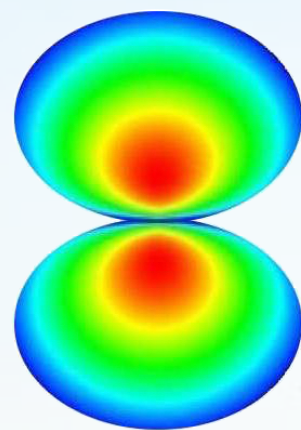


Libro de resúmenes

XIII TALLER DE DINÁMICA Y ESTRUCTURA DE LA MATERIA

11 al 13 de octubre de 2023
Morelia, Michoacán.



Comité organizador:

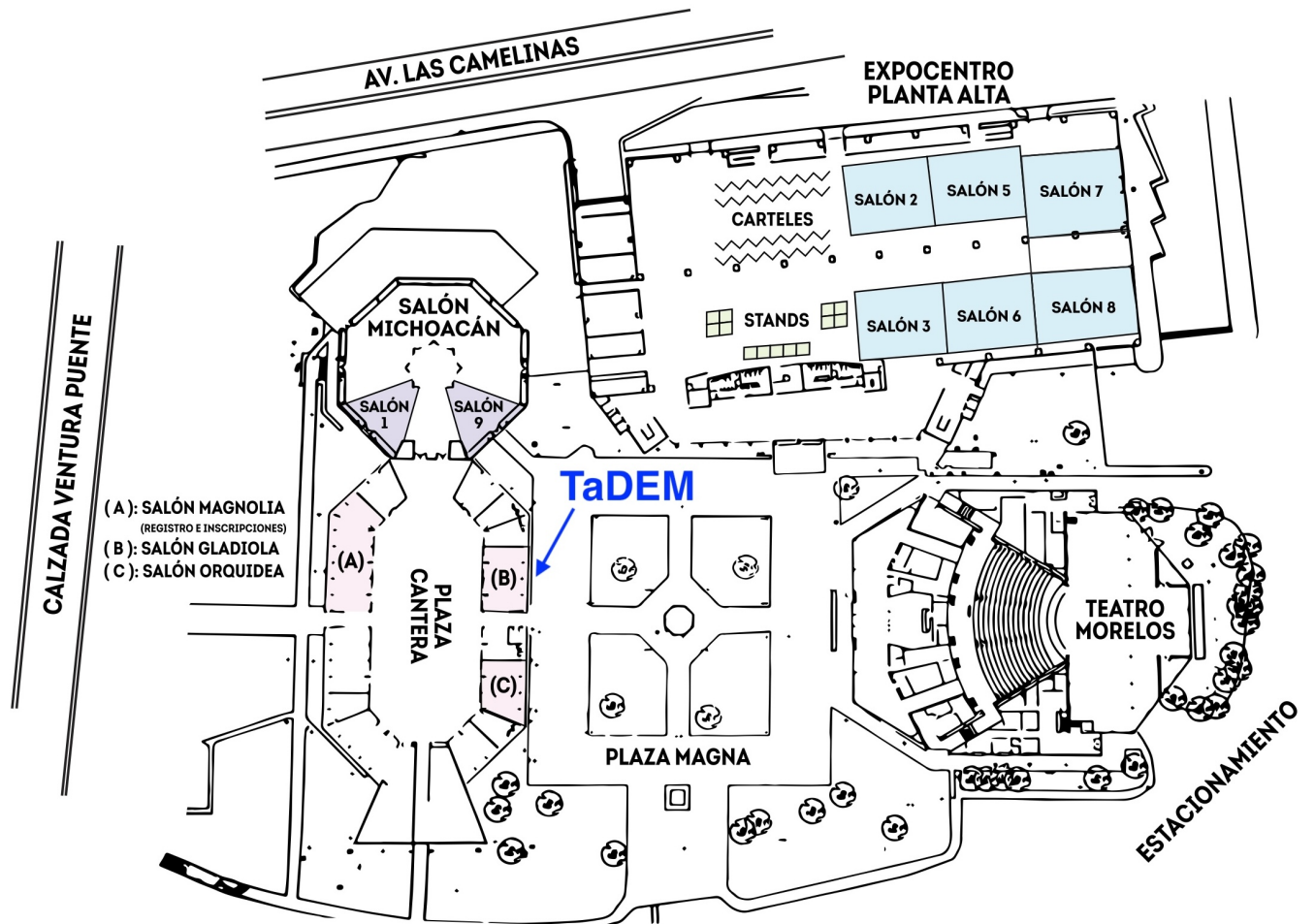
Dr. Remigio Cabrera Trujillo

Dr. Ricardo Méndez Fragoso

Dr. Fernando Ramírez Martínez



CROQUIS DE UBICACIÓN CECONEXPO



Dirección: Calzada Ventura Puente esq, Perif. Paseo de la República s/n, Félix Ireta, 58070 Morelia, Mich.

Prefacio

El Taller de Dinámica y Estructura de la Materia (TaDEM) celebra en esta ocasión su versión 13va y por primera vez se llevará a cabo como reunión satélite al Congreso Nacional de Física en la hermosa e histórica ciudad de Morelia Michoacán del 11 al 13 de octubre.

El TaDEM es la reunión de científicos que nos dedicamos al estudio de átomos, moléculas y su interacción con fotones (radiación). En su primera edición se denominó Taller de Física Atómica y Molecular, sin embargo su nombre se adoptó a ser inclusivo de una comunidad científica más general. TaDEM surgió debido a la necesidad de tener una plataforma donde la comunidad de investigadores pudieran exponer su trabajo reciente, pero con la adición de poder involucrar a la comunidad de jóvenes investigadores, estudiantes y postdocs. Así, éste se caracteriza por dar énfasis a las pláticas de los estudiantes y postdocs. Además, tiene como objetivo fundamental el de ser una plataforma para que los estudiantes por doctorarse y los postdocs puedan encontrar nuevas fuentes de trabajo, generar nuevos proyectos y entablar nuevos lazos de colaboración.

Hasta la edición 11 del taller, éste tenía como objetivo el reconocer a un investigador sobresaliente de la comunidad, que haya participado en el TaDEM y que tenga una trayectoria sobresaliente. Sin embargo, poco después de la pandemia de COVID, no ha sido posible recaudar fondos para hacer tal reconocimiento. Esperamos que conforme la situación económica de la ciencia en México mejore, retomemos este reconocimiento.

Debemos notar que este campo de investigación es de alto impacto. En esta ocasión el comité del premio Nobel de Física de la academia de ciencias Sueca reconoció a esta área con los trabajos de los científicos Pierre Agostini, Ferenc Krausz y Anne L'Huillier quienes ganaron el Premio Nobel de Física 2023 por crear pulsos de luz ultracortos que pueden proporcionar una instantánea de los cambios dentro de los átomos, lo que podría conducir a una mejor detección de enfermedades. La academia dijo que sus estudios habían brindado a la humanidad nuevas herramientas para explorar el movimiento de los electrones dentro de los átomos y las moléculas, un fenómeno que durante mucho tiempo se pensó imposible de rastrear. Las implicaciones de la física de átomos y moléculas en nuestra vida diaria es enorme, esta va desde nuestros celulares hasta los aparatos de resonancia magnética y tomografía que utilizamos en hospitales.

En este sentido, como organizadores de este taller debemos mencionar que un país que no tiene inversión en ciencia y tecnología dependerá de los desarrollos que lleguen del extranjero. Esto encarece a su vez el desarrollo científico y, con una inversión limitada en este rubro, México no puede hacer derroche de esto. Esta situación tiene también como consecuencia directa la fuga de cerebros, lo cual dificulta aún más el avance científico del país. No es de sorprendernos la política que rige este país. Para tener progreso, debe haber educación, misma que debe reflejarse en la esfera política y en la toma de decisiones. Tener buenas intenciones no es suficiente, ya que se necesita capacidad, visión y liderazgo.

En el momento que como sociedad entendamos esto, podremos esperar un mejor país. No hace falta mucho y tal vez, hasta tengamos que salir a secundarias y preparatorias para sentar mejores bases científicas en los recursos humanos que tiene nuestro país.

Les deseamos disfruten de las pláticas presentadas y esperamos se sigan cumpliendo los objetivos del TaDEM.

Comité organizador:
Dr. Remigio Cabrera Trujillo
Dr. Ricardo Méndez Fragoso
Dr. Fernando Ramírez Martínez

Octubre de 2023

Programa

	MIÉRCOLES 11	JUEVES 12	VIERNES 13
8:30	Inauguración		
	Moderador: R. Méndez Fragoso	Moderador: M. A. Bastarrachea-Magnani	Moderador: J. L. Hernández Pozos
9:00	O1 C. A. Guarín Durán	O10 J. Flores-Mijangos	O22 O. Cisneros Fernández
9:30	O2 J.J. Martínez-Ocampo	O11 J. I. Jiménez Mier y Terán	O23 A. N. Sánchez Espín
10:00	O3 C. Martínez Flores	O12 J.A. Jiménez Arias	O24 A. Villasana Barrera
10:30	O4 L. G. Mendoza Luna	O13 P. E. Gutiérrez Ávila	O25 F. N. Navarro Sánchez
11:00	Café	Café	Clausura
		Moderador: J. Flores-Mijangos	
11:30		O14 C. Mojica-Casique	
12:00		O15 J. F. Galicia-López	
12:30		O16 C. J. Ruiz Loredo	
13:00		O17 G. A. Pérez Lobato	
13:30	Comida	Comida	
	Moderador: C. Martínez Flores	Moderador: J. I. Jiménez Mier y Terán	
15:30	O5 F. A. Duarte Alcaraz	O18 J. R. Reyes-García	
16:00	O6 M. R. Arcos	O19 R. Reyes	
16:30	O7 M. A. Bastarrachea-Magnani	O20 C. E. de la Cruz Roman	
17:00	Café	O21 J. P. Cordero-Santiago	
17:30	O8 L. A. Nava Rodríguez		
18:00	O9 D. Lopez-Jacinto		

Índice general

Prefacio	II
Programa	IV
Resúmenes XIII TaDEM	1
O1 Efecto estérico y electrónico de los sustituyentes en carbonos sp de moléculas conjugadas con BLA cero	1
O2 Análisis numérico y experimental para estudiar el efecto láser aleatorio con nanoemisores en 3D	2
O3 Interacción de especies químicas que contienen lantánidos con fullerenos endohedrales	3
O4 Propiedades de la transmisión de luz a través de películas delgadas metálicas estudiadas mediante el método de momentos	4
O5 Estudio del átomo de carbono confinado en una cavidad esférica impenetrable mediante el método variacional.	5
O6 Átomo de hidrógeno confinado en presencia de un campo magnético: entropía de Shannon	6
O7 Teoría de muchos cuerpos para interacciones polarónicas mediadas	7
O8 Trampa iónica superelíptica	8
O9 Desarrollo de un módulo primario de generación de radiación láser para aplicaciones de metrología de alta precisión	9
O10 Efecto Zeeman en la transición $5^2S_{1/2} \rightarrow 5^2P_{3/2}$ de rubidio atómico como herramienta de magnetometría	10
O11 La transición cuadrupolar eléctrica $5P_{3/2} \rightarrow 6P_{3/2}$ en rubidio para estudiar la dinámica de los átomos en una trampa magneto-óptica (MOT)	11
O12 Implementación experimental de QKD en un canal de comunicación cuántica fuera de laboratorio en la Unidad Querétaro del Cinvestav	12
O13 Instrumentación para experimentos de mezclado de cuatro ondas en gases atómicos	13
O14 Estudio teórico de las transiciones cuadrupolares eléctricas a estados de Rydberg $5p_{3/2} \rightarrow nP_j$ para el átomo de rubidio	14
O15 Determinación de transiciones electrónicas en el colorante HITC por medio de excitación simultánea de dos fotones	15
O16 Diseño e implementación experimental de una trampa magneto-óptica 2D en el Laboratorio de Tecnologías Cuánticas del Cinvestav Querétaro	16
O17 Instrumentación y medición de número de átomos en cuatro configuraciones diferentes de trampa magneto óptica (MOT) de Rubidio 87	17
O18 Funciones de corte y relaciones de incertidumbre del átomo de hidrógeno confinado por una cavidad esférica impenetrable	18
O19 Poder de frenamiento en un átomo cúbico	19

O20 Propagación de ondas de materia ultrafría en guías de onda de chips atómicos	20
O21 Comparación entre las soluciones de la de la Ecuación No Lineal de Schrödinger en 1-D para un potencial cuadrado y parabólico finito e infinito	21
O22 Cálculo de los ángulos de rotación en una rejilla de difracción reflejante para la selección de longitud de onda en un arreglo de armónicos de orden superior	22
O23 Espectroscopía Raman a través de pinzas ópticas	23
O24 Explorando el veredicto acerca del uso de DFT/TDDFT para el cálculo de propiedades ópticas de moléculas orgánicas de más de 50 átomos	24
O25 Investigación computacional de la transmisión de luz a través de arreglos nanométricos ordenados y desordenados	25
Índice de autores	27

Resúmenes XIII TaDEM

O1 Efecto estérico y electrónico de los sustituyentes en carbonos sp^2 de moléculas conjugadas con BLA cero

C. A. Guarín Durán¹, L. G. Mendoza Luna¹, J. F. Galicia-López², E. Haro Poniatowski² y J. L. Hernández Pozos².

11 oct
10:30
Salón
Gladiola

¹Cátedra CONACyT-Departamento de Física, Universidad Autónoma Metropolitana Iztapalapa, Av. San Rafael Atlixco No. 186 Col. Vicentina, C.P. 09340 México D.F., México.

²Departamento de Física, Universidad Autónoma Metropolitana Iztapalapa, Av. San Rafael Atlixco No. 186 Col. Vicentina, C.P. 09340 México D.F., México

Las relaciones entre la estructura de una molécula y sus propiedades ópticas se han usado como guía segura para el desarrollo de nuevos y mejores materiales. Desde los modelos de Kekulé para la aromaticidad, hasta los refinados cálculos computacionales *ab initio*, la simbiosis entre química estructural y mecánica cuántica ha brindado herramientas imprescindibles para investigar el efecto de pequeños cambios estructurales en moléculas orgánicas. En esta charla, se hablará sobre el efecto de los sustituyentes en la magnitud de absorción simultánea de dos fotones (2PA) en moléculas conjugadas de siete carbonos metínicos [1,2].

Se mostrarán resultados sobre el cambio en el momento dipolar, cargas atómicas, afinidad electrónica, ángulos de enlace y planaridad, para un conjunto de 10 moléculas orgánicas conjugadas, en las cuales su alternancia de longitud de enlace (BLA, por sus siglas en inglés) es nula. Todos los parámetros anteriores se correlacionan muy bien con la medición de 2PA, permitiendo explicar, por primera vez, como los sustituyentes de diversa naturaleza estérica y electrónica, gobiernan la magnitud de esta propiedad de óptica no lineal [2].

Referencias

[1] Guarín, C. A., Mendoza-Luna, L. G., Haro-Poniatowski, E., & Hernández-Pozos, J. L. (2021). Two-photon absorption spectrum and characterization of the upper electronic states of the dye IR780. *Spectrochimica Acta Part A: Molecular and Biomolecular Spectroscopy*, 249, 119291.

[2] Guarín, C. A., Mendoza-Luna, L. G., Galicia-López, J., Haro-Poniatowski, E., Hernández-Pozos, J. L. (2023). Role of Polymethinic Chain Substitution on the Two-Photon Absorption Cross-section of Heptamethine Cyanine Dyes. DOI: 10.1002/slct.202300524. Artículo Aceptado.

Agradecimientos.

Los autores agradecen a LANCAD y CONACYT por el tiempo de cómputo en el cluster- Yoltla del LSVP UAM-Iztapalapa (proyecto 25-2023).

[Regresar al índice](#) ^

O2 Análisis numérico y experimental para estudiar el efecto láser aleatorio con nanoemisores en 3D

J.J. Martínez-Ocampo¹, A. Díaz-de-Anda², G Burlak¹, R. Morales-Nava^{3,4}, M. E. de-Anda-Reyes² y A. Romero-López²

11 oct
9:30
Salón
Gladiola

¹ CIICAp, Universidad Autónoma del Estado de Morelos, Av. Universidad 1001, Cuernavaca, Morelos 62210, México.

²Instituto de Física, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, P.O. Box J-48, 72570 Puebla, México.

³Tecnológico de Monterrey, School of Engineering and Sciences, Campus Puebla, Vía Atlixcáyotl 2301, C.P. 72453, Puebla, México.

⁴Centro de Química, Instituto de Ciencias, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Edif, IC9 Complejo de Ciencias, C.U, C.P. 72570, Puebla, México.

En este trabajo se estudia el campo óptico y el efecto láser sin espejos generado en un sistema desordenado en 3D que contiene nanoemisores. El sistema estudiado es no lineal, complejo y no tiene solución analítica, lo que resalta la importancia de abordar el estudio de manera numérica utilizando el Método de Diferencias Finitas con Dominio del Tiempo (FDTD). Para complementar los resultados del análisis numérico, se lleva a cabo un experimento en el cual se incorporan nanoemisores de Yb en ZrO_2 estos nanoemisores se distribuyen de manera desordenada en el sistema y se excitan de forma no coherente mediante una fuente externa. Se obtiene el espectro de absorción y emisión del $\text{ZrO}_2 : \text{Yb}$ para diferentes concentraciones, y los resultados experimentales confirman las predicciones teóricas realizadas.

[Regresar al índice](#) 

O3 Interacción de especies químicas que contienen lantánidos con fulerenos endohedrales

C. Martínez Flores¹ y V. A. Basiuk¹

¹ Instituto de Ciencias Nucleares, Universidad Nacional Autónoma de México, Circuito Exterior C.U., Ciudad de México, 04510, México

11 oct
10:00
Salón
Gladiola

Descubiertos por primera vez en 1985, los fulerenos endohedrales son nanoestructuras de carbono esféricas las cuales consisten de una jaula de n átomos de carbono (C_n) que pueden atrapar en su interior especies químicas. En esta plática se presentan resultados teóricos para la serie completa de lantánidos (Ln) cuando son encapsulados por un C_{80} que interactúa con grupos de nitruros ($Ln_3N@C_{80}$). En todos los cálculos se empleó la teoría de los funcionales de densidad (DFT). El objetivo del estudio es explicar la influencia de la adición paso a paso de electrones 4f en los lantánidos sobre las propiedades geométricas y electrónicas de las especies endohedrales. Los parámetros electrónicos analizados fueron las energías HOMO, LUMO y gap, así como la carga y el espín del átomo de metal encapsulado. Los resultados muestran que los átomos de lantano (capa vacía) y lutecio (capa llena) no muestran una contribución de espín tangible.

Agradecimientos.

Se agradece el apoyo económico de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM, DGAPA-IN103622). CM.-F. agradece a la DGAPA-UNAM por la beca posdoctoral.

[Regresar al índice](#) 

O4 Propiedades de la transmisión de luz a través de películas delgadas metálicas estudiadas mediante el método de momentos

11 oct
9:00
Salón
Gladiola

L. G. Mendoza Luna^{1,2}, C. A. Guarín Durán^{1,2}, F. N. Navarro Sánchez², E. Haro Poniatowski² y J. L. Hernández Pozos²

¹ Investigador por México - Departamento de Física, Universidad Autónoma Metropolitana Iztapalapa, Av. San Rafael Atlixco No. 186 Col. Vicentina, C.P. 09340 México D.F., México.

² Departamento de Física, Universidad Autónoma Metropolitana Iztapalapa, Av. San Rafael Atlixco No. 186 Col. Vicentina, C.P. 09340 México D.F., México.

En este trabajo se explora de forma computacional el fenómeno de transmisión de la luz a través de arreglos de nanopartículas como función del porcentaje de llenado. Se explora el papel de la percolación, así como de los plasmones de superficie y las transiciones interbanda en la transmisión óptica. Para ello, se diseñaron arreglos que representan una serie de estructuras ordenadas y desordenadas de tamaño nanométrico en cobre y se llevaron a cabo estudios de dispersión de luz por tales estructuras utilizando la aproximación del método de momentos. Los resultados de nuestros cálculos se compararon con resultados experimentales y con resultados obtenidos usando el software libre DDSCAT, que utiliza la aproximación del dipolo discreto. Este trabajo se llevó a cabo mediante el software de código abierto SCUFF-EM, compilado y ejecutado en el clúster de cómputo Yoltla.

Agradecimientos.

El grupo de trabajo agradece profundamente el apoyo del CONAHCYT a través del programa Investigadores por México (antes Cátedras CONACYT), así como al Departamento de Física de la UAM-Iztapalapa. También agradece a la UAM-Iztapalapa y a LANCAD el acceso al clúster Yoltla.

[Regresar al índice](#) 

O5 Estudio del átomo de carbono confinado en una cavidad esférica impenetrable mediante el método variacional.

F. A. Duarte Alcaraz¹, P. Ruiz Hernández¹, A. Ruiz Cervantes¹ y J. M. Castellanos Jaramillo¹

¹Departamento de Física, Universidad de Sonora, cp 8300, Hermosillo, Sonora, México.

11 oct
15:30
Salón
Gladiola

El estudio de sistemas cuánticos confinados es de gran importancia pues ayuda a comprender mejor el comportamiento de la estructura electrónica de átomos y moléculas cuando se mueven en una región del espacio donde se imponen condiciones en la frontera como por ejemplo: átomos sometido a altas presiones como ocurre en las estrellas. En este trabajo presentamos un cálculo para la determinación de la energía del estado base del átomo de carbono confinado en una cavidad esférica impenetrable a través del método variacional de Rayleigh-Ritz. Para nuestro estudio se considera la aproximación Born-Oppenheimer y se propone una función de onda de prueba antisimétrica construida con productos de orbitales tipo hidrógeno multiplicadas por una función de corte que asegura que el sistema confinado de interés, cumpla con las condiciones de frontera establecidas con el fin de encontrar una forma funcional del valor esperado del hamiltoniano que ayude a determinar los valores de las energías y presiones para distintos valores del radio de confinamiento.

[Regresar al índice](#) 

O6 Átomo de hidrógeno confinado en presencia de un campo magnético: entropía de Shannon

M. R. Arcos², A. M. Escobar¹, N. A. Aquino¹ y H. Olivares Pílon¹

11 oct
16:00
Salón
Gladiola

¹ Departamento de Física, Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa, Ap. Postal 09340, San Rafael Atlixco 186 CDMX, México.

² Escuela de Ingeniería y Ciencias, Tecnológico de Monterrey, Ap. Postal 64849, Av. Eugenio Garza Sada 2501, NL, México.

En el presente estudio se considera un átomo de hidrogeno, en presencia de un campo magnético constante $\vec{B} = B\hat{z}$, confinado en una cavidad esférica impenetrable de radio r_0 . Se utiliza la aproximación de Born-Oppenheimer con el protón en el centro de la cavidad esférica. En este caso, en el problema de eigenvalores es posible separar completamente uno de los tres grados de libertad.

Para los estados de menor energía con números cuánticos $m = 0, \pm 1, \pm 2$ y $p = 0, 1$, asociados a los operadores de momento angular $\hat{L}_z$ y de paridad $\hat{\Pi}(z \rightarrow -z)$, respectivamente, se calculan de forma variacional las soluciones aproximadas de la ecuación de Schrödinger como función del campo magnético B y del radio de confinamiento r_0 . La función de prueba depende de tres parámetros variacionales - físicamente relevantes- que incluyen el producto entre un orbital de Coulomb y un orbital de Landau basal. Finalmente, con estas soluciones aproximadas se lleva a cabo un análisis sobre las medidas de localización electrónica mediante el cómputo de la entropía de Shannon y de la información de Fisher ambas en la representación de posición.

[Regresar al índice](#) 

O7 Teoría de muchos cuerpos para interacciones polarónicas mediadas

M. A. Bastarrachea-Magnani¹

¹Departamento de Física, Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa, Av. Ferrocarril San Rafael Atlixco, Núm. 186, C.P. 09310, Ciudad de México

11 oct
16:30
Salón
Gladiola

Uno de las aproximaciones fundamentales de la teoría cuántica de muchos cuerpos es el concepto del polarón desarrollado por Landau [1]. Gracias a éste se puede transformar un sistema de partículas fuertemente interactuantes en uno de cuasipartículas débilmente interactuantes [2]. En sistemas de átomos fríos se ha estudiado ampliamente la formación de polarones individuales tanto de Fermi [3] como de Bose [4], sin embargo, la medición experimental de interacciones mediadas ha sido elusiva hasta ahora. En este trabajo se presenta una teoría de muchos cuerpos [5], que describe cuantitativamente la medición de interacciones mediadas en experimentos recientes donde, en un mar fermiónico de átomos de Litio-40 se pueden formar polarones de Fermi y de Bose empleando impurezas de Potasio-41 y Potasio-40, respectivamente [6,7]. La teoría es capaz de explicar los efectos subyacentes detrás de los corrimientos de energía como la dependencia en la estadística de la impureza y la repulsión molecular.

Referencias.

- [1] L. D. Landau, Sov. Phys. JETP 3, 920 (1957).
- [2] G. Baym, and C. Landau, Fermi-Liquid Theory. (Wiley-VCH, Weinheim, 2004).
- [3] A. Schirotzek, et al. Phys. Rev. Lett. 102, 230402 (2009).
- [4] M.-G. Hu, et al., Phys. Rev. Lett. 117, 055301 (2016).
- [5] M. A. Bastarrachea-Magnani, et al., Atoms 9, 81 (2021).
- [6] I. Fritsche, et al., Phys. Rev. A 103, 053314 (2021).
- [7] C. Kohstall, et al., Nature 485, 615 (2012).

[Regresar al índice](#) 

O8 Trampa iónica superelíptica

L. A. Nava Rodríguez¹ y J. L. Hernández Pozos¹

¹ Departamento de Física, Universidad Autónoma Metropolitana, Iztapalapa, 09310 Ciudad de México, México.

11 oct
17:30
Salón
Gladiola

Desde el desarrollo de la trampa tipo Paul para confinar partículas cargadas en trayectorias estables y periódicas han surgido diferentes configuraciones para este propósito. En particular, y a modo de generalización de la trampa Paul, es la trampa elíptica (De Voe, 1998). En este caso la geometría respecto del eje azimutal es elíptica, teniendo como caso particular a la trampa Paul. En los casos anteriores, el potencial generado solo incluye términos cuadrupolares de la solución general a la ecuación de Laplace. En este trabajo proponemos un potencial tomando en cuenta también términos octupolares, de manera que la configuración que genera este potencial lo consideramos una generalización a las dos trampas anteriores. Ahora, la geometría entorno del eje azimutal es una superelipse. En este potencial, y las ecuaciones de movimiento resultantes, se incluye un término de cuadratura s que determina la forma de la superelipse (Fernandez, 1992), teniendo así como caso particular a la trampa elíptica cuando $s = 0$.

[Regresar al índice](#) 

O9 Desarrollo de un módulo primario de generación de radiación láser para aplicaciones de metrología de alta precisión

11 oct
18:00
Salón
Gladiola

D. Lopez-Jacinto¹, J. Flores-Mijangos¹, J. I. Jiménez Mier y Terán¹, V. M. Valenzuela¹ y F. Ramírez Martínez¹

¹Instituto de Ciencias Nucleares, Universidad Nacional Autónoma de México, Circuito exterior s/n, Ciudad universitaria, Ciudad de México, 04510, México.

Se presenta y describe el diseño de un módulo primario de generación de radiación láser para aplicaciones de metrología de alta precisión. El sistema utiliza un diseño láser propio del equipo del laboratorio de átomos fríos del ICN de la UNAM. Además, tiene un sistema de anclado por espectroscopía de absorción saturada con modulación mediante un modulador electro-óptico (EOM) para poder anclar a una transición de interés de ^{87}Rb . La luz del láser anclado se acopla posteriormente a un amplificador láser de fibra angostada (Tapered Fibre Laser Amplifier) para obtener un haz con una potencia de alrededor de 1W el cual se acopla a fibra óptica para la distribución de las componentes de radiación láser a los módulos del primer gravímetro cuántico desarrollado y construido en México en el marco de la colaboración inter-institucional Grávico.

Este módulo cuenta con un láser de cavidad externa en configuración cat-eye desarrollado en nuestro laboratorio y con el que se ha demostrado un ancho de línea de 200kHz. La alimentación del láser es una fuente de corriente de bajo ruido para la alimentación del diodo láser desarrollada en la Universidad Autónoma de Sinaloa.

Todo el sistema, incluyendo el control de temperatura del láser, amplificación, adquisición de datos y generación de radio-frecuencia para la operación del EOM se encuentran dentro de un gabinete en una plataforma óptica compacta de 3.5 in $\times$ 19 in $\times$ 18 in (2 unidades rack).

[Regresar al índice](#) 

O10 Efecto Zeeman en la transición $5^2S_{1/2} \rightarrow 5^2P_{3/2}$ de rubidio atómico como herramienta de magnetometría

J. R. Alonso Garduza¹, J. Flores-Mijangos¹, José Ignacio Jiménez Mier y Terán, Fernando Ramírez Martínez.

12 oct
9:00
Salón
Gladiola

¹Instituto de Ciencias Nucleares, Universidad Nacional Autónoma de México, Ap. Postal 70-543, Coyoacán, 04510 CdMX, México

El alcance que ha tenido la combinación de diversas técnicas (sobre todo la interacción de los campos con las propiedades atómicas de la materia) para poder medir con precisión los campos magnéticos, se convirtió en la fuente de una gran cantidad de aplicaciones: desde la detección de imágenes por resonancia magnética de campos débiles mediante "sensores" ópticos de vapor atómico, hasta la implementación de SQUIDS (dispositivos superconductores de interferencia cuántica) comerciales para la exploración de yacimientos minerales. El desarrollo de la magnetometría en el área de la investigación supone entonces una herramienta indispensable en la vida diaria, por lo que el propósito de este trabajo es ejemplificar cómo se puede caracterizar el campo magnético constante B_0 producido por un par de bobinas mediante la espectroscopia en átomos de rubidio a temperatura ambiente. La transición a estudiar fue la línea D2 ($5^2S_{1/2} \rightarrow 5^2P_{3/2}$) para el isótopo de ^{87}Rb ; así se realizó un experimento de fluorescencia saturada con vapor atómico de rubidio en dos celdas separadas: una con el campo magnético externo a estudiar y otra sin campo, que serviría como señal de referencia para medir el desplazamiento de las transiciones energéticas conforme se varía la intensidad del campo externo. La geometría escogida (campos eléctrico y magnético paralelos) permite sólo transiciones entre estados con m_F iguales. Paralelamente, se construyó un programa en Mathematica que ayudó a predecir la posición y la probabilidad de las transiciones magnéticas en función del campo B_0 , con lo cual se concluyó seguir la transición $F = 1$ ($m_F = -1$) para poder calibrar el campo magnético. Aunado a lo anterior, se realizó una calibración que permite pasar de tiempo de barrido del láser a frecuencia, lo cual fue también indispensable para la caracterización del campo B_0 .

[Regresar al índice](#) 

O11 La transición cuadrupolar eléctrica $5P_{3/2} \rightarrow 6P_{3/2}$ en rubidio para estudiar la dinámica de los átomos en una trampa magneto-óptica (MOT)

L. M. Hoyos-Campo¹, F. S. Ponciano Ojeda¹, F. Ramírez Martínez¹, J. Flores-Mijangos¹, D. Sahagún², R. Jáuregui² y J. I. Jiménez Mier y Terán¹

12 oct
9:30
Salón
Gladiola

¹Instituto de Ciencias Nucleares, Universidad Nacional Autónoma de México, Ap. Postal 70-543, Coyoacán, 04510 CdMX, México.

²Instituto de Física, Universidad Nacional Autónoma de México, Apartado postal 20-364, 01000, CdMX, México.

Se presentan resultados de la espectroscopia de la transición cuadrupolar eléctrica $5P_{3/2} \rightarrow 6P_{3/2}$ en átomos fríos de rubidio. Se utilizaron los haces de atrapamiento y rebombeo de la MOT para producir una población estacionaria de átomos en el nivel hiperfino del estado $5P_{3/2}$, y la transición cuadrupolar se produjo con un láser de diodos de cavidad externa. Debido a que la transición es muy débil, los experimentos pudieron ser realizados cuando la MOT se encontraba en operación. De esta manera se obtuvo información no perturbativa sobre la dinámica de las poblaciones atómicas en la MOT. Se obtuvieron espectros en los que se resolvió la estructura hiperfina del estado $6P_{3/2}$. Las líneas espectrales muestran desdoblamiento y asimetría debido al efecto Autler-Townes (AT). Se estudió el comportamiento de los perfiles AT en función de la intensidad y de la desintonía de los haces de atrapamiento. También se aprovechó de que la intensidad relativa de las líneas hiperfinas es función de la dirección de polarización lineal del haz que produce la transición prohibida para estudiar las poblaciones relativas de los subestados magnéticos en el estado $5P_{3/2}$ en la MOT. Se propone un modelo simple en el que un haz linealmente polarizado se encarga de la producción de las poblaciones de estos subestados magnéticos, cuando su dirección de polarización forma un ángulo respecto del eje del campo magnético cuadrupolar de atrapamiento. Los resultados señalan que la distribución de poblaciones es casi isotrópica, pero que la transición cuadrupolar permite distinguir pequeñas desviaciones de la isotropía.

Agradecimientos.

Trabajo realizado con el apoyo de DGAPA-UNAM, mediante los proyectos PAPIIT IN114719 y IN117120; y por CONACyT y CTIC-UNAM a través de los proyectos de Ciencia Básica No. 285289, y el Laboratorio Nacional de Materia Cuántica (LANMAC), proyectos No. 280181, No. 293471 y No. 299057.

[Regresar al índice](#) 

O12 Implementación experimental de QKD en un canal de comunicación cuántica fuera de laboratorio en la Unidad Querétaro del Cinvestav

12 oct
10:00
Salón
Gladiola

J.A. Jiménez Arias¹, P. Moreno Martínez², M. Vázquez Ibarra², S.A. Salazar Altamirano², L.M. Ríos Ochoa², J. M. López Romero², N. V. Corzo Trejo² y K. Jiménez García²

¹Departamento de Física del Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional, 07360, CDMX, México

²Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional - Unidad Querétaro, 76230, Querétaro, México

La distribución de claves cuánticas (QKD) es un esquema de comunicación segura en criptografía cuántica que nos permite incrementar la seguridad de los esquemas de comunicación actuales. Como tecnología prometedora, la implementación experimental de los protocolos QKD fuera del laboratorio ha hecho un progreso significativo hacia el uso comercial.

En el Laboratorio de Tecnologías Cuánticas del Cinvestav Unidad Querétaro, buscamos implementar una red de comunicación cuántica fuera del laboratorio basada en el protocolo BB84 utilizando un sistema de adquisición de pulsos coherentes atenuados, un sistema de corrección de polarización activa y un generador de números realmente aleatorios. Otro objetivo importante es la implementación de diferentes protocolos teóricos que prometen incrementar la amplificación de la seguridad y privacidad. Aún más, queremos agregar una memoria cuántica basada en átomos al canal cuántico, que permite el almacenamiento y la recuperación de información codificada en estados cuánticos de luz.

Agradecimientos.

El desarrollo de este trabajo cuenta con el apoyo del proyecto de investigación Concyteq CACTI 041-2023.

[Regresar al índice](#) 

O13 Instrumentación para experimentos de mezclado de cuatro ondas en gases atómicos

P. E. Gutiérrez Ávila¹ y D. G. Corona González¹

12 oct
10:30
Salón
Gladiola

¹Departamento de Física Cuántica y Fotónica, Instituto de Física, Circuito de la Investigación Científica s/n, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad Universitaria, Ciudad de México, México

El mezclado de cuatro ondas (MCO) es un proceso de interés en aplicaciones como generación de pares de fotones entrelazados en polarización, memorias cuánticas y entrelazamiento de momento angular [1]. Un parámetro experimental crucial es la temperatura atómica. Por lo que hemos construido un horno de celda de espectroscopia controlado por un circuito proporcional, integral y diferencial (PID). En este trabajo presentamos detalles de la construcción de esta pieza de instrumentación, y su implementación en uno de nuestros arreglos experimentales. Dicho aparato está dedicado a la implementación de MCO en gases atómicos calientes para generar luz cuántica portadora de densidades complejas de momento angular.

Referencias

[1] L. A. Mendoza, J. G. Acosta, I. F. Ángeles, D. Sierra, Y. M. Torres, R. Jáuregui, D. Sahagún, Generalized angular momentum transfer to up-converted photons via four wave mixing in atomic gases. Physical review research 3, 033170 (2021)

Agradecimientos.

Rodrigo Alejandro Gutierrez Arenas
Maira Gloria Perez Vielma
PAPIIT, DGAPA, UNAM proyecto no. IN106821
Ciencia Básica Fondo SEP-CONACYT no. 285387
Programa de Laboratorios Nacionales CONACYT no. 315838

[Regresar al índice](#) 

O14 Estudio teórico de las transiciones cuadrupolares eléctricas a estados de Rydberg $5p_{3/2} \rightarrow nP_j$ para el átomo de rubidio

C. Mojica-Casique¹

¹Instituto de Ciencias Nucleares, Universidad Nacional Autónoma de México, Apartado Postal 70-543, 04510, Ciudad de México, México.

12 oct
11:30
Salón
Gladiola

En este trabajo se realiza un estudio teórico de la producción de átomos de Rydberg mediante la excitación por dos fotones en átomos de rubidio. El primer paso en la excitación lleva los átomos del estado base al primer estado excitado a través de una transición dipolar eléctrica E1 ($5S_{1/2} \rightarrow 5P_{3/2}$). El segundo paso consiste en una transición cuadrupolar eléctrica E2 del primer estado excitado a estados nP_j , con n el número cuántico principal en torno a $n = 10$.

De manera particular se estudian las longitudes de onda y las probabilidades de transición para las transiciones $5P_{3/2} \rightarrow nP_j$, con $5 < n < 12$. Posteriormente, con los resultados obtenidos se propone un esquema experimental para producir y detectar esta transición cuadrupolar eléctrica. Se plantea la construcción de un sistema de emisión láser de cavidad extendida y un sistema de detección de los estados de Rydberg para átomos a velocidades térmicas y átomos atrapados en trampas magneto ópticas.

[Regresar al índice](#) 

O15 Determinación de transiciones electrónicas en el colorante HITC por medio de excitación simultanea de dos fotones

12 oct
12:00
Salón
Gladiola

J. F. Galicia-López¹, L. G. Mendoza Luna^{1,2}, J. L. Hernández Pozos¹, E. Haro Poniatowski¹ y C. A. Guarín Durán^{1,2}

¹Departamento de Física, Universidad Autónoma Metropolitana Iztapalapa, Av. San Rafael Atlixco 186, Col. Vicentina, C.P. 09340 México D.F., México.

²Catedrático-CONACYT- Universidad Autónoma Metropolitana Iztapalapa, Av. San Rafael Atlixco 186 Col. Vicentina, C.P. 09340 México D.F., México.

Los estados electrónicos juegan un papel crucial e imprescindible en las tecnologías que involucran excitación con ondas electromagnéticas del espectro visible y ultravioleta. Una forma de transferir energía a estos estados se consigue por medio de la absorción simultanea de dos fotones (2PA), la cual tiene ventajas sobre la absorción convencional de un fotón (1PA), como son la reducción del volumen de excitación en el material o la selectividad de los estados electrónicos involucrados durante la transición.

En el presente trabajo se investiga de manera detallada sobre los estados electrónicos singuletes que se excitan en la molécula HITC y cuáles son sus probabilidades de transición tanto por 1PA como por 2PA. Se calcularon secciones eficaces 2PA por medio de la técnica de fluorescencia inducida por dos fotones (TPIF), en donde se usa el láser de femtosegundos [1] y dos rodaminas (B y 6G) para calibrar el experimento. Junto a simulaciones a nivel DFT y otros cálculos derivados de mediciones ópticas de las moléculas, se determinaron volúmenes de excitación, momentos dipolares permanente y de transición, y fuerzas de oscilador, los cuales están relacionados con la probabilidad para este tipo de transiciones [2]. Materiales con elevada sección eficaz de absorción simultánea de dos fotones (2PA) pueden ser empleados en microscopía, almacenamiento de datos tridimensionales o en terapia fotodinámica [3].

Referencias

[1] Guarín, C. A., Mendoza-Luna, L. G., Galicia-López, J. F., Haro-Poniatowski, E., Díaz-Ponce, J. A., & Hernández-Pozos, J. L. (2023). Role of Polymethinic Chain Substitution on the Two-Photon Absorption Cross-section of Heptamethine Cyanine Dyes. *ChemistrySelect*, 8(19), e202300524.

[2] Guarín, C. A., Mendoza-Luna, L. G., Haro-Poniatowski, E., & Hernández-Pozos, J. L. (2021). Two-photon absorption spectrum and characterization of the upper electronic states of the dye IR780. *Spectrochimica Acta Part A: Molecular and Biomolecular Spectroscopy*, 249, 11929.

[3] Pawlicki, M., Collins, H. A., Denning, R. G., & Anderson, H. L. (2009). Two-photon absorption and the design of two-photon dyes. *Angewandte Chemie International Edition*, 48(18), 3244-3266.

Agradecimientos.

Los autores agradecen a LANCAD-CONAHCyT y LSVP UAM-Iztapalapa por el apoyo con horas de cómputo en la supercomputadora Yoltla, proyecto 26-2022.

[Regresar al índice](#) ^

O16 Diseño e implementación experimental de una trampa magneto-óptica 2D en el Laboratorio de Tecnologías Cuánticas del Cinvestav Querétaro

C. J. Ruiz Loredó¹, G. Ortiz Ugalde¹, G. A. Pérez Lobato¹, S. Martínez Sánchez¹, J. M. López Romero¹, N. V. Corzo Trejo¹ y K. Jiménez García¹

12 oct
12:30
Salón
Gladiola

¹Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional - Unidad Querétaro, 76230, Querétaro, México

Una trampa magneto-óptica (o MOT por sus siglas en inglés) es un sistema en el cual, a través de una combinación de campos eléctricos (láser) y magnéticos, permiten el confinamiento de una muestra de átomos y la reducción de su temperatura al nivel de algunos μK . Éste sistema es útil para aplicaciones tecnológicas como memorias para comunicación cuántica, criptografía cuántica y sensores cuánticos basados en átomos fríos. Los átomos deben ser manipulados en el interior de una cámara de vacío a una presión ultra-baja para minimizar perturbaciones del medio ambiente sobre las delicadas muestras atómicas. La infraestructura de la MOT se dispone en el exterior del vacío, sin embargo, sus campos eléctricos y magnéticos permean a través de la cámara de vacío y producen la trampa en su interior. Para el caso de una MOT 3D, ésta se logra al iluminar a los átomos con 3 pares de haces láser contra-propagantes en las tres direcciones cartesianas, los cuales se intersecan en un punto dentro de la cámara, afectando el movimiento en las 3 direcciones del espacio. En este trabajo se presenta el caso de una trampa 2D, en la cual se hacen incidir 2 pares de haces láser contra-propagantes, afectando el movimiento de los átomos en dos dimensiones, mientras que, en la otra dimensión, estos se pueden mover libremente, generando un haz atómico frío que puede alimentar otra etapa del arreglo experimental. En el Laboratorio de Tecnologías Cuánticas del CINVESTAV Unidad Querétaro se implementó y caracterizó una MOT 2D, inicialmente con base en bobinas de campo magnético, y posteriormente con base en imanes permanentes. La MOT 2D se desarrolló como una fuente atómica con la finalidad de alcanzar y demostrar la Condensación de Bose-Einstein en futuros experimentos.

Agradecimientos.

El desarrollo de este trabajo cuenta con el apoyo de los proyectos PEDETI 011-2022 y Cinvestav-CNR-5060-ITAE-001.

[Regresar al índice](#) 

O17 Instrumentación y medición de número de átomos en cuatro configuraciones diferentes de trampa magneto óptica (MOT) de Rubidio 87

12 oct
13:00
Salón

G. A. Pérez Lobato¹, G. Ortiz Ugalde¹, C. J. Ruiz Loredó¹, S. Martínez Sánchez¹, J. M. López Romero¹, N. V. Corzo Trejo¹ y K. Jiménez García¹

¹Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional - Unidad Querétaro, 76230, Querétaro, México

Las trampas magneto ópticas (MOT, por sus siglas en Inglés) atrapan y enfrían átomos mediante la combinación campos láser y magnéticos, éstas son útiles para aplicaciones tecnológicas como memorias para comunicación y criptografía cuántica o sensores cuánticos. En este trabajo se presenta la implementación de cuatro configuraciones diferentes de trampas magneto-ópticas y la medida correspondiente del número de átomos atrapados. En una primera configuración, se usa un par de bobinas en configuración anti-Helmholtz que generan el gradiente de campo magnético, y se hacen incidir 3 pares de haces láser contra propagantes de los cuales un par incide axialmente sobre el eje de las bobinas, y dos pares inciden sobre un plano paralelo a las bobinas. En una segunda configuración, se hace incidir un par de haces láser sobre el plano paralelo a las bobinas, y los otros dos pares de haces láseres inciden a un ángulo de ± 45 grados con respecto al eje axial. En la tercera configuración de la MOT se hace un cambio en polarización de la luz, utilizando una superposición de luz circularmente polarizada. Finalmente se presenta la instrumentación de una MOT 2D (dos dimensional) utilizando cuatro bobinas y cuatro haces láser, la cual atrapa y enfría a los átomos en sólo dos dimensiones espaciales, por lo cual son libres de moverse en una dimensión. En el laboratorio de Tecnologías Cuánticas del Cinvestav Unidad Querétaro se implementaron y caracterizaron las cuatro configuraciones mencionadas de MOT, con énfasis en la medición del número de átomos. Estos avances nos acercan a los objetivos del laboratorio de aplicar estas técnicas para el desarrollo de tecnologías como la comunicación cuántica, sensores cuánticos, y demostrar la condensación de Bose-Einstein.

Agradecimientos.

El desarrollo de este trabajo cuenta con el apoyo de los proyectos PEDETI 011-2022 y Cinvestav-CNR-5060-ITAE-001.

[Regresar al índice](#) 

O18 Funciones de corte y relaciones de incertidumbre del átomo de hidrógeno confinado por una cavidad esférica impenetrable

J. R. Reyes-García^{1,2}, S. A. Cruz-Jiménez¹ y R. Cabrera-Trujillo²

12 oct
15:30
Salón
Gladiola

¹Departamento de Física, Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa Av. San Rafael Atlixco 186, Col. Vicentina, Alcaldía Iztapalapa, 09340, Ciudad de México, México

²Instituto de Ciencias Físicas, Universidad Nacional Autónoma de México, Ap. Postal 43-8, Cuernavaca, 62251 Morelos, México

A partir de las soluciones exactas para el átomo de hidrógeno libre se establece una relación entre sus energías y sus funciones de onda para hallar las soluciones de este mismo sistema pero ahora bajo condiciones de confinamiento, en el régimen de energías negativas. De manera que las funciones de corte, usadas comúnmente en cálculos variacionales, pueden ser determinadas a partir de los polinomios asociados de Laguerre (que son parte de la solución exacta al sistema libre) para ciertos radios de confinamiento, los cuales corresponden con los nodos de las funciones de onda del sistema libre. Así mismo, haciendo uso del enfoque de diferencias finitas y las soluciones numéricas que obtiene de aquí, se estudia la evolución de las relaciones de incertidumbre de Heisenberg para el sistema confinado, tanto la componente radial como la vectorial, y se compara contra los casos del sistema libre y un electrón libre dentro de una cavidad bajo las mismas condiciones de confinamiento. Con el fin de verificar si se siguen satisfaciendo dichas relaciones de incertidumbre para el sistema confinado.

Agradecimientos.

José Roberto Reyes-García agradece al Instituto de Ciencias Físicas de la UNAM y al Dr. R. Cabrera-Trujillo por permitirme realizar la estancia de investigación de la cual este trabajo ha sido resultado.

[Regresar al índice](#) 

O19 Poder de frenamiento en un átomo cúbico

R. Reyes¹ y R. Cabrera-Trujillo²

¹Universidad Autónoma de Guadalajara, Av. Patria 1201, Lomas del Valle, C.P. 45129 Zapopan, Jalisco, México.

²Instituto de Ciencias Físicas, Universidad Nacional Autónoma de México, Ap. Postal 43-8, Cuernavaca, 62251 Morelos, México

12 oct
16:00
Salón
Gladiola

Las posibles aplicaciones de sistemas cuánticos confinados en diversas áreas de la ciencia tales como nanomateriales, puntos cuánticos, radioterapia, entre otras, hacen de estos sistemas un tópico de especial interés en la física. Sin embargo, se trata de sistemas que en general no son fáciles de caracterizar, por lo que para su estudio se proponen modelos que consideran ciertas características que lo faciliten.

En este trabajo se estudia un modelo simple de confinamiento, se trata de un átomo cúbico. Se construyen las soluciones al problema con el objetivo de poder caracterizar el poder de frenamiento del sistema en términos de los parámetros que caracterizan al modelo. Lo anterior como un primer paso en el camino al estudio de modelos más realistas para un sistema cuántico confinado

Agradecimientos.

Al Instituto de Ciencias Físicas, Universidad Nacional Autónoma de México.

[Regresar al índice](#) 

O20 Propagación de ondas de materia ultrafría en guías de onda de chips atómicos

C. E. de la Cruz Roman¹ y R. Cabrera-Trujillo¹

¹Instituto de Ciencias Físicas, Universidad Nacional Autónoma de México, Ap. Postal 43-8, Cuernavaca, 62251 Morelos, México

12 oct
16:30
Salón
Gladiola

En este trabajo, estudiamos la propagación de uno o varios solitones, de la ecuación de Gross-Pitaevskii, en diferentes guías de onda generadas por el campo magnético creado por un chip atómico. Para ello implementamos el método de Diferencias Finitas con Crank-Nicholson en una malla numérica con paredes absorbentes y condiciones de frontera periódicas. Observamos los patrones de interferencias al hacer colisionar dos solitones con diferentes características dentro de una guía simple. Comparamos nuestros resultados con lo reportado en la bibliografía.

[Regresar al índice](#) 

O21 Comparación entre las soluciones de la de la Ecuación No Lineal de Schrödinger en 1-D para un potencial cuadrado y parabólico finito e infinito

J. P. Cordero-Santiago¹ y R. Méndez-Fragoso¹

12 oct
17:30
Salón
Gladiola

¹Departamento de Física, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, Av. Universidad 3000, México, Coyoacán, C.P 04510, Ciudad Universitaria, CDMX.

La Ecuación No Lineal de Schrödinger (ENLS) puede describir el comportamiento de un condensado de Bose-Einstein o fenómenos ópticos no lineales; por lo que actualmente su estudio es importante para el desarrollo científico y tecnológico. Particularmente nos enfocamos en el estudio de la ENLS en una dimensión utilizando métodos numéricos para obtener soluciones de los casos en que el potencial $V(x)$ es de tipo pozo cuadrado y parabólico, ambos en su versión finita e infinita. En algunos casos se tienen soluciones analíticas, pero en la mayoría de éstos utilizamos soluciones numéricas que utilizan fundamentalmente el método de Gauss-Seidel. Este método numérico se basa en el uso de diferencias finitas y se calibrará con la solución analítica de la ENLS con potencial de tipo pozo cuadrado. Las soluciones numéricas obtenidas ofrecen información acerca del comportamiento de la energía del estado fundamental y los primeros estados excitados. Finalmente se analizan las relaciones que se dan entre la constante de acoplamiento no lineal, la eigen-energía de las soluciones numéricas obtenidas, y el tamaño de los pozos cuadrado y parabólico.

Agradecimientos.

Este trabajo es posible gracias a la beca otorgada por CONACYT y al proyecto DGAPA-UNAM PAPIIT 112721.

[Regresar al índice](#) 

O22 Cálculo de los ángulos de rotación en una rejilla de difracción reflejante para la selección de longitud de onda en un arreglo de armónicos de orden superior

O. Cisneros Fernández¹, C. A. Guarín Durán^{1,2}, L. G. Mendoza Luna^{1,2}, E. Haro Poniatowski¹ y J. L. Hernández Pozos¹

13 oct
9:00
Salón
Gladiola

¹ Departamento de Física. Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa. Av. San Rafael Atlixco No 186. Col Vicentina. C.P 09340. Ciudad de México. México.

² Catedrático-CONACYT - Departamento de Física. Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa. Av. San Rafael Atlixco No 186. Col Vicentina. C.P 09340. Ciudad de México. México.

En los dispositivos para generar armónicos superiores suelen emplearse monocromadores para separar un determinado armónico. En este poster, se mostrará la rejilla de difracción que cumplirá la función de monocromador, así como sus propiedades ópticas y que será utilizada en la construcción de un arreglo de armónicos superiores.

Además, se presentarán en este mismo poster resultados relacionados con los cálculos que surgen a partir de la ecuación de la rejilla respecto a los ángulos de rotación de esta en función de la longitud de onda (λ) a analizar. Cabe mencionar que el dispositivo producirá armónicos impares de la frecuencia fundamental de un láser pulsado de 800 nm empezando con el tercer armónico ($\lambda=266.67$ nm) hasta aproximadamente el armónico número treinta y cinco ($\lambda=22.86$ nm).

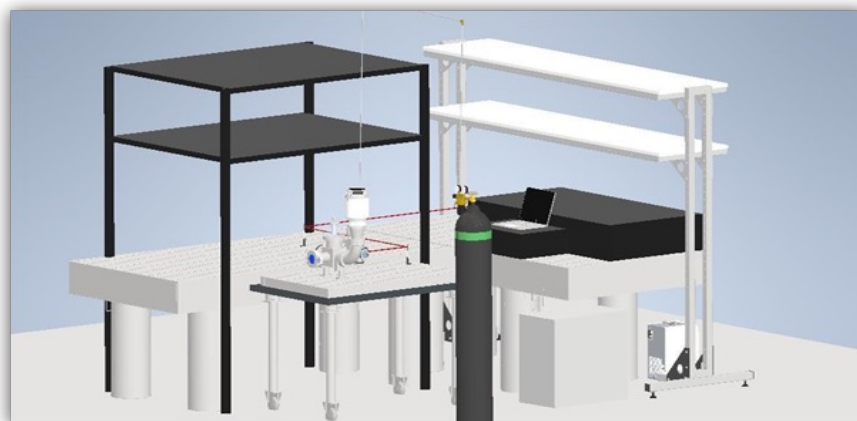


Figura 1: Esta imagen representa el diseño experimental que se construirá en las instalaciones del Laboratorio de Nanomateriales, Fotónica y Procesos Ultrarrápidos de la UAM-I con el objetivo de generar armónicos superiores donde se incluye un elemento clave como lo es la rejilla de difracción para la separación de los armónicos.

O23 Espectroscopía Raman a través de pinzas ópticas

J. L. Hernández Pozos¹ y A. N. Sánchez Espín¹

¹Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa, Av. San Rafael Atlixco No. 186, Col. Vicentina, 09340, Iztapalapa, Ciudad de México.

13 oct
9:30
Salón
Gladiola

La espectroscopía Raman es el estudio de las vibraciones específicas de una molécula al interactuar con el espectro electromagnético. Es una técnica de fácil aplicación y no invasiva. La reciente combinación de microespectroscopía Raman con pinzas ópticas, utilizando longitudes de onda láser en el infrarrojo cercano, posibilita el examen de células de manera no destructiva, sin la necesidad de utilizar marcadores y en tiempo real, se permite analizar la composición bioquímica interna de una célula sin alterarla. En este trabajo se discuten los estudios que se han realizado con esta novedosa técnica, enfocándonos específicamente en aquellos que trabajan con compuestos de la sangre. Se estudia la posibilidad de usar esta nueva clase de espectroscopía para el análisis de glóbulos rojos para detectar enfermedades como la diabetes.

[Regresar al índice](#) 

O24 Explorando el veredicto acerca del uso de DFT/TDDFT para el cálculo de propiedades ópticas de moléculas orgánicas de más de 50 átomos

A. Villasana Barrera¹, C. A. Guarín Durán^{1,2}, L. G. Mendoza Luna^{1,2}, E. Haro Poniatowski¹ y J. L. Hernández Pozos¹

13 oct
10:00
Salón
Gladiola

¹ Departamento de Física. Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa (UAM-I). Av. San Rafael Atlixco No 186. Col Vicentina. C.P 09340. Ciudad de México. México.

² Catedrático-CONACYT - Departamento de Física. Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa (UAM-I). Av. San Rafael Atlixco No 186. Col Vicentina. C.P 09340. Ciudad de México. México.

Las aproximaciones mecánico-cuánticas para simular propiedades moleculares son una herramienta esencial para estudiar materiales que pueden ser usados en tecnologías fotónicas. En este cartel se hablará de la aplicabilidad de la teoría del funcional de densidad (DFT/TDDFT) para predecir espectros de absorción/emisión con el fin de estudiar los procesos foto-físicos que ocurren en moléculas orgánicas del tipo olefinas y polimetinos. Se mostrarán resultados sobre propiedades estructurales y ópticas para algunas moléculas de más de 50 átomos. Se discutirá sobre la relevancia y conveniencia de las metodologías del funcional de la densidad (DFT y TDDFT) para obtener principalmente parámetros geométricos, vibraciones moleculares, momentos dipolares de transición, fuerza de oscilador, simetrías moleculares y las energías de los estados fundamental y excitados, todo lo anterior relacionado con la respuesta óptica de estos materiales.

Agradecimientos.

Agradecemos a LANCAD-CONAHCyT y LSVP UAM-Iztapalapa por recursos de cómputo en Yoltla (proyecto 25-2023).

[Regresar al índice](#) 

O25 Investigación computacional de la transmisión de luz a través de arreglos nanométricos ordenados y desordenados

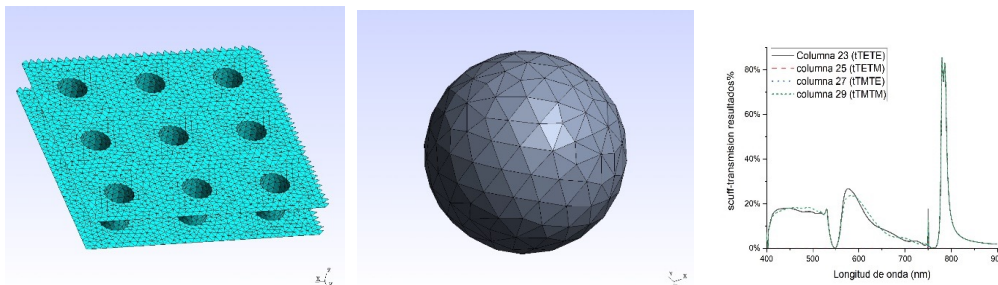
13 oct
10:30
Salón
Gladiola

F. N. Navarro Sánchez¹, C. A. Guarín Durán^{1,2}, L. G. Mendoza Luna^{1,2}, E. Haro Poniatowski¹ y J. L. Hernández Pozos¹

¹Departamento de Física, Universidad Autónoma Metropolitana Iztapalapa, Av. San Rafael Atlixco No. 186 Col. Vicentina, C.P. 09340 México D.F., México

²Investigador por México-Departamento de Física, Universidad Autónoma Metropolitana Iztapalapa, Av. San Rafael Atlixco No. 186 Col. Vicentina, C.P. 09340 México D.F., México

Hoy en día existen nuevas tecnologías que permiten la fabricación de materiales a escala nanométrica, por ejemplo, las técnicas de pulverización catódica (sputtering) o de ablación láser. Los metales poseen características relevantes como la capacidad de reflejar la luz, ser maleables o dúctiles, siendo capaces de confinar la luz a través de estructuras metálicas nanométricas. Estos nanomateriales tienen propiedades ópticas que siguen despertando interés en diversas investigaciones, por ejemplo, Ebbesen [1, 2] estudió los arreglos nanométricos ordenados en películas delgadas metálicas, donde observó que las intensidades de luz transmitida a través de agujeros mucho más pequeños que la longitud de onda de la luz incidente eran mucho mayores que las esperadas. En este trabajo se realizarán simulaciones para entender el espectro de transmisión de luz observado por Ebbesen usando la aproximación del método de momentos implementada en el software de código libre Scuff-em [3]. Además, con el fin de analizar el efecto de la morfología de las nanopartículas en las propiedades ópticas de distintos nanomateriales de interés (películas delgadas perforadas de metales cobre, plata y oro, arreglos nanométricos desordenados de cobre, plata y oro y esferas de selenio de diferentes radios), se realizaron cálculos de dispersión de Mie, coeficientes de extinción, espacamiento, transmisión de luz, entre otros.



Referencias.

- [1] F. J. Garcia-Vidal, L. Martín-Moreno, T. w. Ebbesen, and L. Kuipers, "Light passing through sub-wavelength apertures", *Rev. Mod. Phys.*, vol. 82, no. 1, pp. 729-787, Mar. 2010, DOI: 10.1103/RevModPhys.82.729.
- [2] T. W. Ebbesen, H. J. Lezec, H. F. Ghaemi, T. Thio & P. A. Wolff "Extraordinary optical transmission through sub-wavelength hole arrays", *Nature*, vol. 391, no. 6668, pp. 667-669, Feb. 1998, doi:10.1038/35570.
- [3] M. T. Homer Reid and S. G. Johnson. Efficient Computation of Power, Force, and Torque in BEM Scattering Calculations. ArXiv e-prints, July 2013

Agradecimientos.

Los autores agradecen a LANCAD y CONACYT por el tiempo de cómputo en el cluster-Yoltla del LSVP UAM-Iztapalapa (proyecto 25-2023).

[Regresar al índice](#) 

Índice de autores

Alonso Garduza

J. R., 10

Aquino

N. A., 6

Arcos

M. R., 6

Basiuk

V. A., 3

Bastarrachea-Magnani

M. A., 7

Burlak

G., 2

Cabrera-Trujillo

R., 18–20

Castellanos Jaramillo

J. M., 5

Cisneros Fernández

O., 22

Cordero-Santiago

J. P., 21

Corona González

D. G., 13

Corzo Trejo

N. V., 12, 16, 17

Cruz-Jiménez

S.A., 18

de la Cruz Roman

C. E., 20

de-Anda-Reyes

M. E., 2

Duarte Alcaraz

F. A., 5

Díaz-de-Anda

A., 2

Escobar

A. M., 6

Flores-Mijangos

J., 9–11

Galicia-López

J. F., 1, 15

Guarín Durán

C. A., 1, 4, 15, 22, 24, 25

Gutiérrez Ávila

P. E., 13

Haro Poniatowski

E., 1, 15, 22, 24, 25

Hernández Pozos

J. L., 1, 4, 8, 15, 22–25

Hoyos-Campo

L. M., 11

Jiménez Arias

J. A., 12

Jiménez García

K., 12, 16, 17

Jiménez Mier y Terán

J. I., 9–11

Jáuregui

R., 11

López Romero

J. M., 12, 16, 17

López-Jacinto

D., 9

Martínez Flores

C., 3

Martínez Sánchez

S., 16, 17

Martínez-Ocampo

J. J., 2
 Mendoza Luna
 L. G., 1, 4, 15, 22, 24, 25
 Mojica-Casique
 C., 14
 Morales-Nava
 R., 2
 Moreno Martínez
 P., 12
 Méndez-Fragoso
 R., 21

 Nava Rodríguez
 L. A., 8
 Navarro Sánchez
 F. N., 4, 25

 Olivares Pilon
 H., 6
 Ortiz Ugalde
 G., 16, 17

 Ponciano Ojeda
 F. S., 11
 Poniatowski
 E. H., 4
 Pérez Lobato
 G. A., 16, 17

 Ramírez Martínez

F., 9–11
 Reyes
 R., 19
 Reyes-García
 J.R., 18
 Rios Ochoa
 L. M., 12
 Romero-López
 A., 2
 Ruiz Cervantes
 A., 5
 Ruiz Hernández
 P., 5
 Ruiz Loreda
 C. J., 16, 17

 Sahagún
 D., 11
 Salazar Altamirano
 S. A., 12
 Sánchez Espín
 A. N., 23

 Valenzuela
 V. M., 9
 Villasana Barrera
 A., 24
 Vázquez Ibarra
 M., 12