



UASLP
Universidad Autónoma
de San Luis Potosí



INSTITUTO DE
FÍSICA

BOLETÍN INSTITUTO DE FÍSICA

Boletín informativo del Instituto de Física • OCTUBRE 2023 • No. 11

EN EL CORAZÓN DE LA MATEMÁTICA NACIONAL

Crónica del Congreso Nacional de la Sociedad Matemática Mexicana.

La Universidad Autónoma de San Luis Potosí se transformó en una metrópolis de números, geometría, ecuaciones y conjeturas durante cinco días de frenesí matemático. El Congreso Nacional de la Sociedad Matemática Mexicana, que tuvo lugar del 23 al 27 de octubre en el Centro Bicentenario, fue una tormenta donde cerca de un millar de estudiantes y profesores de matemáticas, seres singulares capaces de trabajar y soñar al unísono, se reunieron para desafiar y compartir las complejidades de su disciplina, sin olvidar la pedagogía, la divulgación y el impacto social.

La Logística Desquiciada: Organizar un evento de esta magnitud no es apto para los débiles de corazón. Con más de 900 participantes, un comité de 30 almas valientes y 100 voluntarios comprometidos armó una logística que se convirtió en una montaña rusa emocional. El café fluía como el agua en un río desbordado y las noches de planeación parecían un capítulo per-

dido de Dostoevsky. Desde la búsqueda y asignación de salas de conferencias hasta asegurar un suministro inagotable de mamparas, cada actividad era una pieza del gran rompecabezas.

Durante la ardua preparación, un pequeño detalle podría ser un gran enigma, un pequeño error, una potencial catástrofe. Entre la lluvia de mensajes de WhatsApp, las llamadas telefónicas a deshoras y los gritos desesperados, la cuerda que mantenía la cordura se estiraba hasta el límite. Pero, de manera paradójica, fue en medio de ese caos matemático que la magia aconteció. El comité, gran parte compuesto por matemáticos (investigadores y estudiantes) y administradores del IF, trabajó en conjunción con la Sociedad Matemática Mexicana, la Facultad de Ciencias y su coordinación rivalizó con los mejores algoritmos de optimización.

Tres Mosqueteros Matemáticos: Para conmemorar el centenario de la autonomía de nuestra universidad, se invitaron a tres figuras sobresalientes para participar como plenaristas. Bryna Kra, presidenta de la Sociedad

Matemática Americana (AMS), demostró que se puede dirigir una sociedad de 30,000 miembros y resolver conjeturas de medio siglo de antigüedad en un mismo año. Fabien Durand, presidente de la Sociedad Matemática Francesa, inyectó pasión y empatía, recordando que los matemáticos de élite también pueden ser guías para las mentes no científicas. Y Alejandro Adem, una figura de las matemáticas y la política, mexicano-canadiense al mando de NSERC (el equivalente canadiense de CONAHCyT), mostró cómo su mente albergaba la administración de mil millones de dólares al año y las cohomologías de la topología algebraica.

Matemáticas de Salón y en la Calle: No todo se trataba de abstracciones y demostraciones en el congreso. Los talleres de docencia brindaron a los asistentes la oportunidad de explorar nuevas formas de impartir clases, mientras que las ferias callejeras, apodadas "Matemáticas en la Calle", llevaron la belleza de las matemáticas a las masas. Aquí, voluntarios preparados por matemáticos salieron a las calles de diversos municipios de San Luis Potosí para demostrar que las matemáticas no son propiedad exclusiva de las mentes académicas, sino un tesoro de la humanidad compartido por todos. Esto también fue demostrado en la plenaria de divulgación para público general que

impartió Clara Grima, la cual puede ser accedida en el canal de youtube [UASLP EN VIVO](#).

El Laboratorio de Matemáticas y Dinámica Potosina: A pesar de los desafíos, el congreso resultó un éxito absoluto. Entre bastidores, un grupo de matemáticos del Instituto de Física demostró el poder de la colaboración para superar cualquier obstáculo. Al concluir el evento, el equipo celebró el gran desenlace al compás de la guitarra, cantando canciones que representaban la incansable determinación y esfuerzo del equipo para superar los desafíos que se presentaron:

♪ 'Te buscaré, bandido, te atraparé bandido, te lo juro' ♪

El comité tenía participantes del Instituto de Física y la facultad de ciencias. La lista de miembros del IF es: Andrea Alba, Rafael Alcaraz Barrera, Cristina Cázares, Armando Corona, Andrea España, Irma Leon, William Funez, Felipe García-Ramos, Ricardo Guirado, Adriana Lopez, Jordan Moles, Victor Muñoz-Lopez, Georgina Orozco, Carlos Osorio, Sussan Ponce, Luis Angel Ramirez, Carlos Reyes, Marisol Torres, Edgardo Ugalde, además de voluntarios que participaron en el Staff.

Texto: Felipe García-Ramos • **Fotografías:** Alejandro Silva



LA ALARMA

Nuestro nuevo timón de seguridad

Descubre el poder de la preparación en protección civil: La Transformación de nuestra comunidad académica a través de simulacros.

¿Te has preguntado alguna vez cómo reaccionarías frente a una situación de emergencia?

Imagina este escenario: el 19 de septiembre del año en curso por 2ª vez en el Instituto de Física campus Pedregal, la alarma resonó durante un simulacro sin un tema específico se realizó en colaboración con la Facultad de Ciencias, actuamos y nos dirigimos ordenadamente siguiendo las indicaciones de los brigadistas hacia un espacio seguro; demostrando que la seguridad es un esfuerzo colectivo. Este ejercicio no solo nos brindó una experiencia palpable, sino que también nos mostró el poder de la coordinación y la preparación ante situaciones de emergencia.

Estamos satisfechos de este nuevo comienzo en nuestra comunidad académica, y hoy te invito a descubrir el impacto y los beneficios de esta experiencia en el tema seguridad.

Los beneficios tangibles del simulacro:

- Cada simulacro ofrece la oportunidad de practicar y perfeccionar nuestras respuestas ante situaciones críticas.

- Evaluar nuestras acciones durante el simulacro nos ayuda a identificar áreas de mejora y fortalecer nuestros protocolos de seguridad.
- Asignar funciones específicas durante el simulacro garantiza una respuesta organizada y eficaz.
- Los simulacros fomentan una conciencia colectiva sobre la importancia de la seguridad, creando una cultura que perdura más allá de las prácticas.

La Alarma: nuestro nuevo timón de seguridad.

Hasta hace poco, la alarma era un elemento ausente en nuestra comunidad, pero ahora, con su incorporación el pasado 13 de Octubre del año en curso, se ha convertido en una herramienta esencial que será sometida a pruebas regulares, según lo propuesto por la brigada multifuncional de nuestro Instituto. Agradecemos a las gestiones de dirección y área administrativa para su implementación.

¿Qué debemos hacer al escuchar la alarma?

1. **Interrumpir actividades y atender al aviso de alarma:** este primer paso es esencial para mantenernos alerta y listos para actuar dejándonos guiar por nuestros brigadistas.
2. **Desconectar interruptores de gas, electricidad y agua:** un movimiento rápido pero crucial para prevenir riesgos adicionales.
3. **Alejarnos de equipos y objetos peligrosos:** la seguridad es la prioridad; identificar y evitar peligros potenciales es crucial.
4. **Mantener el orden al bajar:** sin correr, sin empujar, sin gritar. El orden es clave para una evacuación segura.
5. **Dirigirnos al punto de reunión:** seguir indicaciones de los brigadistas y reunirse es esencial para la seguridad de todos que en este caso es el estacionamiento de campus pedregal.

Conclusión: En resumen, la alarma se encuentra localizada en el área de la entrada principal del Instituto de Física a un lado de la vigilancia. Esta es ahora una aliada inestimable que será sometida a pruebas según las recomendaciones de la brigada multifuncional del IF en colaboración de protección civil universitaria, U.A.S.L.P. Este compromiso continuo con la seguridad nos permite perfeccionar a toda la comunidad los procedimientos, asegurando una respuesta ágil y efectiva en situaciones de emergencia.

UN PRESIDENTE EN RÍO VERDE Y LAS MATEMÁTICAS DE GOOGLE

Del 15 al 28 de octubre, el Instituto de Física tuvo el gusto de recibir al Prof. Fabien Durand, profesor de la Universidad de Picardie-Jules Verne y presidente de la Sociedad Matemática Francesa, la segunda sociedad matemática más antigua del mundo fundada en 1872. Durante su estancia, se llevaron a cabo diversas actividades académicas y sociales para aprovechar su visita.

El 18 de octubre, el Centro de Investigación y Extensión Zona Media "El Balandrán" de la UASLP fue sede de un evento que reunió a estudiantes y profesores normalistas de Río Verde con Fabien Durand y matemáticos investigadores del Instituto de Física. La organización de este evento estuvo a cargo de Juan Fernando Cárdenas, director de "El Balandrán", junto a Edgardo Ugalde y Felipe García-Ramos.

La jornada académica se enfocó en una exposición magistral, donde el Prof. Durand explicó los fundamentos matemáticos que subyacen al motor de búsqueda de Google. Cabe destacar que la empresa fue desarrollada por el hijo del matemático Michael Brin, un especialista en sistemas dinámicos de la Universidad de Maryland, a quien Fabien Durand conoce personalmente. El evento generó gran interés entre estudiantes y profesores presentes.

La exposición se llevó a cabo en el auditorio del Centro de Investigación y Extensión Zona Media, atrayendo a un público diverso, principalmente conformado por estudiantes y profesores normalistas. Todos ellos tuvieron la oportunidad de adentrarse en el mundo de la investigación y las aplicaciones matemáticas en objetos de uso cotidiano.

El Prof. Durand, con una presentación cautivadora y una clara pasión por su campo de estudio, exploró la intrincada relación entre las matrices, los valores propios y el funcionamiento de las herramientas de búsqueda de Google. La presentación culminó con una propuesta innovadora sobre

cómo se pueden calcular los puntos en un torneo de fútbol, otorgando un mayor puntaje cuando un equipo vence a uno de los líderes del torneo y explicó cómo esta propuesta se relaciona con el motor de búsqueda de Google. Los asistentes descubrieron cómo las matemáticas pueden impulsar la innovación tecnológica en la era digital.

Tras la exposición, se dio lugar a un enriquecedor conversatorio, donde los profesores Ugalde y García-Ramos escucharon las experiencias de los normalistas y compartieron algunas perspectivas y conocimientos. Durante este diálogo, se abordaron temas como investigaciones matemáticas, desafíos en la enseñanza de las matemáticas y la importancia de la colaboración interdisciplinaria en el ámbito académico.

La visita del Prof. Fabien Durand no solo enriqueció el ambiente académico en el Instituto de Física, sino que también fortaleció los lazos de colaboración entre distintas instituciones de la universidad.



CUMPLIENDO NORMATIVAS: LA GESTIÓN Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS EN NUESTROS LABORATORIOS DE INVESTIGACIÓN, INSTITUTO DE FÍSICA

Instituto de Física, un espacio donde la curiosidad no tiene límites, donde la exploración va de la mano con la responsabilidad esta vez nos tocó poner los ojos en la gestión y disposición de residuos peligrosos generados en los laboratorios.

Para comenzar te explico algunos términos:

- ¿Qué es un residuo peligroso? Es un residuo o desecho que, por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables, infecciosas o radiactivas, puede causar algún riesgo o daño para la salud humana y el ambiente, cuando es inadecuadamente manejado.
- ¿Qué es la GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS? Es el conjunto de actividades encaminadas a reducir la generación de residuos, a realizar el aprovechamiento teniendo en cuenta sus características, volumen, procedencia, costos, tratamiento con fines de valorización energética, posibilidades de aprovechamiento y comercialización.
- Y por último la disposición final de residuos, es el proceso de aislar y confinar los residuos sólidos en especial los no aprovechables, en forma definitiva, en lugares especialmente seleccionados y diseñados para evitar la contaminación, y los daños o riesgos a la salud humana y al medio ambiente.

¿Te has preguntado alguna vez que reglamentación está detrás de la gestión y disposición de residuos y el cuidado del entorno?

Aquí mencionamos las principales reglamentaciones para la gestión de residuos: la Norma Oficial Mexicana NOM-052-SE-MARNAT-2005, una normativa específica que establece los lineamientos para la gestión integral de residuos peligrosos en nuestro país, que establece las características de los residuos peligrosos, el procedimiento de identificación, clasificación y listados de estos. Esta norma va de la mano de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (última versión 22 de mayo de 2015); estas leyes tienen como objetivo propiciar el desarrollo sustentable, estableciendo

las bases para garantizar el derecho de toda persona a vivir en un entorno propicio para su desarrollo, salud y bienestar. Principalmente destacan la importancia de la preservación, restauración y mejoramiento del ambiente, así como la prevención y control de la contaminación del aire, agua y suelo.

El pasado 23,24 y 25 de Octubre, la comisión de higiene y seguridad del Instituto de Física, Agenda Ambiental de la U.A.S.L.P. y el personal académico de cada laboratorio se dio a la labor de realizar el evento de Acopio Consolidado de residuos peligrosos junto con el servicio de EMA, Empresa Ambiental S.A. de C.V.



En esta actividad se trabajó en conjunto para definir características de los residuos, en algunos casos minimización (Procedimiento para el manejo de sustancias y materiales regulados, U.A.S.L.P.), clasificación, listado (NOM-0052) y etiquetados de estos. Los laboratorios participantes fueron el de Biofísica de Proteínas, de Biología Celular, de Biología Molecular, de Materia blanda y biofísica, de Biofísica, de Fluidos complejos, de Interacciones moleculares y cáncer y de Altas Energías. Y ¿por qué este esfuerzo colectivo importa? Aquí es donde radican las verdaderas ventajas; primero y ante todo, nuestro compromiso es con la salud, la

seguridad y el entorno tanto de quienes trabajan en los laboratorios como del entorno que habitamos.

En conclusión la gestión y disposición de residuos en nuestros laboratorios no es solo una tarea técnica, es una expresión tangible de cada uno de los usuarios ya que es responsabilidad de todos; cada paso que damos en este camino nos acerca a una comunidad más consciente y a un futuro más sostenible.

El evento, Acopio Consolidado de residuos peligrosos es un esfuerzo colectivo que nos impulsa hacia adelante, hacia una Universidad donde la investigación y la responsabilidad ambiental caminan de la mano.

OBSERVACIÓN DEL ECLIPSE DE SOL DE OCTUBRE 2023

Desde san Luis Potosí el fenómeno del eclipse de Sol se observó parcial, y no anular debido a que el cono de sombra de la Luna no pasaba por nuestro estado.

Un eclipse anular es cuando la Luna no oculta por completo el disco solar debido a que su tamaño angular es menor al del sol.

La observación estaba planeada para iniciar poco antes de las 9 de la mañana desde la terraza del IF, el clima no ayudó, estaba nublado y llovisnando.

Aun así, acudieron a lo largo de la mañana (el evento terminó a las 13 horas) más de 500 personas.

Durante la mañana en el auditorio se expusieron meteoritos y fósiles de nuestra colección y se ofrecieron varias pláticas. Se proyectó en la pantalla la imagen del eclipse desde diferentes lugares en México y USA.

Durante unos minutos, los asistentes que tenían los lentes especiales para la observación pudieron ver una parte del Sol oculto detrás del disco oscuro de la Luna, aunque opacado por las nubes.



Texto: Roberto Bartali Marchetti

ALUMNOS GRADUADOS

MAESTRÍA EN CIENCIAS (FÍSICA)

F. JOSÉ PLATA SALAS

*Física Asistida por Redes
Neuronales Artificiales*

PUBLICACIONES

G. Anzivino, ... J. Engelfried, et al.:

Workshop summary — Kaons@CERN 2023.

[CERN-TH-2023-206](#), [arXiv:2311.02923 \[hep-ph\]](#)

HIKE Collaboration, M.U Ashraf, ..., A. Briano Olivera, J. Engelfried, N. Estrada-Tristan, R. Piandani, M.A. Reyes Santos, K.A. Rodriguez Rivera, et al.:

High Intensity Kaon Experiments (HIKE) at the CERN SPS: Proposal for Phases 1 and 2.

[CERN-SPSC-2023-031](#), [SPSC-P-368](#), [arXiv:2311.08231 \[hep-ex\]](#)

V. Duk, ..., J. Engelfried, N. Estrada-Tristan, et al.:

Particle identification with the NA62 RICH detector.

[Nuclear Instruments and Methods A 1057 \(2023\) 168689](#)

NA62 Collaboration, E. Cortina Gil, ..., A. Briano Olivera, J. Engelfried, N. Estrada-Tristan, M.A. Reyes Santos, et al.:

Search for K^+ decays into the $\pi^+e^+e^-e^+$ final state.

[Physics Letters B 846 \(2023\) 13893](#) Preprint [CERN-EP-2023-133](#), [arXiv:2307.04579 \[hep-ex\]](#)

X. F. Segovia-González, M. V. Villagrana-Escareño, M. Ríos-Ramírez, V. Santiago de la Cruz, J. N. Mejía-Hernández, J. L. Cuellar-Camacho, A. Patrón-Soberano, R. Sportsman and Jaime Ruiz-García,

An Observation of a Very High Swelling of Bromovirus Members at Specific Ionic Strengths and pH. Viruses, 15(10), 2046. (2023).

<https://doi.org/10.3390/v15102046>

Rivera-Morán MA, Sampedro JG. *Isolation of the Sarcoplasmic Reticulum Ca^{2+} -ATPase from Rabbit Fast-Twitch Muscle. Methods Protoc. 2023 Oct 19;6(5):102. doi: 10.3390/mps6050102.*

Visita del Rector de la UASLP, Octubre 2023

En el marco de las visitas del Rector, el Dr. Alejandro Javier Zermeño Guerra, a las diferentes entidades de la UASLP, el pasado martes 3 de octubre de 2023 tuvimos el honor de recibirlo en las instalaciones del Instituto de Física acompañado por los funcionarios: Ma. del Carmen Aranda Manteca **Secretaria Administrativa**, M.A. Isaías Ricardo Martínez Guerra **Secretario de Finanzas**, Mtro. Jorge Alberto Pérez González **Secretario Académico**, y el Dr. Amaury de Jesús Pozos Guillén **Secretario de Investigación y Posgrado**.

En esta reunión se discutieron temas como:

- Agilización de los tramites de salida de los investigadores al extranjero solicitado por el **Dr. Juan Faustino Aguilera Granja**.
- El **Dr. Yuri Nahmad Molinari** preciso la importancia del reforzamiento de la torre de ciencias, la pavimentación del estacionamiento y la reforestación de las instalaciones.
- El **Dr. Jesús Gerardo Dorantes Dávila** insistió en la importancia de La contratación de gente joven los cuales dará continuidad a las investigaciones realizadas dentro de este Instituto.
- El **Dr. José Alfredo Méndez Cabañas** enfatizo la importancia de crear un Departamento de Gestión aduana-UASLP con el fin de minimizar las complicaciones que se han tenido para la importación de equipos, reactivos y sustancias que se implementan no solo en nuestros laboratorios si no en los de toda la UASLP.
- Se volvió a recalcar por parte del **Dr. Jürgen Engelfried** la importancia de tener una conectividad sin filtros debido a las consultas propias de las investigaciones de cada Dr. dentro de las instalaciones de Pedregal.
- Por último, la intendente **María de Lourdes Lerma González** recordo la importancia de mejorar la movilidad hacia el campus tanto para trabajadores como para los estudiantes.

Durante toda la reunión el señor Rector se mostro receptivo a las diferentes solicitudes y comentarios de toda nuestra comunidad y se retiro con la promesa de buscar soluciones y/o propuestas para mejorar los puntos presentados.



PRESENTACIÓN DE LA INICIATIVA MEXICANA DE TECNOLOGÍAS CUÁNTICAS

Las Tecnologías Cuánticas utilizan una metodología fundamentalmente diferente a las tecnologías actuales y ofrecen grandes ventajas para ciertas aplicaciones. ¿Existe desarrollo en México en esa dirección? ¿Cómo podríamos ingresar como país a este mercado emergente? ¿Qué productos o servicios basados en estas tecnologías son los más realistas a desarrollar?

Estas son algunas de las preguntas que se respondieron en la Iniciativa Mexicana en Tecnologías Cuánticas (IMTC). El resultado de dicho análisis acaba de publicarse y puede consultarse en la página www.dicu.com.mx/imtc. En el análisis participaron investigadores miembros de la División de Información Cuántica (DICU) de la Sociedad Mexicana de Física (SMF), con el aval de la Red de Tecnologías Cuánticas (RedTC) y el Laboratorio Nacional de Materia Cuántica (LANMAC), coordinados por los Drs. Eduardo Gómez y Pablo Barberis.

El documento muestra que en efecto existen líneas prometedoras y maduras hacia el desarro-

llo de Tecnologías Cuánticas en el país, algo que hubiera sido impensable hace 15 años. Dentro de estas, en la UASLP en particular, se coordina un esfuerzo hacia la implementación de gravímetros atómicos portátiles (Eduardo Gómez) y se participa en un novedoso diplomado en Tecnologías Cuánticas (John Alexander Franco).



Texto: Eduardo Gómez

PROMOCIÓN/PERMANENCIA SNI EN EL IF

RECONOCIMIENTO SNI 2023

Los siguientes investigadores mantuvieron o fueron promovidos recientemente por el Sistema Nacional de Investigadores, enseguida el nombre y el nivel obtenido: Martín Chávez Paéz, II; Carlos Arturo Espinosa Soto, II; Enrique González Tovar, II; José Alfredo Méndez Cabañas, I; Vanesa Olivares Illana, III; Edgardo Ugalde Saldaña, III.

De la misma manera, los investigadores en estancia posdoctoral en IF: Moisés Alfonso Chávez Navarro, Alejandra López Vázquez, Juan Manuel Hernández Meza y Luis Armando Corona Popoca, todos ellos obtuvieron el nombramiento de Candidato a Investigador Nacional.

Estos resultados claramente reconocen la alta calidad de la investigación que se realiza en nuestro Instituto ¡Enhorabuena y que sigan los éxitos para todos!

Texto: Elías Pérez/María Miranda



CÓMO PUBLICAR Y EL USO DE IOP: PASOS Y CONSIDERACIONES PARA PUBLICAR DE MANERA EXITOSA UN ARTÍCULO CIENTÍFICO

El pasado 19 de octubre de 2023, como parte de las actividades del **8o. Seminario de Búsqueda de Información Global** que organiza el Sistema de Bibliotecas, a través de la Biblioteca del Instituto de Física se llevó a cabo la Conferencia: **“Cómo publicar y el uso de IOP: pasos y consideraciones para publicar de manera exitosa un artículo científico”**, impartida por la Mtra. Natasha Diez. El evento estuvo dirigido a toda la comunidad universitaria.

IOP Publishing es una base de datos que contiene diferentes títulos de revista del área de la ciencia. Actualmente, cuenta con más de 85 journals, más de 30 socios editoriales, está presente en más de 180 países y es Utilizado por más de 6600 instituciones alrededor del mundo.

¿Por qué publicar?

- Compartir conocimiento.
- Validar su investigación.
- Contribuir al desarrollo de la Ciencia.
- Ayudar y mejorar a su carrera.
- Construir reputación.

Primero lo primero:

- Decida el journal principal en donde desea publicar incluso antes de escribir su artículo

- ¿Qué journal le dará más reconocimiento a su trabajo?
- ¿Cuál es su segunda opción?
- ¿Qué otros factores necesita considerar?

Lo que IOP busca en un artículo

1. Que sea un artículo novedoso, original en la ciencia y agregue algo significativamente distinto a la investigación ya publicada.
2. Es de interés para la comunidad.
3. Es científicamente riguroso.
4. Tiene una motivación y un propósito sólidos.
5. No se ha publicado previamente en la literatura revisada por pares.
6. No este siendo considerado para su publicación en ninguna otra revista o libro revisado por pares disponible en una biblioteca o por compra.
7. Es compatible con nuestra política de pre-publicación previa a la impresión?
8. Es compatible con nuestra política ética?

Es parte de lo que deben tener todos aquellos que quieren publicar sus artículos en las revistas que tienen dentro de IOP.

Texto: Gustavo Montalvo • **Fotografía:** Rafael Zavala Alonso



PREMIO NOBEL DE FÍSICA 2023

Los físicos Anne L'Huillier, Pierre Agostini y Ferenc Krausz recibieron de La Real Academia de las Ciencias de Suecia el Premio Nobel de Física 2023. La academia otorga esta distinción por su contribución al conocimiento universal. En particular por haber proporcionado técnicas y herramientas invaluable para explorar con precisión el mundo de los electrones dentro de los átomos. Los tres premiados son responsables de una nueva manera de crear pulsos de luz extremadamente cortos (attosegundos), que se pueden utilizar para medir o fotografiar los fugaces procesos en los que los electrones se mueven dentro de los niveles atómicos cuando cambian sus energías entre los distintos niveles. Un attosegundo es la millonésima de la millonésima de la millonésima parte de un segundo, son 0.000000000000000001 (1×10^{-18}) segundos.

Si pensáramos en un electrón dentro un átomo de Hidrógeno y el tiempo que tarda en dar una vuelta completa al núcleo (lo que sería un año en el caso del sistema tierra-sol), el año electrónico sería de unos 150 attosegundos. Si tuviéramos una cámara fotográfica que pudiera, retratar durante su movimiento al electrón en el átomo de Hidrógeno, deberíamos tener un obturador fotográfico con tiempo de apertura inferior a 150 attosegundos, con esta velocidad sólo podríamos localizarlo en una región de un Angstrom que es el tamaño del átomo de Hidrógeno y saldría borroso, necesitaríamos obturadores más rápidos para poder tener una "fotografía" de mayor calidad y mucha mejor resolución, ésta es la oportunidad que nos brinda el avance científico de estos tres investigadores.

La idea de la tecnología para generar pulsos de attosegundos está basada en un fenómeno ondulatorio conocido como pulsaciones, que resulta de mezclar dos ondas con igual amplitud y frecuencias muy parecidas f_1 y $f_2=f_1+D$, siendo D una cantidad pequeña. Estas dos ondas (luz) al superponerse originan un movimiento ondulatorio que tiene una frecuencia f_1 pero una amplitud que no es constante, sino que varía de forma armónica con una frecuencia igual a la diferencia de las dos ondas iniciales, esto es D . Estas ondas de amplitud variable, son los pulsos con duración temporal que originan las pulsaciones, los cuales, escogiendo los valores adecuados de frecuencia, caen dentro del rango requerido. Estas pulsaciones o paquetes de ondas (luz) son muy breves en el tiempo en el caso de los laureados al Nobel (attosegundos) y también confinados en el espacio en una región del orden de unos pocos Angstroms. El fenómeno de pulsaciones también se presenta en movimientos armónicos simples forzados cuando la frecuencia de la fuerza externa es muy similar a la de la oscilación natural, por ejemplo en la afinación de las cuerdas de una guitarra.

El ejemplo de las pulsaciones es claramente una sobre simplificación. Describiendo la formación de pulsos (temporales) de una manera más técnica, sería como formar una función periódica con una superposición de senos y cosenos (armónicos), como se ve en un curso de Análisis de Fourier durante los cursos de licenciatura. Para lograr una secuencia de pulsos separados temporalmente (digamos una onda cuadrada) se requiere de muchos más armónicos (luz cohe-

rente de varias frecuencias), intensidades y fases adecuadas como se hace en el experimento, el gran mérito de estos científicos es justamente encontrar la forma de lograr esto en el laboratorio. También se puede entender la formación superposición espacio de posiciones.

Anne L'Huillier descubre, a finales de los ochenta, que aparecían diferentes matices luminosos cuando transmitía luz láser infrarroja a través de un gas noble, un fenómeno vinculado a la interacción del láser con los átomos del gas. El láser proporciona energía extra a, los electrones y es emitida como luz. L'Huillier detalló este proceso, abriendo la puerta a los siguientes avances en la creación de pulsos ultracortos. Anne L'Huillier es la quinta mujer en ganar un premio Nobel en Física, siendo la primera Marie Curie (1903), Maria Goeppert Mayer (1963), Donna Strickland (2018) y Andrea Ghez (2020).

En cuanto a Ferenc Krausz y Agostino Marinelli, trabajaron en proyectos de generación pulsos de ultracortos con láser de rayos X, (XLEAP) ambos proporcionaron un método para generar pulsos intensos con duración de 280 y 650 attosegundos, respectivamente. Estos pulsos fueron fundamentales en el éxito del experimento que permiten a los científicos impulsar estudios de reacciones químicas y procesos cuánticos en el estudio de la dinámica ultrarrápida de los electrones en la materia.

La Academia Sueca ha destacado las potenciales aplicaciones que representa este avance científico de pulsos de luz extremadamente cortos en diferentes áreas, como la electrónica y la computación, en las que es esencial controlar el comportamiento de los electrones. Los pulsos ultracortos se pueden emplear también para identificar diferentes moléculas, útiles en el diagnóstico médico en etapas mucho más tempranas. Esta tecnología podría también conducir a microscopios electrónicos aún más precisos, dispositivos electrónicos mucho más rápidos.

¿Cuál es el siguiente reto en la tecnología de pulsos ultracortos? El yoctosegundo es una unidad de tiempo que equivale a una cuatrillonésima parte de un segundo. Se abrevia ys y equivale a $0.000000000000000000000001$ seg = 1×10^{-24} s. Esto tendrá que esperar a los nuevos genios del tiempo que se están educando ahora en las universidades y centro de investigación en todo el mundo.



Texto: Faustino Aguilera Granja

RECONOCIMIENTO A LA TRAYECTORIA DISTINGUIDA DEL DR. MAGDALENO MEDINA NOYOLA EN LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SAN LUIS POTOSÍ

El pasado 20 de octubre, la Universidad Autónoma de San Luis Potosí rindió homenaje al Dr. Magdaleno Medina Noyola, otorgándole el prestigioso reconocimiento de investigador Emérito. En ceremonia solemne, el Dr. Ricardo Guirado López, director del Instituto de Física, destacó la destacada trayectoria y contribuciones del Dr. Medina a la investigación científica. La emocionante ocasión culminó con la entrega formal del reconocimiento por parte del Rector de la Universidad, el Dr. Alejandro Zermeño Guerra.

Una semana después de la distinguida ceremonia, el Instituto de Física organizó un evento único para celebrar las notables contribuciones del Dr. Medina. Bajo el formato de conversatorio, distinguidos académicos como el Dr. Jesús Dorantes Dávila, el Dr. Pedro Villaseñor González, el Dr. José Luis Arauz

Lara, el Dr. Bernardo Yáñez Soto y el Dr. Pedro Ramírez González participaron activamente. Compartieron anécdotas entrañables y resaltaron las valiosas aportaciones del ahora Profesor Emérito, creando un espacio enriquecedor para reflexionar sobre su impacto en el Instituto y la Universidad.

El reconocimiento como Investigador Emérito y la emotiva celebración posterior subrayan el legado excepcional del Dr. Magdaleno Medina Noyola en la Universidad Autónoma de San Luis Potosí. Su dedicación a la investigación y su impacto en la comunidad académica son fuente de inspiración. Estos eventos no solo honran sus logros pasados, sino que también destacan la importancia de su influencia continua en el ámbito académico y científico.

Texto: Bernardo Yáñez Soto

