh Ramos Sánchez (agosto 2019 - noviembre 2023). Tesis: Statistical properties of sparse non-Hermitian random matrices, Posgrado en Ciencias Físicas, UNAM, México.

- Estudiantes de maestría (2)
  1. Eréndira Santana Suárez, Berry Phase in Real Space and Magnetic Itinerant Systems, 31 de octubre 2023, Posgrado en Ciencias Físicas, UNAM, México.
  2. Roman Josué Armenta Rico, Máquinas de Boltzmann restringidas para aproximar el estado base del modelo Z2 de Bose-Hubbard, 26 de enero 2023, Posgrado en Ciencias Físicas, UNAM, México.
- Proyectos terminales (1)
  1. Yael Alberto Santiago García, Proyecto Terminal I: Introducción a efectos Hall cuánticos, 7 de agosto -25 de octubre, Departamento de Física, UAMI, México.
- Servicios sociales (1)
  1. Josafat Norberto Cardoza (del 23 noviembre 2022 hasta el 1 de septiembre 2023), Departamento of Psicología, UAMI, México.

#### **E. Comités tutoriales, asesorías y exámenes profesionales**

He participado en los siguientes exámenes profesionales:

- Doctorado (1)
  1. Antonio Tonatiuh Ramos Sánchez, Statistical properties of sparse non-Hermitian random matrices, 8 noviembre 2023 (secretario), Posgrado en Ciencias Físicas, UNAM, México.
- Maestría (1)
  1. Eréndira Santana Suárez, Berry Phase in Real Space and Magnetic Itinerant Systems, 31 octubre 2023 (secretario), Posgrado en Ciencias Físicas, UNAM, México.

#### **F. Trabajo de arbitraje**

Además de los frecuentes trabajos de arbitraje para diferentes revistas, soy actualmente editor de la Revista Mexicana de Física.

#### **G. Premios y distinción**

Distinción del Sistema Nacional de Investigadores, Nivel 3, de enero de 2024 hasta diciembre de 2028.

#### **H. Invitaciones**

Durante el periodo de evaluación he recibido las siguientes invitaciones:

1. Curso de posgrado en el Abdus Salam ICTP titulado: "Statistical Mechanics of Random Matrices".
2. Invitación a visitar Institute of Scientific Instruments of the CAS, Czech Academy of Sciences.