

Dinámica de Ondas en Sistemas Complejos y más Congreso y *Gathering*

30 de octubre al 4 de Noviembre de 2022

Sede: Centro Internacional de Ciencias A. C.

Hoteles Sede: Guest house y Hotel Casa Colonial y Hotel Las terrazas

COMIDA: en los VIPs

Inscripción: \$ 2000.00

Organizadores: Víctor Dominguez (vdr@azc.uam.mx), Rafael Méndez (mendez@icf.unam.mx),
& François Leyvraz (leyvraz@icf.unam.mx)

Tópicos: Ondas elásticas, acústicas, electromagnéticas y cuánticas. Cristales fonónicos y fotónicos. Síntesis, caracterización y propiedades de Materiales. Diseño, caracterización, simulaciones numéricas y propiedades emergentes de metamateriales electromagnéticos, acústicos, ópticos, magnéticos, etc.

Instituciones Financiadoras: CONACYT (Proyecto: Sistemas complejos dinámicos y estocásticos y su interrelación: Temas seleccionados de mecánica celeste a econofísica, medio ambiente y más...)

Participantes: Rafael Méndez (ICFUNAM)
François Leyvraz (ICFUNAM)
Jaziel Alberto Rojas Guadarrama (ICF-UNAM).
Bryan Manjarrez (ICFUNAM y UAEM)
Yonatan Betancur (IFUNAM)
Enrique Carrillo (IFUNAM)
Moisés Martínez Mares (UAMI)
Gabriela Báez Juárez (UAMA)
Miguel Ángel Bastarrachea, (UAMI)
Enrique Flores Olmedo (UAMA)
Arturo Arreola Lucas (UAMA)
Isaac Pérez Castillo (UAMI)
Luis López (UAA)
Emerson Sadurni (IFBUAP)
José Antonio Otero Hernández (ITESM)
Miguel Mayorga (UAEMEX)
Elisa Guillaumin España (UAMA)
Sara Neftali Martínez García (UAMA)
Fernando Sosa Vázquez, (UAMA)
Karin Obeth Jiménez Mendoza (UAMA)
Francisco Durán Cervantes (UAMA)
Alejandro Franco Medrano (UAMA)
David Martínez (UAEMEX)
Luis Enrique Soria (IFUNAM)
Ángel Martínez (IFBUAP)

Delfino Reyes (UAEMEX)
Andrea Ríos, (IFUASLP)
Luisa Zárate Aldava (IFUNAM)
David Condado (IFBUAP)
José Guadalupe Santiago García (IFBUAP)
Felipe de Jesús Castañeda Ramirez (UAMI)
José Enrique Rangel Carbajal (UAMA)
Juan Manuel Falcon Venegas (UAMA)
José Eduardo Toral Zavaleta (UAMA)
Enrique Guillén (IFUASLP)
Gabriel Medel (UAEMEX)
Víctor Domínguez (UAMA)
Parisa Majari (ICFUNAM)
Guillermo Monsivais (IFUNAM)
Sandra Jordan (UAEMEX)

Dinámica de Ondas en Sistemas Complejos y más Congreso y *Gathering*

Sede: Centro Internacional de Ciencias A. C.

Hoteles Sede: Guest house y Hotel Casa Colonial y Hotel Las terrazas

COMIDA: en los VIPs

Organizadores: Víctor Domínguez (vdr@azc.uam.mx), Rafael Méndez (mendez@icf.unam.mx),
& François Leyvraz (leyvraz@icf.unam.mx)

PROGRAMA						
Hora	Domingo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
08:30		Traslado	Traslado	Traslado	Traslado	Traslado
08:50-9:00		Inauguración Dr. Méndez Dr. Leyvraz				
9:00-10:00		Y. Betancur (1hr)	Y. Betancur (1hr)	G. Báez (1hr)	Y. Betancur (1hr)	Y. Betancur (1hr)
10:00-10:30		D. Martínez	T. Stegmann	A. Arreola	D. Reyes	E. Sadurní
10:30-11:00		L.E. Soria	A. Ríos	E. Guillaumin	(1hr)	(1hr)
11:00-11:20		Café	Café	Café	Café	Café
11:20-11:50		M. Mayorga	A. Martínez	L. López	D. Condado	G. Monsivais
11:50-12:20		J. M. Falcon	(1hr)	B. Manjarrez	F. Castañeda	J. A. Otero
12:20-12:50		G. Medel	L. Zárate	A. Morales	E. Rangel	P. Majari
12:50-13:20		G. Rivas	S. Martínez	J.G. Santiago	E. Flores	I. Pérez
13:20-13:50		E. Guillén	J.A. Rojas	Comida	E. Carrillo	M.A. Bastarrachea
14:00-15:00		Comida	Comida	Comida	Comida	Clausura/Comida
15:00-15:30		↓	↓	Visita	↓	
15:30-16:00		Comida		al		
16:00-16:30	Inscripción	Reuniones de colaboración y <i>Gathering</i>		Museo	Colaboración y <i>Gathering</i>	
16:30-17:00				Juan		
17:00-17:30				Soriano		
17:30-18:00						
18:00-18:30						
19:00-20:00	Bienvenida <i>Guesthouse</i>	Cena en el <i>Guesthouse</i>	Cena en el <i>Guesthouse</i>	Cena en los <i>Vikingos</i>	Cena en el <i>Guesthouse</i>	

Dinámica de Ondas en Sistemas Complejos y más

Congreso y *gathering*

Resúmenes de presentaciones

Cursillo (4h): Introducción a los aislantes topológicos.

Yonatan Betancur, Instituto de Física, Universidad Nacional Autónoma de México.

Resumen: En este curso, abordaremos algunos de los modelos más simples que permiten comprender varios aspectos de nuevas fases de la materia, tanto en materiales bidimensionales sintetizados como redes cristalinas artificiales en una y dos dimensiones. Se expondrá el modelo de Su-Schrieffer-Heeger que nos permite estudiar fases topológicas de sistemas unidimensionales y la emergencia de estados de borde y solitones. Veremos algunos invariantes topológicos, tales como el número de vueltas, la fase de Berry, y el número de Chern.

“Diseño de cristales fonónicos conteniendo defectos locales para la transmisión controlada de ondas de ultrasonido”.

David Martínez, Universidad Autónoma del Estado de México.

Resumen: Los defectos pueden introducirse en una red periódica bidimensional para poder realizar cavidades fonónicas o guías de onda de cristales fonónicos en el rango de las frecuencias ultrasónicas. El arreglo de estos defectos dentro de la red de un cristal fonónico, resulta de la modificación del Factor de Calidad (Q) de la cavidad de la guía de ondas. En este trabajo, los defectos de cavidad dentro de un cristal fonónico, que se formó utilizando dispersores cilíndricos de acero inoxidable inmersos en agua, se han modificado para poder controlar la propagación y el factor de calidad de las guías de onda acústicas realizadas a través de los canales de defectos. Las guías de onda basadas en canales de defectos dentro de los cristales fonónicos se configuraron de manera horizontal, vertical y diagonal a lo largo de la dirección de propagación de las ondas acústicas. Las simulaciones numéricas respaldadas por la demostración experimental, indican que el factor de calidad Q de la guía de ondas basada en defectos se mejora en más de 15 veces para la configuración diagonal en comparación con la configuración horizontal. También aumenta debido a un aumento de radio de los dispersores de sonido que varió de 0.70 a 0.95mm.

“Líneas de solitones en SA-TBLG y su efecto en la dispersión de fonones”.

Luis Enrique Soria, Instituto de Física, Universidad Nacional Autónoma de México.

Resumen: Los sistemas tipo SA-TBLG (Small Angle Twisted Bilayer Graphene) son caracterizados por una significativa reconstrucción de la configuración atómica local que resulta en una red de paredes que separan dominios topológicos distintos (i.e. líneas de solitones) los cuales tienden a minimizar las configuraciones de stacking AA. En esta charla se estudia el efecto de estas líneas de solitones sobre las propiedades vibraciones del sistema, entre las que se incluyen una fuerte dependencia espacial de la dispersión, el surgimiento de nuevas bandas cuasiplanas y la apertura de brechas sobre los bordes de la red recíproca..

“Non-orthogonal orbitals for the double square well potential (Orbitales no ortogonales para el doble pozo cuadrado de potencial)”.

José Guadalupe Santiago García, Instituto de Física, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.

Resumen: Se exploran las consecuencias de considerar una base no ortogonal para describir el sistema que consiste de dos pozos cuadrados conectados por una barrera. Se encuentra que tal enfoque produce una separación asimétrica de los niveles de energía sin necesidad de introducir interacciones a segundos vecinos, lo cual no tiene sentido en este caso.

Abstract:We explore the consequences of considering a non-orthogonal basis for describing the system consisting of two square wells connected through a barrier. It is found that such an approach produces an asymmetrical splitting of the energy levels without the need of introducing second neighbour interactions, which in this case makes no sense.

“Sistemas estructurados a partir de varillas perforadas, estudio experimental.”.

Juan Manuel Falcón Venegas, Universidad Autónoma Metropolitana - Azcapotzalco.

Resumen: Con base en los resultados de experimentos anteriores, donde se utiliza el método espectroscopia acústica resonante para determinar los modos normales de una varilla de aluminio, se estudia el espectro de frecuencia de una varilla de aluminio ante la presencia de perforaciones, analizamos los datos ante la presencia de una perforación, dos perforaciones y cuatro perforaciones. Los resultados experimentales muestran un comportamiento propio de un sistemas

estructurados, cambiando la velocidad de propagación de las ondas en el medio y modificando las propiedades físicas del material, como son el módulo de Young en módulo de corte entre otros. Estos resultados pueden servir de base para el diseño de sistemas estructurados con aplicaciones específicas.

“Interferometría acústica utilizando defectos en un cristal fonónico para caracterización de nanofluidos”.

Gabriel Medel, Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma del Estado de México.

Resumen: En la actualidad, los dispositivos acústicos están demostrando ser la base para una nueva generación de sensores que buscan optimizar la relación costo-beneficio en su desempeño, por lo que este proyecto aporta una clara aplicación de la interferometría acústica para la clasificación de diferentes diámetros de nanopartículas en suspensión. La pretensión central de este artículo es correlacionar la respuesta acústica generada en un Cristal Fonónico con la respuesta óptica de las mismas muestras en espectroscopía UV-Vis. El sistema consta de un arreglo cuadrático con parámetro de red $a = 2$ mm, con dispersores de 1.8 mm de diámetro de acero inoxidable, inmersos en una matriz de agua. Primeramente, se realizaron simulaciones numéricas por el método de elemento finito, mediante las cuales se determinó que el rango de frecuencias de la banda prohibida con la que se trabajaría estaba entre 405 kHz y 470 kHz. Posteriormente se colocaron dos muestras de nanopartículas en suspensión con diámetros de 25 nm y de 80 nm en uno de los defectos de cavidad del Cristal dentro pipeta Pasteur, las cuales presentaron espectros de transmisión característicos, donde se eligió un pico de absorción de la intensidad detectable en un orden de magnitud en dBm, para hacer diferencia entre estos dos diámetros. Estos resultados muestran que la sensibilidad de este sistema acústico puede detectar cambios a nivel nanométrico en suspensiones con un dispositivo simple, de costo accesible y de dimensiones en la escala milimétrica.

“Transporte electrónico y densidad electrónica en el interior de conductores unidimensionales desordenados: Análisis de la contribución de todos los niveles electrónicos”

Gerardo Rivas, Instituto de Física, Universidad Nacional Autónoma de México.

Resumen: Consideramos el problema de transporte electrónico a través de un conductor desordenado. Proponemos un modelo para la matriz de densidad reducida del sistema colocado entre dos reservorios fuera de equilibrio. Con este modelo estudiamos la densidad de electrones para todos los niveles electrónicos. Se hace un promedio sobre realizaciones de desorden y el resultado se compara con simulaciones numéricas.

“Análisis modal y constructal con aplicaciones en metamateriales”.

Miguel Mayorga, Universidad Autónoma del Estado de México.

Resumen: Combinando las bases del análisis modal con la descripción de la teoría de información para la generación de entropía, describimos diseños constructales que permiten optimizar la manufactura de metamateriales y sus ciclos de vida para diversas aplicaciones industriales.

Enrique Guillén, Instituto de Física, Universidad Autónoma de San Luis Potosí.

“TBA”.

Resumen: TBA.

Thomas Stegmann, Instituto de Ciencias Físicas, Universidad Nacional Autónoma de México.

“TBA”.

Resumen: TBA.

“Comportamiento de una espira de corriente entre un conductor y un imán”

Andrea Ríos, Instituto de Física, Universidad Autónoma de San Luis Potosí.

Resumen: Los transductores electromagnético-acústicos (EMAT) son dispositivos que generan una vibración en un material a través de ondas electromagnéticas, por lo que su caracterización y análisis dependen del electromagnetismo.

Para ello, en esta plática se plantea un caso ideal de una espira de corriente entre un plano infinito de un material conductor y un plano infinito de un material magnético y se calcula matemáticamente el vector potencial de este sistema para aterrizar en como conocer la fuerza de Lorentz de dicho sistema. Esto con el objetivo de tener un punto de partida al momento de realizar cálculos con los EMAT.

“Molecular orbitals of an elastic artificial benzene”.

A. M. Martínez-Argüello, Instituto de Física, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.

Resumen: Benzene, a hexagonal molecule with formula C_6H_6 , is one of the most important aromatic hydrocarbons. Its structure arises from the sp^2 hybridization from which three in-plane σ -bonds are formed. A fourth π -orbital perpendicular to the molecular plane combines with those arising from other carbon atoms to form π -bonds, very important to describe the electronic properties of benzene. Here this π -system is emulated with elastic waves. The design and characterization of an artificial mechanical benzene molecule, composed of six resonators connected through finite phononic crystals, is reported. The latter structures trap the vibrations in the resonators and couple them through evanescent waves to neighboring resonators establishing a tight-binding regime for elastic waves. Our results show the appearance of a spectrum and wave amplitudes reminiscent of that of benzene. Finite element simulations and experimental data show excellent agreement with the Hückel model for benzene.

“Superconductividad topológica”.

Luisa Zárate Aldava, Instituto de Física, Universidad Nacional Autónoma de México.

Resumen: La superconductividad es un fenómeno de muchos cuerpos en el cual, por debajo de una cierta temperatura crítica, aparece una atracción por pares efectiva que conduce a la formación de pares ligados de estados invertidos temporalmente (pares de Cooper). Las excitaciones de cuasipartícula del superconductor están descritas por el Hamiltoniano de Bogoliubov-de-Gennes, en cuyo espectro de excitación aparece una brecha superconductora debida a la condensación de los pares de Cooper. Como todo sistema cuántico con una brecha de energía en el espectro de energía, es posible aplicar una clasificación topológica a los estados superconductores. Al igual que en los aislantes topológicos, los superconductores topológicos son superconductores en el bulto, con estados de superficie (o de borde) robustos dentro de la brecha. Debido a su prometedora aplicación a dispositivos de computación cuántica, los superconductores topológicos han atraído la atención al ser un medio en el que pueden aparecer fermiones de Majorana (partículas que son su propia antipartícula y que obedecen la ecuación de Dirac).

“Diseño y simulación numérica de aislantes topológicos y guías de ondas elásticas”.

Sara Neftali Martínez García, Universidad Autónoma Metropolitana - Azcapotzalco.

Resumen: Los aislantes topológicos elásticos son metamateriales que permiten el control inteligente de la propagación de las ondas elásticas, de tal forma, que pueden ser usados como guías de ondas. En este trabajo se muestra el diseño y la simulación numérica de dos materiales estructurados. En ambos casos, se obtuvieron los diagramas de dispersión utilizando condiciones de contorno de Floquet, donde se localizaron conos de Dirac. A partir de esta propiedad y rompiendo la simetría de la celda unitaria, se obtuvieron transiciones de fase, característica de la teoría de bandas topológica. Este estudio nos permitió diseñar guías de ondas en materiales estructurados, jugando únicamente con la simetría. Por otra parte, se muestran algunos diseños que son reconfigurables, lo cual permite manipular el camino de las vibraciones en materiales estructurados. Estos resultados, podrían tener un gran impacto en el diseño de nuevos metamateriales que permitan el control de las ondas mecánicas o acústicas.

“Medidas experimentales de fricción interna.”.

Jaziel Alberto Rojas Guadarrama, Instituto de Ciencias Físicas, Universidad Nacional Autónoma de México.

Resumen: Se presenta un estudio experimental de las pérdidas de energía por fricción interna de una barra de aluminio oscilando compresional y torsionalmente. La fricción interna es un tipo de pérdida de energía producida por el movimiento relativo de las partes del sólido. En adición, se pueden reconocer otros dos factores de pérdida en la barra vibrante; la interacción con el aire alrededor de la barra (acoplamiento atmosférico) y los soportes que sostienen la barra (acoplamiento mecánico). Estos factores de pérdida de energía son estudiados en este trabajo. Se utilizan transductores electromagnéticos acústicos (EMAT's) para la excitación y detección de las oscilaciones en la barra. Se emplea el método de espectroscopia resonante monocromática y se analizan los picos de resonancia.

Andrea Ríos, Instituto de Física, Universidad Autónoma de San Luis Potosí.
“TBA”.

Resumen: TBA.

“Modelos de enlace fuerte en metamateriales fonónicos de resonador acoplado: una analogía con cristales atómicos”.

Gabriela Báez, Universidad Autónoma Metropolitana, Azcapotzalco.

Resumen: Se presentan estructuras mecánicas que han sido diseñadas para el control de vibraciones mecánicas específicas, denominadas metamateriales fonónicos de resonador acoplado (CRPM, por sus siglas en inglés). Las propiedades espectrales de estos sistemas emulan el comportamiento de los electrones fuertemente ligados a sus átomos, a través de una estructura atómica cristalina. Ambos sistemas pueden ser descritos por un modelo teórico de unión estrecha. En este trabajo, se desarrolla tal formalismo para los CRPMs en 1D, con interacción a primeros vecinos, estableciendo el correspondiente sistema de ecuaciones e identificando todos los coeficientes involucrados. Este modelo de enlace fuerte se solucionó numéricamente y se comparó con el modelo elástico basado en el método de la matriz de transferencia. Los resultados coinciden, sin embargo el modelo teórico que aquí se presenta reduce notablemente el tiempo de cómputo. Estos resultados pueden generalizarse a 2D y 3D considerando interacciones a segundos vecinos o más.

“El surgimiento de Kulkulkan: Oscilaciones de Bloch y Atrapamiento de arcoiris mecánico en una barra con estructura periódica”.

Arturo Arreola Lucas, Universidad Autónoma Metropolitana, Azcapotzalco.

Resumen: En esta charla coloquial se mostrarán los desafíos y resultados experimentales para probar la existencia de las oscilaciones de Bloch y el atrapamiento de arco iris mecánico, dos fenómenos físicos aparentemente no relacionados. El primero es un efecto contrario a la intuición que aparece en física del estado sólido en el que los electrones comienzan a oscilar en una estructura cristalina cuando se aplica un campo eléctrico estático, mientras que el segundo aparece en metamateriales, es un fenómeno en el que la velocidad de un paquete de ondas se ralentiza al atravesar una estructura separándolo en sus diferentes componentes. En esta charla se pretende, además, resaltar los desafíos para llevar a cabo los experimentos ya que muchas veces estos son infravalorados de tal manera que estos pueden ser resueltos por un técnico especializado.

“Amarre fuerte en una guía de ondas con forma de zigzag.”.

Elisa Guillaumín España, Universidad Autónoma Metropolitana, Azcapotzalco.

Resumen: TBA.

“Diseño de un metamaterial elástico anisótropico.”.

Bryan Manjarrez, Centro de Investigación en Ingenierías y Ciencias Aplicadas, UAEM e Instituto de Ciencias Físicas, Universidad Nacional Autónoma de México.

Resumen: Se presenta el diseño de un metamaterial elástico bidimensional con

velocidad de grupo anisotrópica, mediante el acoplamiento de celdas unitarias cuadradas. El acoplamiento se hace en los nodos de los modos de resonancia, es decir, donde se observa el menor desplazamiento. Se espera así la menor transmisión de energía a través de las mismas. Además, se controla la dirección específica de propagación de la velocidad de grupo. Estructuras de bandas son obtenidas en COMSOL Multiphysics para diferentes parámetros de la celda unitaria mostrando un gran resultado en la direccionalidad y cuantificación de la velocidad de grupo.

“Difracción en el dominio del tiempo de las ondas de espín.”

Guillermo Monsivais, Instituto de Física, Universidad Nacional Autónoma de México.

Resumen: Se estudia el comportamiento transitorio de las ondas de espín. Se consideran dos casos: (a) cuando se tiene una onda de espín infinita confinada inicialmente en un semi-espacio y se le permite pasar instantáneamente hacia afuera de dicho semi-espacio (b) cuando se tiene inicialmente sólo un pulso de ondas de espín y se le permite evolucionar durante su propagación. Para describir teóricamente el comportamiento de las ondas se utiliza un hamiltoniano de espines de Heisenberg. Se encuentra que la respuesta transitoria está descrita por un tipo de funciones de Lommel. Los resultados se comparan con el fenómeno de *spin ringing* observado experimentalmente.

“Diseño y análisis de un cristal fonónico 2D multifuncional sólido/líquido”

Delfino Reyes, Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma del Estado de México.

Resumen: Un cristal fonónico se define esencialmente como un arreglo de dispersores de sonido u ondas mecánicas, dispuestos periódicamente en una matriz de otro material. En la presente charla se describirán algunos fenómenos que se inducen en un cristal fonónico bidimensional (2D) conformado por cilindros de acero cuadráticamente dispuestos en agua. Resultados de simulación y experimentales muestran, por un lado, que al modificar el arreglo espacial de los dispersores se observa el fenómeno de colimación y enfocamiento modulable de ondas de ultrasonido. Por otro lado, mediante una ingeniería de defectos en el cristal, inducidos a través de la remoción espacialmente optimizada de dispersores, se puede promover el diseño de demultiplexores selectivos e interferómetros acústicos. Los fenómenos observados se reportan como útiles para imagenología ultrasónica no invasiva, encriptación de información, aumento en factores de calidad y en sensado de medios líquidos.

“Análogos de los “estados de Wannier” en las oscilaciones elásticas de una barra con defecto estructural”

Alejandro Morales Mori, Alfredo Díaz de Anda, José Antonio Otero, Guillermo Monsivais Galindo y Luis Gutiérrez. Instituto de Ciencias Físicas, Universidad Nacional Autónoma de México.

Resumen: Se presentan los resultados teóricos y experimentales del espectro y amplitudes en una barra elástica no-homogénea cuando es excitada torsionalmente. Se estudia el efecto producido por la presencia de un defecto estructural que consiste en cambiar la longitud de uno de los cuerpos de la barra.

“Diagonalización en bloques de la matriz de dispersión en un sistema caótico con procesos directos.”

Felipe de Jesús Castañeda Ramírez Universidad Autónoma Metropolitana, Iztapalapa.

Resumen: Consideramos matrices de dispersión que pueden ser diagonalizadas por una rotación por un ángulo dado en bloques de 2 por 2 de matrices independientes de rango N . Asumiendo que estas matrices independientes tienen alguna de las simetrías del esquema de Dyson, o del Kernel de Poisson, la matriz de dispersión de rango $2N$ podrían describir la dispersión a través de cavidades caóticas con simetría reducida en ausencia, o presencia de procesos directos, respectivamente. En particular, mostramos resultados exactos para los casos $N=1$ y numéricos para $N=2$.

“Estudio del espectro de resonancias en una barra de aluminio con una perforación.”

José Enrique Rangel Carbajal, Universidad Autónoma Metropolitana - Azcapotzalco.

Resumen: Estudiamos por el método de espectroscopia acústica resonante ARS, las resonancias compresionales de una barra de aluminio, se estudiaron 10 frecuencias propias del sistema y se encontró la velocidad de las ondas en el medio, se compararon los resultados obtenidos al estudiar el mismo sistema con una perforación, los resultados muestran un cambio en espectro de las resonancias como la anchura de estas al existir mayor disipación debido a la perforación, otro cambio observado es el movimiento de la frecuencia de resonancia.

“Instrumentación virtual aplicada para el estudio de fenómenos ondulatorios en sistemas elásticos”.

Enrique Flores Olmedo, Universidad Autónoma Metropolitana - Azcapotzalco.

Resumen: Un instrumento virtual a diferencia de un instrumento tradicional, disminuye los costos de hardware y ofrece una mayor portabilidad para la

adquisición y tratamiento de los datos, en este proyecto se programó un instrumento virtual a partir de un osciloscopio de ocho canales y un generador de funciones utilizando un Picoscope 4824, la programación se realizó en lenguaje de programación Python en sistema operativo Debian GNU Linux, el objetivo principal del instrumento virtual es medir las resonancias en sistemas elásticos, como si fuera un analizador de redes vectorial.

“Sobre vibraciones en gravimetría cuántica y placas delgadas”.

José Luis López, Universidad Autónoma de Aguascalientes, .

Resumen: En esta plática se revisarán los aspectos importantes que involucran el sensado cuántico gravitacional, para con ello visualizar la importancia del desarrollo del primer gravímetro cuántico móvil desarrollado en México. Como se verá, un factor importante en estos desarrollos es el control de las vibraciones mecánicas presentes en el espejo Raman del aparato, por lo que se mostrará su implementación práctica. Como resultado innovador producto del intento de comprender las vibraciones de este espejo Raman, la charla finalizará con la exposición de la evidencia numérica y experimental de la presencia de cruces evitados en la vibración de placas delgadas.

“The unspeakable in quantum tight binding arrays”.

“Lo indecible en arreglos cuánticos de amarre fuerte”.

Emerson Sadurní, Instituto de Física, Benemérita Universidad Autónoma del Estado de Puebla.

Resumen: En la construcción de cristales artificiales, se suele trabajar con la aproximación de orbitales localizados ortogonales en lugar de la base de Wannier. Veremos que algunas preguntas aparentemente naturales sobre los acoplamientos en realidad no tienen sentido en la mecánica cuántica, por contener información simultánea sobre observables incompatibles.

“Vibraciones en una placa visco-elástica formadas por un conjunto de celdas”.

José Antonio Otero Hernández., Escuela de Ingeniería y Ciencias, Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, Campus Estado de México.

Resumen: En este trabajo se presenta un estudio sobre las vibraciones en una placa visco-elástica constituidas por un conjunto de celdas que forma una estructura que puede simular cristal artificial finito. Se utiliza el método de elemento finito para solucionar las ecuaciones diferenciales que describen las vibraciones del sistema. Se obtiene las frecuencias de resonancias y los modos de vibraciones.

“Photonic realization of the deformed Dirac equations”.

Parisa Majari, Instituto de Ciencias Físicas, Universidad Nacional Autónoma de México.

Resumen: We simulate deformed Dirac equations starting from an engineered periodic optical structure formed by waveguide arrays of two interleaved lattices. This optical analog allows us to study the phenomenon of Zitterbewegung for the modified Dirac equations. Our results show that the amplitude of Zitterbewegung oscillations changes as the deformation parameter is changed. We show an implementation of a -deformed Dirac equation in tight-binding arrays of photonic waveguides. In this way, we demonstrate how to emulate the effects of a flat noncommutative spacetime—i.e., -Minkowski spacetime—in simple experimental setups.

“First-neighbor interaction of electronic orbitals and harmonic vibration of a cycloacene molecule with photon-phonon couplings. (Interacción a primeros vecinos entre orbitales electrónicos y vibración armónica de una molécula de cicloaceno con acoplamientos del tipo electrón-fonón.)”.

David Condado, Instituto de Física, Benemérita Universidad Autónoma del Estado de Puebla.

Resumen: Dentro de una molécula de cicloaceno, los modos electrónicos son estudiados utilizando el modelo de Hückel a primeros vecinos. Asimismo, las frecuencias normales de vibración son obtenidas utilizando una interacción armónica a primeros vecinos entre los átomos de la molécula. A través de cambios de base, la interacción entre estos grados de libertad, entendida como un proceso de conversión entre fotones y electrones, es estudiada de manera análoga al modelo de Jaynes-Cummings para cavidades electromagnéticas y un criterio para la ocurrencia de este proceso es dado en términos de los eigenvalores de energía electrónicos y las frecuencias normales de vibración.

Abstract: Inside a cycloacene molecule, the electronic energy levels are studied using the Hückel to first neighbors. Furthermore, the normal frequencies of vibration are obtained using a harmonic interaction to first neighbors between the atoms of the molecule. By using changes of basis, the interaction between these degrees of freedom, understood as a conversion process between photons and phonon is studied in an analogous manner as in the Jaynes-Cummings model for electromagnetic cavities and a criteria for the occurrence of this process is given in terms of the eigenvalues of energy and the normal frequencies of vibration.

“Transmisión de electrones en estructuras gradadas de grafeno.”.

Enrique Carrillo, Instituto de Física, Universidad Nacional Autónoma de

México.

Resumen: TBA

“Spectral properties of the generalized diluted Wishart ensemble”.

Isaac Pérez Castillo, Universidad Autónoma Metropolitana - Iztapalapa.

Abstract: The celebrated Marčenko-Pastur law, that considers the asymptotic spectral density of random covariance matrices, has found a great number of applications in physics, biology, economics, engineering, among others. Here, using techniques from statistical mechanics of spin glasses, we derive simple formulas concerning the spectral density of generalized diluted Wishart matrices. Our results cover several interesting cases by varying the parameters of the matrix ensemble, namely, the dilution of the graph, the rectangularity of the matrices, and the degree of correlation of the matrix entries. Finally, we compare our findings to numerical diagonalisation showing excellent agreement.

“Bipolaritones en microcavidades semiconductoras”.

Miguel Ángel Bastarrachea, Universidad Autónoma Metropolitana - Iztapalapa.

Resumen: La generación y el control de excitones-polaritones en semiconductores bidimensionales dentro de microcavidades ópticas ha sufrido un rápido progreso en años recientes [1]. Los polaritones son estados híbridos altamente sintonizables que permiten la transferencia de propiedades entre la luz y la materia [2]. Esto ha abierto una ruta para el control de interacciones fuertes entre fotones mediadas por la materia, la generación de novedosos efectos ópticos no lineales [3] y la creación estados ligados de fotones vestidos [4]. En este trabajo presentaré algunos resultados sobre la formación de bipolaritones y su descripción a través de una teoría diagramática de muchos cuerpos para estudiar efectos de interacciones polaritónicas fuertes [5,6]. [1] H. Deng, H. Haug, and Y. Yamamoto, *Rev. Mod. Phys.* 82, 1489, 2010. [2] A. V. Kavokin, et al., *Microcavities. Series on Semiconductor Science and Technology* (Oxford University Press, 2017). [3] I. Carusotto and C. Ciuti, *Rev. Mod. Phys.* 85, 299 (2013). [4] N. Takemura, et al., *Nat. Phys.* 10, 500 (2014). [5] A. Camacho-Guardian, et al., *Phys. Rev. Lett.* 126, 017401 (2021). [6] M. A. Bastarrachea-Magnani, et al., *Phys. Rev. Lett.* 126, 127405 (2021).
