

SUPLEMENTO DEL BOL. SOC. MEX. FÍS. 2020



LXIII Congreso Nacional

— de Física —

*en línea*

Morelia, Michoacán 2020

Del 5 al 9 de octubre de 2020



**PROGRAMA GENERAL  
2020**

XXXV Encuentro Nacional de Divulgación Científica  
del 5 al 9 de octubre de 2020  
Morelia, Michoacán



**10:00 - 10:30 Interferometría de Desplazamiento en la recuperación de señales poco distintas** Marija Strojnik\* (*storjnik@gmail.com*), Centro de Investigaciones en Optica; \*Expositor.

El interferómetro es un instrumento óptico con muchas aplicaciones. En un principio, se utilizó para medir distancias y diferencias de caminos ópticos con alta exactitud. El físico Michelson la uso para demostrar que la radiación electromagnética no necesita un medio para su propagación. Después, el uso de esta técnica se extendió para fabricar superficies ópticas con mucha precisión y se aplicó en la construcción de instrumentos modernos como cámaras, microscopios y telescopios. Finalmente, la tecnología de fabricación de elementos ópticos avanzó a un nivel de exactitud tan alto que los componentes ópticos existentes ya podían ser usados como referencia, como lo que se aplican en un interferómetro tradicional. Así que se necesitaba de una auto-referencia, es decir una comparación entre las dos partes de la misma óptica. La fabricación ya no era en comparación con estándar absoluto sino referenciada a una parte ya terminada. Así surgieron diversos métodos de interferometría de desplazamiento. En el CIO, estamos aplicando un interferómetro de desplazamiento rotacional para detectar un planeta en un sistema solar cercano. En este trabajo, describimos los retos de este trabajo y los éxitos logrados hasta hoy.

**Astrofísica**  
**Sala uno**

**10:30 - 10:45 Constraints on the velocity dispersion of Dark Matter from Cosmology and new bounds on scattering from the Cosmic Dawn.** Ivan Rodriguez Montoya\* (*ivrguez@gmail.com*), Instituto Nacional de Astrofísica Óptica y Electrónica; Vladimir Avila Reese (*avila@astro.unam.mx*), Universidad Autónoma de México; Abdel Perez Lorenzana (*aplorenz@fis.cinvestav.mx*), Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional; \*Expositor. The observational value of the velocity dispersion,  $\delta$ , is missing in the Dark Matter (DM) puzzle. Non-zero or non-thermal DM velocities can drastically influence Large Scale Structure and the 21-cm temperature at the epoch of the Cosmic Dawn, as well as the estimation of DM physical parameters, such as the mass and the interaction couplings. To study the phenomenology of DM velocity dispersion, we model the evolution of DM in terms of a simplistic and generic Boltzmann-like momentum distribution. Using cosmological data from the Cosmic Microwave Background, Baryonic Acoustic Oscillations, and Red Luminous Galaxies, we constrain the DM velocity dispersion for a broad range of masses  $10^{-3} \text{ eV} < m < 10^9 \text{ eV}$ , finding an upper limit of  $0.33 \text{ km/s}$  (99% CL). Including the EDGES T21-measurements, we extend our study to constrain the baryon-DM interaction in the range of DM velocities

allowed by our analysis. As a consequence, we present new bounds on two electromagnetic models of DM, namely minicharged particles (MCPs) and electric dipole moment (EDM). For MCPs, the parameter region that is consistent with EDGES and independent bounds on cosmological and stellar physics is very small, pointing to the sub-eV mass regime of DM. A window in the MeV-GeV may still be compatible with these bounds for MCP models without a hidden photon. But the EDM parameter region consistent with EDGES is excluded by Big-Bang Nucleosynthesis and Collider Physics

**COVID-19**  
**Sala seis**

**10:30 - 11:00 Modelos SIR modificados para la evolución del COVID-19** Nana Geraldine Cabo Bizet\* (*nana@fisica.ugto.mx*), Universidad de Guanajuato; Alejandro Cabo Montes De Oca (*alejcabo@gmail.com*), Instituto de Cibernética Matemática y Física; \*Expositor. Estudiamos el modelo epidemiológico SIR (Susceptibles, Infectados y recuperados), con tasa de contagio variable, aplicado a la evolución del COVID-19. El carácter predictivo depende de la dinámica que determina la tasa de contagio  $\beta^*$  en el tiempo. Se formula un modelo para dicha dinámica; donde alcanzar  $\beta^* \approx 0$  debido al aislamiento se logra aproximadamente después del tiempo de duración de la enfermedad  $T = 1/\gamma$ , en que ha decrecido el número de infectados en las familias confinadas. El análisis logra describir la curva de infección de Alemania, con una dependencia lineal. El mismo modelo se aplica a predecir la curva de infección para Cuba, con decrecimiento exponencial, estimando correctamente el máximo de infectados y la fecha del pico. En el régimen lineal de las ecuaciones del SIR cuando la población es grande,  $\beta^*(t)$  se determina por la curva del cociente entre los casos detectados diarios y el total de activos. Siendo  $k$  la razón entre el número de infectados observados y detectados, se obtienen predicciones independientes de  $k$  para las poblaciones detectadas en la región lineal. Se estudia el valor de  $\beta^*$  a pedazos en el tiempo para Cuba, Alemania y Corea del Sur. El máximo deseado de la curva de infectados del SIR no es el máximo estándar con  $\beta^*$  constante, sino uno alcanzado debido a la cuarentena cuando  $R_0 = \beta^*/\gamma < 1$ . Para todos los países que han salido de la epidemia estos máximos se encuentran en la región en lineal. Aplicamos estos modelos al caso de México, incluyendo intervalos de confianza y estimando la fecha del pico, el número de muertes y los infectados acumulados.

**Dinámica de Fluidos**  
**Sala cinco**

**10:30 - 10:45 DISEÑO DE UNA CASCADA DE ÁLABES PARA UN AEROREACTOR** Diego Moises Almazo Perez\* (*diego.almazo@uacj.mx*),

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE CIUDAD JUAREZ;  
Iris Iddaly Mendez Gurrola(*iris.mendez@uacj.mx*),  
UNIVERSIDAD AUTONOMA DE CIUDAD JUAREZ;  
Abdiel Ramirez Reyes(*abdiel.ramirez@uacj.mx*),  
UNIVERSIDAD AUTONOMA DE CIUDAD JUAREZ;  
Carlos Alberto Gomez Alvarez(*carlos.gomez@uacj.mx*),  
UNIVERSIDAD AUTONOMA DE CIUDAD JUAREZ;  
\*Expositor.

Los compresores axiales han tenido gran importancia en la industria transfiriendo energía al fluido, con el fin de transformarla en energía mecánica. Para ello los compresores llevan una gama de estudio para determinar la forma de los álabes, aumentando la eficiencia del compresor y reduciendo costos, para sus diversas aplicaciones como en la generación de energía, propulsión de aviones, barcos, helicópteros, submarinos y en más maquinaria. Según la revista El Economista; la Industria Aeroespacial en México está en auge, al presentar crecimiento en sus exportaciones de 11% en el 2018 respecto al año previo. Esto nos inclina a hacer investigación acerca de eficientar los costos de producción, y nos permita el incremento de la industria en México. De acuerdo con la Organización de Aviación Civil Internacional, la aviación contribuye en 2% a las emisiones de efecto invernadero a nivel mundial. Somos conscientes que no podemos dejar los aviones convencionales de una manera abrupta, pero si extraer de ellos la mayor eficiencia. Es este trabajo se discuten los principales aspectos físicos en la construcción de una cascada de álabes que deben ser considerados para un diseño óptimo en una turbina. Para ello se desarrolla investigaciones buscado la mejora formas en los álabes. Una de las problemáticas es el costo de fabricación de cada álabe. Su forma, material y maquinaria ocupada en su fabricación elevan su costo, por ello el desarrollo de los compresores axiales (parte compresión en un motor de avión) con el menor número posible de álabes con el fin de reducir el costo de producción y aumentado su eficiencia en la industria.

### Estado Sólido Sala dos

**[10:30 - 10:45] Effects of disorder on the transport and thermoelectric properties of silicene superlattices** Outmane Oubram\* (*oubram@uaem.mx*), Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería, Universidad Autónoma del Estado de Morelos; \*Expositor.

Unavoidable structural disorder associated with the variation of the widths of barriers and wells as well as the heights of barriers in superlattices of 2D materials can affect considerably electronic transport and related phenomena. In this work, we study the impact of structural disorder on the electronic transport and thermoelectric properties of gated silicene superlattices (GSSLs). A low-energy effective Hamiltonian has been used to describe electrons in silicene. The transfer matrix

approach, the Landauer–Büttiker formalism and the Cutler–Mott formula have been implemented to obtain the transport and thermoelectric properties. In particular, the conductance, Seebeck coefficient and power factor are investigated in ordered and disordered GSSLs. The results show that disorder related to the width of barriers-wells is not equivalent to the one associated to the height of barriers. The former barely changes the transport and thermoelectric coefficients at low energy, while the latter greatly affects them in the whole energy range. We also assess the disorder associated to the on-site potential of silicene layers, finding that its influence is limited. So, our results indicate that in the design and fabrication of GSSLs a precise control of the height of the barriers is required in order to have and preserve good thermoelectric properties.

### Física Nuclear Sala tres

**[10:30 - 10:45] ROMPIMIENTO DEL PROYECTIL EN LA REACCIÓN  ${}^7\text{Be} + {}^{58}\text{Ni}$  A ENERGÍAS ARRIBA DE LA BARRERA COULOMBIANA**  
\* Enrique Martínez Quiroz\* (*enrique.martinez@inin.gob.mx*), Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares; Eli Francisco Aguilera Reyes(*eli.aguilera@inin.gob.mx*), Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares; \*Expositor.

En los experimentos de fusión realizados en los últimos años con haces radioactivos, usando la instalación TwinSol de la Universidad de Notre Dame, para el caso de la reacción  ${}^7\text{Be} + {}^{58}\text{Ni}$  se ha detectado, entre otros productos de la reacción, una cantidad significativa de partículas alfa a ángulos hacia adelante. Las secciones diferenciales obtenidas a  $45^\circ$  y  $60^\circ$ , a energías arriba de la barrera Coulombiana, al ser comparadas con los cálculos del código PACE2, muestran valores considerablemente mayores que las predichas por dicho código. Dicha comparación sugiere que hay otro mecanismo de producción de partículas alfa aparte del de fusión- evaporación. La explicación es que dichas partículas alfa provienen del rompimiento del proyectil, ya que se considera al  ${}^7\text{Be}$  como un núcleo formado por  ${}^4\text{He} + {}^3\text{He}$ , con una débil energía de separación. Para confirmar ésta explicación se planea llevar a cabo cálculos con el método CDCC. Trabajo parcialmente apoyado por CONACYT.

### Óptica Sala cuatro

**[10:30 - 10:45] Ruidos y resolución de interferómetro de auto-referencia usando la memoria cuántica en moléculas de acetileno** Jordan Israel Díaz Álvarez\* (*diazjordan@cicese.edu.mx*), Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada; Serguei Stepanov(*steps@cicese.mx*), Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada; Nayeli