



DIVISIÓN DE GRAVITACIÓN Y FÍSICA MATEMÁTICA  
SOCIEDAD MEXICANA DE FÍSICA



## PROGRAMME OF THE XIV DGFM WORKSHOP, UASLP

Monday 14		Tuesday 15		Wednesday 16		Thursday 17		Friday 18	
8:45	Welcome								
09:00	Vergara	9:00	Vergara	9:00	Vergara	9:00	Moya-Cessa	9:00	Sarbach
:15		:15		:15		:15		:15	
:30		:30		:30		:30		:30	
:45		:45		:45		:45		:45	
10:00	Oeckl	10:00	Gazeau	10:00	Gazeau	10:00	Gazeau	10:00	Gazeau
:15		:15		:15		:15		:15	
:30		:30		:30		:30		:30	
:45		T1		:45		:45		:45	
11:00	Coffee break	11:00	Coffee break	11:00	Coffee break	11:00	Coffee break	11:00	Coffee break
:15	Stornaiolo	:15	Stornaiolo	:15	Stornaiolo	:15	Stornaiolo	:15	T28
:30		:30		:30		:30		:30	T29
:45		:45		:45		:45		:45	T30
12:00		12:00		12:00		12:00		12:00	12:00
:15	T2	:15	T17	:15	T21	:15	T23	:15	Coffee break
:30	Coffee break	:30	Coffee break	:30	Coffee break	:30	Coffee break	:30	T32
:45	T3	:45	Garza	:45	Garza	:45	Garza	:45	García-Compeán
13:00	T4	13:00		13:00		13:00		13:00	
:15	T5	:15		:15		:15		:15	
:30	T6	:30		:30		:30		:30	
:45	Lunch	:45	Lunch	:45	Lunch	:45	Lunch	:45	Lunch
16:00	Cabo-Bizet	16:00	Cabo-Bizet	16:00		16:00	Cabo-Bizet		
:15		:15		:15		:15			
:30		:30		:30		:30			
:45		:45		:45		:45			
17:00	Coffee break	17:00	Coffee break	17:00	CEART and Museo Leonora Carrington	17:00	Coffee break		
:15	T7 T12	:15	T18	:15		:15	T24		
:30	T8 T13	:30	T19	:30		:30	T25		
:45	T9 T14	:45	T20	:45		:45	T26		
18:00	Coffee Break	18:00		18:00		18:00			
:15	T10 T15	:15		:15		:15			
:30	T11 T16	:30		:30		:30			
:45		:45		:45		:45			
19:00		19:00	Dinner Caja Real UASLP	19:00		19:00	Public Talk Auditorio Rafael Nieto UASLP		

## COURSES

- Nana Geraldine Cabo Bizet (DCI-Universidad de Guanajuato),  
***Spacetime effective field theories from strings.***

Abstract: We present the construction of type IIB string theory, including its massless field spectrum, and its dimensional reduction to 4D field theories. Starting from the 10-dimensional effective action, built with those fields, we study the elements to perform the dimensional reduction to four dimensions. To obtain theories with supersymmetry  $N=1$  in 4D the manifolds in the internal space are constituted by Calabi-Yau(CY) geometries of 3 complex dimensions. We will describe the elements of compactification such as the 3-holomorphic form and its integral in different cycles of the CY (periods). We will also present various compactification geometries and computer programs to work with them. We will obtain an effective field theory in four dimensions, with a moduli dependent scalar potential, that can be explored to find vacua. The quantum gravity conjectures related to this scalar potential are presented, and the most recent discussions in the field will be addressed. We will also discuss how to generate scale hierarchies in this framework. **The conferences are aimed at researchers and postgraduate students with knowledge of quantum field theory and general relativity, giving the tools to explore effective theories from string theory and their applications to cosmology(inflation) and particle physics.**

- Luis E. Garza (FC-Universidad de Colima),  
***Ortogonalidad y estabilidad: algunas aplicaciones en sistemas de control.***

Resumen: Existe una relación bien conocida entre la teoría de polinomios ortogonales y la teoría de polinomios Hurwitz, que caracterizan la estabilidad asintótica de sistemas lineales continuos invariantes en el tiempo. Hay también una relación similar entre polinomios ortogonales en la circunferencia unidad y polinomios Schur, que caracterizan sistemas lineales discretos. En esta charla, se describirán con detalle dichas relaciones y se utilizarán propiedades básicas de polinomios ortogonales para construir familias de polinomios robustamente estables. Se presentarán algunos ejemplos y aplicaciones.

- Jean-Pierre Gazeau (APC, Université Paris Cité),  
***A Journey in the world of covariant integral quantizations.***

Lecture 1. Covariant Weyl-Heisenberg integral quantisations: From classical to quantum models: the regularising rôle of integrals, symmetry and probabilities.

Lecture 2. Quantum orientations in the plane: Toeplitz, Naimark, Stokes parameters and quantum measurement, Bell entanglement versus Schrödinger cat states.

Lecture 3. Three examples of quantum dynamics on the half-line with smooth bouncing.

Lecture 4. Two more examples:

4.a) Quantum models à la Gabor for space-time metric.

4.b) Quantum position-dependent mass and smooth boundary forces from constrained geometries.

- Cosimo Stornaiolo (INFN, Sezione di Napoli),  
***Quantum Cosmology in Tomographic Form.***

Lecture 1. Introduction to the symplectic tomography. After a short presentation of tomography and its applications to the different branches of science, I introduce the concept of symplectic tomography, i.e tomography on the phase space. First on the classical distributions and subsequently on the Wigner functions. After illustrating the properties of the tomograms, I discuss its interpretation and probability function and how tomograms are related to the fractional Fourier transforms of the wave functions. Finally I discuss how this concept introduced in quantum mechanics can be extended to quantum cosmology.

Lecture 2. The quantum and classical tomograms in a de Sitter universe First I exhibit some examples of tomograms in quantum cosmology. Then I go in detail in the study of the de Sitter universe. I recall its properties and show how to construct a distribution from the hamiltonian constraint and the corresponding tomogram. Then I present the tomograms obtained from the solutions of the Wheeler-DeWitt equations corresponding to the initial conditions proposed in literature. I show how to determine the classical limit from these tomograms and compare them with the classical tomogram. Finally we show how tomograms permit us to determine in a very straightforward way some conclusions from a physical point of view. (if I have time I introduce also the WDW equation for the tomograms).

Lecture 3. The quantum to classical transition of the universe. Along the lines of the previous results I show how the previous results can be extended for more general potentials in the WheelerDeWitt equation. Then I present how the tomograms obtained from the WKB approximated solutions can be matched with the classical tomograms. In the second part of this talk I would like to discuss the physical interpretation of the classical tomograms, I would like to sketch how to "observe" it and how to relate it with the tomograms in the past. I hope the audience will give a contribution in the discussion.

Lecture 4. Cosmological models with a perfect fluid I present quantum models with perfect fluids vastly present in the literature, the peculiar thing of these models is

that the fluid component gives rise to a fiducial time in the WDW equations. I review this models showing that the fiducial time can be related to the cosmic time, giving to the WDW equation a form similar to the Schrödinger equation. Then I analyse the solutions showing that for a radiation universe they can be extended to the entire class of parabolic cylinder functions. However, after introducing the classical tomograms, I take some solutions already found in literature to construct the quantum tomograms. The presence of a time allows us to consider the propagation in time of the tomograms.

- José David Vergara Oliver (ICN-UNAM), ***Cuantización de Teorías de Norma, Teorías no conmutativas y el Tensor Geométrico Cuántico.***

Resumen: En este curso se van a unir tres ideas fundamentales dentro de la física teórica, la invariancia de norma, la no conmutatividad y la geometría de la información cuántica. En el primer aspecto consideraremos la teoría general de la cuantización de sistemas con constricciones, el llamado método de Dirac y cuales son sus dificultades para aplicarlo a una teoría como la gravitación. Como un ejemplo de estas teorías consideraremos una simetría de norma que tiene todo sistema con variables complejas holomorfas y como esta simetría permite construir diversas teorías en variables reales que se encuentran conectadas mediante una transformación de norma en el espacio complejo. Posteriormente, analizaremos un tipo de teorías de norma con derivadas de orden superior que una vez cuantizada usando las herramientas del método de Dirac, nos da origen a una teoría no conmutativa y analizaremos como es posible cuantizar dichas teorías usando el método de cuantización por deformación. Finalmente, introduciremos algunas nuevas herramientas para entender la estructura de los sistemas cuánticos en particular la geometría del espacio de parámetros cuántico, y como esta geometría clásica nos dice mucha de la información que tiene un sistema cuántico, como las transiciones de fase cuánticas y el enredamiento cuántico.

## PLENARY TALKS

- Hugo García Compeán (CINVESTAV), ***Brane Quantization of Abelian Varieties.***

Resumen: In this talk we briefly overview the notion of the problem of quantization. In particular, we review the proposal by Gukov and Witten of brane quantization which intends to solve partially the problem. We compare it to geometric quantization and apply it for quantizing the abelian tori. Finally we comment about the application to the quantization of the moduli space of the chiral boson.

- Héctor Manuel Moya Cessa (INAOE),  
***Medición de la función de onda del campo electromagnético (VIRTUAL).***

Resumen: La espectroscopía nos permite, mediante la interacción de luz con materia, determinar el estado cuántico de la materia mediante el análisis de la luz después de que ésta ha interactuado con la muestra. Mostramos en esta plática que, mediante la interacción de átomos con luz cuantizada, es posible medir la estructura cuántica de esta última y por lo tanto su función de onda. Se muestra que, incluso cuando existen pérdidas (las cuales se modelan por una ecuación maestra), es posible obtener información completa del campo inicial.

- Robert Oeckl (CCM-UNAM),  
***Evanescent Particles.***

Resumen: Evanescent waves play an important role in classical electrodynamics. For example, they are at the heart of the "Near Field Communication (NFC)" between smart devices. Surprisingly, a direct description of the quanta of the evanescent field has become possible only recently, thanks to advances in quantization methods and the framework of compositional quantum field theory. I will provide an overview of these advances and a glimpse at the next steps in understanding the physics of the evanescent particles.

- Olivier Sarbach (IFM-UMSNH),  
***El efecto de mezcla en el exterior de un agujero negro de Kerr.***

Resumen: Analizamos el comportamiento dinámico de un gas cinético sin colisiones que se propaga en el exterior de un agujero negro de Kerr con rotación. Nos enfocamos en la región del espacio fase que corresponde a órbitas que son acotadas en el espacio. Se demostrará que, aunque se desprecien completamente las colisiones, el gas está sujeto a un fenómeno de relajación y converge en el tiempo a una configuración estacionaria y axisimétrica que rodea el agujero negro. Este efecto, al igual que efectos similares encontrados en la física de plasma y de la dinámica estelar, se debe a la propiedad de mezcla del flujo hamiltoniano en el espacio fase, lo que implica que la función de distribución converge débilmente a una función de distribución que depende únicamente de las constantes de movimiento.

## SHORT TALKS

- T1. Daniele Colossi (ENES-UMorelia-UNAM),  
***Can evanescent particles excite an Unruh-DeWitt detector?***

Abstract: An Unruh-DeWitt is coupled to a massive scalar field in the Minkowski hypercylinder region, namely a spacetime region bounded by a sphere in space extended over all of time. Quantum states of the field are classified in propagating ( $E > m$ ) and evanescent states ( $E < m$ ); these states are the result of the application of a recently proposed quantization scheme adapted to the classical evanescent modes of the field, that are present in a neighborhood of the hypercylinder boundary, which is a timelike hypersurface. We show how these states are responsible of transitions between the energy states of the Unruh-DeWitt detector.

- **T2.** Nora Eva Bretón Baez (CINVESTAV),  
**Soluciones estacionarias en electrodinámica no lineal.**

Resumen: Se comentan algunas soluciones de las ecuaciones de Einstein con métricas tipo Kerr que admiten como fuente campos electromagnéticos no lineales.

- **T3.** José Eduardo Rosales Quintero (BUAP), **Una formulación de conexión pura tipo MacDowell-Mansouri para variedades de Einstein.**

Resumen: Relatividad general puede ser obtenida por medio de una acción tipo Yang-Mills con grupos de simetría  $SO(1,4)$  (o  $SO(2,3)$ ), por medio de dos métodos distintos, uno es introduciendo un término de restricción usando un multiplicador de Lagrange, propuesto por Stelle y West y otro, por medio de una elección de cierto sector de la forma de Cartan-Killing, propuesto por MacDowell y Mansouri. En ambos casos, se busca romper la simetría inicial hacia  $SO(1,3)$ . En este trabajo, se presenta una formulación de conexión pura, la cual tiene como casos particulares las formulaciones de Stelle-West y MacDowell-Mansouri y de la cual podemos obtener de manera explícita, como soluciones de las ecuaciones de campo, variedades de Einstein, es decir, variedades conformalmente planas sin torsión.

- **T4.** Alfonso Salomón Acevedo Juárez (CINVESTAV),  
**Simetrías ocultas de la métrica de Plebanski-Demianski.**

Resumen: Se estudian las simetrías ocultas que admite la métrica Plebanski-Demianski. Es bien sabido que ésta métrica posee dos simetrías; una en la coordenada temporal que la hace una métrica estacionaria y la otra en el ángulo azimutal que le da simetría axial, estas simetrías están asociadas a dos vectores de Killing. Además de las simetrías antes mencionadas también existen las llamadas simetrías ocultas, las cuales están relacionadas con los tensores de Killing que son generalizaciones de los vectores de Killing. Partiendo de la forma explícita del tensor conforme de Killing-Yano para la métrica de Plebanski-Demianski con factor conforme, determinamos los tensores conformes de Killing asociados. Aplicando un caso límite para el factor conforme de la métrica obtuvimos un tensor de Stackell-Killing el cual está directamente asociado con una cantidad conservada.

Como resultados se calculó la primera integral de las ecuaciones geodésicas. Se encontró la forma explícita de los tensores de Killing conformes y de Stackel-Killing, así como los vectores de Killing asociados a los tensores conformes de Killing-Yano. Se abordaron también las trayectorias de las partículas cargadas eléctricamente.

- **T5.** Iñaki de Santos Flores (BUAP),  
**Estructuras geométricas para teorías de norma.**

Resumen: Se presenta una revisión de las características físicas y matemáticas de una teoría de norma. En general, la estructura geométrica consiste en un haz fibrado principal, una variedad base, un grupo de simetría interna, una proyección del haz hacia la variedad base, y un producto entre elementos del haz y del grupo de simetría. En este trabajo se presentan algunas motivaciones para construir una teoría de norma usando los conceptos antes mencionados, además de algunos ejemplos que se pueden encontrar en la literatura de acciones para gravedad utilizando estas estructuras geométricas.

- **T6.** Sebastián Nájera Valencia (ICN-UNAM),  
**Modelos Szekeres-II en cosmología.**

Resumen: En años recientes ha habido avances en los modelos Szekeres-II que antes se pensaba que no eran físicos. Estos modelos admiten un fluido imperfecto como contenido de materia y, en general, no tienen simetrías. En esta charla mostraremos algunos resultados que indican que las soluciones de Szekeres-II podrían usarse como modelos de juguete para inflación y dar intuición sobre la tensión de la constante de Hubble.

- **T7.** Elda Guzmán Herrera (CINVESTAV),  
**Electrodinámica no lineal de Maxwell-Modificada.**

Resumen: ModMax es una electrodinámica no lineal con las mismas simetrías que la electrodinámica de Maxwell. Acoplado esta electrodinámica con las ecuaciones de Einstein se pueden encontrar soluciones tipo agujero negro. En mi trabajo se estudian las geodésicas nulas del agujero negro de ModMax. Se analiza la existencia de birrefringencia, se obtienen el corrimiento al rojo y el ángulo de deflexión en la propagación de la luz y se hace la comparación con la correspondiente en el agujero negro de Reissner Nordstrom que es la solución de las ecuaciones de Einstein-Maxwell.

- **T8.** Oscar Jaime Michelin Galindo Uriarte (CINVESTAV), **Geodésicas en la vecindad de un agujero negro en un campo magnético externo.**

Resumen: La métrica de Ernst se puede interpretar como un agujero negro estático inmerso en un campo magnético, en este trabajo se estudian los efectos del campo magnético en las trayectorias de las partículas de prueba comparadas

con las geodésicas en ausencia del campo externo, es decir, en la métrica de Schwarzschild. Se analizan también los efectos del campo externo en los escalares ópticos y se ve la presencia de singularidades en estos.

- **T9.** Gerardo Jiménez Trejo (UPIITA-IPN),  
**Velocidades y tiempos de caída en agujeros negros regulares rotantes.**

Resumen: La conversión espontánea paramétrica descendente, es una de las formas más eficientes de producir fotones individuales. Por ello, este trabajo se dedicará al estudio de la correlación espacial entre ellos, considerando haces de luz paraxiales con momento angular orbital (MOA) bien definido como haz de bombeo. Mediante el uso superposiciones de modos Laguerre-Gaussianos, se calculará la función de amplitud conjunta de primer orden para determinar las coincidencias espaciales de pares de fotones teóricos emitidos. Se presentan algunas distribuciones de coincidencias en el dominio del espacio de momentos. Además, se mostrará el diseño de rejillas de difracción con discontinuidades radiales con el fin de obtener emisión de haces con momento angular bien definido, como un preámbulo para la implementación del proyecto en la práctica.

- **T10.** Salvio Luna Hernández (CINVESTAV),  
**Measuring Three-qubit Entanglement in the Smallest Eigenvalue Space.**

Abstract: Although multipartite entanglement is crucial in quantum information, its characterization is nontrivial in general. The entanglement polytope is very useful in this regard since, compared with other characterizations of entanglement like the full tomographic reconstruction, it requires just a few set of resources. Using such a formulation, the entanglement of a three-qubit system is studied in connection with geometric elements of a polytope and two different measures that involve local information only.

- **T11.** Edmundo Reynoso Contreras (BUAP),  
**Algunos elementos de teoría de norma aplicados a las finanzas.**

Resumen: Se presenta un modelo de juguete para descripción de algunos conceptos dentro mercado financiero como divisas, arbitraje de divisas, etc. utilizando conceptos geométricos y físicos de teorías de norma tales como como conexiones, haces fibrados, simetrías internas, curvatura, grupos, etc. El modelo busca relacionar resultados en mercados financieros con teorías de norma, que sirvan para una mejor comprensión de los conceptos físicos.

- **T12.** José Arturo Báez Jiménez (CINVESTAV),  
**Energy extraction in electrostatic extreme binary black holes.**

Abstract: Relying on the Penrose process mechanism, we study the possibility of energy extraction from a binary system composed of two extreme electrostatic black holes (BHs) oppositely charged, separated by a strut described by Bonnor's



metric (BM). We determined and plotted the generalized ergosphere that surrounds only one of the BH. We demonstrate the existence of non closed orbits of negative energy outside the event horizon; these orbits allow the possibility of energy extraction by particle disintegration from a system described by the BM. Besides we prove that the extraction process can occur when a charged test particle and the BH have opposite charges; also, we analyzed the efficiency of the process

- **T13.** José Salvador Negrete Serrato (UG), **Modelado de lentes gravitacionales fuertes con una función de masa de subhalos.**

Resumen: Estudiamos las propiedades de las lentes fuertes generadas por halos de galaxias de materia oscura en el Universo y el proceso de inferencia estadística para comprender el perfil de densidad de la lente. Para ello, usamos datos simulados de lentes gravitacionales fuertes utilizando el software disponible públicamente paltas, que es una librería basada en el conocido paquete lenstronomy y escrito en Python. Los deflectores se modelan de acuerdo con perfiles de lentes simples, como el Singular Isothermal Sphere (SIS) y el Singular Isothermal Ellipsoid (SIE), y se asume que la cosmología de fondo es la del modelo cosmológico estándar  $\Lambda$ CDM. Las observaciones generadas de lentes incluyen la contribución de la subestructura de materia oscura en forma de subhalos modelados a partir de un perfil Navarro-Frenk-White (NFW) truncado. Realizando un proceso de inferencia estadística sobre estas observaciones simuladas, nuestro objetivo final es identificar la influencia de la subestructura en los parámetros inferidos que describen el perfil de la lente.

- **T14.** Artemisa Villalobos Ramírez (BUAP), **Estimación relativista general de la razón M/D de agujeros negros en núcleos activos galácticos.**

Resumen: En este trabajo realizamos un ajuste estadístico bayesiano para estimar la relación masa-distancia y el corrimiento al rojo recesivo de varios agujeros negros alojados en el centro de núcleos galácticos activos. Nuestro método relativista general hace uso de las posiciones en el firmamento y los corrimientos de frecuencia de megamáseres de agua que orbitan circularmente el agujero negro central en sus discos de acreción. Este enfoque también permite cuantificar el corrimiento gravitacional que no se considera en un análisis newtoniano. El orden de las masas de los agujeros negros ajustados corresponde a agujeros negros supermasivos y se encuentra en el rango de  $10^6 - 10^7$  masas solares.

- **T15.** Carlos López Lima (ESFM-IPN), **Un algoritmo para obtener la oscilación de neutrinos atmosféricos con un modelo de capas de la Tierra (VIRTUAL).**

Resumen: El objetivo de este trabajo es mostrar el comportamiento de la probabilidad de oscilación de neutrinos al viajar desde la fuente de la atmósfera, su propagación en la Tierra y su detección, utilizando un modelo de capas de la

Tierra que toma importancia para hacer análisis de oscilación de neutrinos atmosféricos. Se muestran gráficas de oscilación de neutrinos a partir de un código desarrollado, al considerar una capa de atmósfera y sin considerar de atmósfera.

- **T16.** Luis Ángel Delgadillo Franco (CINVESTAV),  
**Sensibilidad a la materia oscura ultra-ligera en el experimento de oscilaciones de neutrinos ESSnuSB (VIRTUAL).**

Resumen: La materia oscura ultra-ligera representa una buena alternativa al modelo estándar de cosmología. Recientemente, se ha estudiado la posibilidad de búsqueda de este tipo de materia oscura en experimentos de neutrinos. En esta plática, analizamos la fenomenología y sensibilidad a la materia oscura ultra-ligera en el experimento de oscilaciones de neutrinos en la Spallation Neutron Source (ESSnuSB).

- **T17.** Gustavo Alfredo Arciniega Durán (FC-UNAM),  
**A geometric proposal to generate early and late acceleration without inflaton nor a cosmological constant.**

Abstract: We present a cosmological model arising from a gravitational theory with an infinite tower of higher-order curvature invariants that can reproduce the entire evolution of the Universe: from inflation to late-time acceleration, without invoking an inflaton nor a cosmological constant. The theory is Einsteinian-like. The field equations for a Friedmann-Lemaître-Robertson-Walker metric are of second-order and can reproduce a late-time evolution that is consistent with the acceleration provided by the cosmological constant at low redshift. Our results force us to reinterpret the nature of dark energy, becoming a mechanism that is inherited solely from the geometry of spacetime.

- **T18.** Javier Alejandro Vega Huerta (IM-UNAM),  
**El error detrás de la Cuantización Canónica y su geométrica solución.**

Resumen: En esta plática abordaremos la contradicción a la que llega la Cuantización Canónica y como esto muestra la incompatibilidad de los axiomas de cuantización. Después, veremos como el programa de Cuantización Geométrica pretende solucionar este problema y cómo esto encuentra vínculos con teorías de Deformación y espacios no conmutativos.

- **T19.** Omar Gallegos Santiago (CINVESTAV),  
**The cosmological constant in Loop Quantum Cosmology (VIRTUAL).**

Abstract: The current acceleration of our Universe leads to the question of a possible origin of a cosmological constant. Within loop quantum cosmology a recent proposal yields an effective model including a behavior corresponding to it which origin lies in the relative weight of two pieces entering the Hamiltonian

constraint, Euclidean and Lorentzian. Matching with the observations essentially fixes such relative weight. However, this analysis does not take into account the selfadjoint character of the Hamiltonian constraint. In this work, we take a first step in this direction. Previously, selfadjointness results developed for the purely Euclidean term are here extended to incorporate it with the Lorentzian one. The ensuing effective dynamics is studied together with its possible consistency with observations.

- **T20.** Victor Addi Amador Ortega (UASLP),  
**Harvesting Correlations From the Polymer Scalar Field in LQG (VIRTUAL).**

Abstract: Following the developments in the Polymer Representation for the quantum scalar field and the results for the harvest of entanglement from the quantum vacuum; we have delved on the vacuum of the polymer scalar field calculating expectation values for commutators of the fock operators. It turns out that this values are altered by a factor involving the LQG length scale. We use this fact with the aim to probe the discrepancies in the harvest of entanglement from a usual quantum field and a polymerized quantum field.

- **T21.** Carlos Alberto Ortiz González (UAZ),  
**Fricción Gravitacional y Cosmología.**

Resumen: Se presentan los efectos de la interacción de partículas (fotones) con la gravedad al viajar en un medio homogéneo de baja densidad. El efecto es calculado de primeros principios basado en el principio de trabajo virtual de d'Alembert, el cual permite considerar efectos de naturaleza no conservativa. Adicionalmente, se establece la relación de la propuesta con la cosmología.

- **T22.** Eric Martínez Pascual (U de G),  
**Alternative symplectic structures in constrained systems.**

**Abstract:** In this talk we consider the classical description of second-class constrained systems using alternative pairs, comprising a symplectic structure and a primary Hamiltonian other than the canonical ones. It is exhibited that the dynamical equations do not fix a unique pair and instead there may exist infinitely many of them whose difference is not exhausted by canonical transformations. The consequences on the symplectic structure of the reduced phase space are addressed. Since constrained systems can also be studied via the Faddeev-Jackiw symplectic analysis, the implementation of alternative pairs on this formalism is considered as well. It is shown that Dirac's algorithm outcomes are independent of the type of alternative pairs considered here irrespectively to whether there are also first-class constraints in the system.

- **T23.** Miguel Sabido (UG),  
**Teoría M-Topológica y gravedad en 2+1.**

Resumen: Utilizando la Teoría M-Topológica, se deducen las acciones exóticas y estándar de gravedad en 2+1. Se discuten algunas conjeturas entre la función de partición de la Teoría, la función de onda y la entropía de agujeros negros. Finalmente, se analizan las conjeturas para el caso BTZ.

- **T24.** Francisco Xavier Linares (UG),  
**Gauge fixing in perturbed unimodular gravity.**

Abstract: In this talk we review the gravitational theory known as Unimodular Gravity. In particular, a cosmological model is built and compared with the standard  $\Lambda$ CDM model. Once the dynamics of a homogeneous and isotropic universe are analyzed, cosmological perturbations are studied. These, unlike what has been reported in the literature so far, do present distinctions typical of the theory due to the unimodular constraint. The dark matter density fluctuations obtained within this theory are compared with the case of General Relativity, and possible impressions on large-scale structure formation are discussed.

- **T25.** Flor de María Lozano Rodríguez (UG),  
**Formación de Estructura en Modelos de Gravedad Modificada.**

Resumen: En este trabajo analiza la formación de la estructura cosmológica en diferentes modelos de gravedad modificada: el modelo de Brans Dicke, que es representativo de los modelos escalar-tensor; un modelo  $f(R)$ , que propone una generalización de la acción de Einstein Hilbert sustituyendo el escalar de Ricci por una función del mismo; y el modelo DGP, uno de los modelos braneworld más simples representativos de los modelos cosmológicos de alta dimensión. El análisis se realiza mediante simulaciones cosmológicas obtenidas con el código MG-PICOLA. En cada modelo hemos variado sus parámetros de forma que, a partir del espectro de masa potencia, encontramos comportamientos específicos de cada uno y diferencias respecto al modelo cosmológico estándar  $\Lambda$ cdm.

- **T26.** Stefany Guadalupe Medellin Gonzalez (UG), **Quick simulations for Scalar Field Dark Matter model and Structure Formation (VIRTUAL).**

Abstract: In this work, we explore the structure formation of the Universe using a scalar field dark matter model (SFDM), which proposes that dark matter is a very light boson particle with a mass of around  $10^{-22}$  eV that it is only gravitationally coupled to other particles. This model has a natural cutoff in its linear mass power spectrum that can suppress small-scale structure; this feature allows you to differentiate it from  $\Lambda$ CDM. However, this model represents a challenge to solve at all scales and is more computationally expensive than the standard  $\Lambda$ CDM model, so it is important to generate new tools to solve the formation of this structure. For this reason, we implement the model in a hybrid code that uses 2LPT theory for large scales and an N-body for small scales, which makes this method faster than standard N-body simulations. For analysis, we use the mass power spectrum as

an observable to make a comparison between the LCDM and SFDM models and an analysis of the halo mass function.

- **T27.** Blanca Angélica González Morales (CINVESTAV), **Velocidades y tiempos de caída en agujeros negros regulares rotantes (VIRTUAL).**

Resumen: Se analizan los tiempos y velocidades de caída de una partícula de prueba hacia el centro de los agujeros negros Hayward y Simpson-Visser rotantes medidos por los distintos observadores. La rotación se induce a través del algoritmo Janis-Newman y los resultados depende de los parámetros que regularizan a estos sistemas y el parámetro de rotación. En los límites apropiados Kerr es recuperado.

- **T28.** Valery Dvoeglazov (UAZ), **Weyl and Majorana for Neutral Particles.**

Abstract: We compare various formalisms for neutral particles. Next, we investigate the spin-1/2 and the spin-1 in different bases. We look for relations with the Majorana-like field operator. Several explicit examples have been presented for higher spins too. It seems that the calculations in the helicity basis only give mathematically and physically reasonable results. They can be discussed in the context of recent observational controversies with solar and atmospheric neutrinos.

- **T29.** Jesús Eduardo Anaya Galeana (ICN-UNAM), **Modelo Inflacionario basado en GeometroTermodinámica.**

Resumen: Usando el formalismo de la GeometroTermodinámica para derivar una ecuación termodinámica fundamental, se construye un modelo cosmológico consistente con la inflación. Además, se demuestra que este modelo es equivalente a un campo escalar con un potencial de tipo ley de potencias.

- **T30.** Eric Santiago Escobar Aguilar (UAMI), **Descripción estocástica de un gas de Bose en espacios curvos.**

Resumen: En la presente plática abordaremos la descripción de un gas de Bose en su representación hidrodinámica, a partir de la mecánica cuántica estocástica. El formalismo presentado parte de ecuaciones diferenciales estocásticas y para la densidad de probabilidad, y llega a la ecuación de Klein-Gordon escrita como la ecuación de continuidad y la ecuación de Euler, en sus formas covariantes en espacios curvos arbitrarios. Como aplicación se analizará el caso de Schwarzschild y el caso particular de materia oscura escalar (SFDM).

- **T31.** Ana Laura García Perciante (UAMC), **Sobre los efectos de la curvatura en la disipación de gases relativistas.**

Resumen: En este trabajo se establecen las ecuaciones constitutivas para un gas relativista en un espacio-tiempo curvo general. Para ello se plantea la ecuación de Boltzmann relativista y se analiza la estructura de las relaciones flujos-fuerzas para cualquier modelo colisional a primer orden en el parámetro de Knudsen. Se concluye que la estructura del flujo de calor no es afectada por la curvatura mientras que el tensor de Navier-Newton sí presenta términos adicionales. Adicionalmente, se encuentra que los coeficientes de transporte presentan factores que dependen de los coeficientes métricos. En la discusión se comentará sobre los posibles efectos de estas correcciones en la estabilidad del fluido.

- **T32.** Edgar Guzmán González (UAMI),  
**Estudio de un superconductor holográfico no conmutativo.**

Resumen: Se discutirán generalidades sobre cómo estudiar superconductores holográficos por medio de la correspondencia AdS/CFT, y como caso particular, se presentarán resultados numéricos en el caso que se presentan efectos no-comutativos en el lado gravitacional de la correspondencia, detallando cómo afectan estos las propiedades del superconductor correspondiente.

## LIST OF PARTICIPANTS

### Invited Speakers

1. Nana Cabo	UG	
2. Luis E. Garza	U Colima	
3. Jean-Pierre Gazeau	U Paris Cité	
4. Cosimo Stornaiolo	INFN-Sezione Di Napoli	
5. David Vergara	ICN-UNAM	
6. Hugo García-Compeán	CINVESTAV	
7. Héctor M. Moya Cesar	INAOE	VIRTUAL
8. Robert Oeckl	CCM-UNAM	
9. Olivier Sarbach	IF-UMSNH	
10. Luis Ureña	UG	

### Short Talks

11. Gerardo Jiménez Trejo	UPIITA-IPN
12. Salvio Luna Hernández	CINVESTAV
13. Alfonso Salomón Acevedo Juárez	CINVESTAV
14. Jesús Eduardo Anaya Galeana	ICN-UNAM
15. Nora Eva Bretón Baez	CINVESTAV
16. Oscar Jaime Michelin Galindo Uriarte	CINVESTAV
17. Valery Dvoeglazov	UAZ
18. Daniele Colossi	ENES - UNAM

19. Francisco Xavier Linares	UG	
20. Artemisa Villalobos Ramírez	BUAP	
21. Miguel Sabido	UG	
22. Omar Gallegos Santiago	CINVESTAV	VIRTUAL
23. Flor de María Lozano Rodríguez	UG	
24. Luis Delgadillo Franco	CINVESTAV	VIRTUAL
25. Elda Guzmán Herrera	CINVESTAV	
26. Javier Alejandro Vega Huerta	UNAM	
27. Carlos López Lima	ESFM-IPN	VIRTUAL
28. Stefany Guadalupe Medellin Gonzalez	UG	VIRTUAL
29. Jose Salvador Negrete Serrato	UG	
30. José Arturo Báez Jiménez	CINVESTAV	
31. Eric Santiago Escobar Aguilar	UAMI	
32. Sebastián Nájera Valencia	ICN-UNAM	
33. Carlos Alberto Ortiz González	UAZ	
34. Gustavo Alfredo Arciniega Durán	FC-UNAM	
35. Iñaki de Santos Flores	BUAP	
36. José Eduardo Rosales Quintero	BUAP	
37. Edmundo Reynoso Contreras	BUAP	
38. Victor Addi Amador Ortega	UASLP	
39. Blanca Angélica González Morales	CINVESTAV	VIRTUAL
40. Edgar Guzmán González	UAMI	
41. Eric Martínez Pascual	U de G	
42. Ana Laura García Perciante	UAMC	

#### Participants

43. Gabriela Bárcenas Enríquez	UG	VIRTUAL
44. Michelle Josué Regalado Rubio	UASLP	
45. María de los Ángeles Rodríguez López	UASLP	
46. Paola Denisse García Arriaga	UASLP	
47. Karen Susana Villa Aguirre	ICN-UNAM	VIRTUAL
48. Jorge Rau Hernández Bordier	UASLP	
49. Samantha Hitzel Vega Vallejo	UASLP	
50. Oliva Ivonne Evangelina Bautista Anguiano	UASLP	
51. Israel Lopez Heynes	UASLP	
52. Aranza Cantú Puga	UASLP	
53. Victor Eduardo Rodriguez Zapata	UASLP	
54. Verónica Torres Aguilera	UASLP	
55. Carolina Torres García	UANL	VIRTUAL
56. Guillermo Sanchez Almanza	UASLP	
57. Eduardo Ramírez Hintze	UASLP	
58. Maximiliano Becerril Zárate	UASLP	
59. Oscar Ramiro Montes Garcia	UASLP	
60. Edgar Iván Preciado Govea	UG	VIRTUAL
61. Juan Alfredo Rocha Fabian	UASLP	
62. Erick Israel Zúñiga Moreno	UASLP	

63. Paola Yurem Pérez Gomez	UASLP	
64. Eugenio Reyes Montoya	UASLP	
65. Victor Alejandro Lerma Escobar	UASLP	
66. Eugenio Reyes Montoya	UASLP	
67. Isaias Said Rojo Medina	UASLP	
68. Perla del Rosario Sánchez Guerrero	UASLP	VIRTUAL
69. Jorge Saul Santacruz Pantoja	UASLP	
70. Maher Aboutaleb Zarazua	UASLP	
71. Oswaldo Rangel Ortiz	UASLP	
72. Adrián Alfaro Aguilar	UASLP	
73. América Scarlett Hernández Puente	UASLP	
74. Kasandra Aguilera Martinez	UASLP	
75. Sergio Daniel Villanueva Aragón	UASLP	
76. José Didier Peralta Cerón	UASLP	
77. Luis Daniel Maldonado Narváez	UASLP	
78. Alma Rocío Sagaceta Mejía	UI	VIRTUAL
79. María Isabel López Pozos	UASLP	VIRTUAL
80. Israel Monjaraz Ramírez	IPN	VIRTUAL
81. Francisco Martínez Hernández	UNITEC	VIRTUAL
82. Brenda Tlatelpa Mascote	UAMI	
83. Viridiana Matlalcuatzi Zamora	UAZ	VIRTUAL
84. Isaac Uriel Anguiano Gomez	UASLP	
85. Adamantia Zampeli	CCM-UNAM	
86. Josué Guillermo Mateos Trujillo	UASLP	
87. Miguel Ángel Avendaño Bernal	ITESM	VIRTUAL
88. Diego Francisco Tristán Álvarez	UASLP	
89. Joshua Barrientos Carrizal	UASLP	
90. Jorge Luis Haro Santiago	UAMI	
91. Alberto Maya Pérez	UAMI	
92. Uriel Elinos Calderón	UAMI	
93. Juan Ramón Lagos Pulido	UAMI	
94. Sergio Alberto De León Martínez	UASLP	
95. Elías Castellanos Alcántara	MCTP	VIRTUAL
96. Francisco Campos Oliden	U de G	VIRTUAL
97. Eduardo Placido Flores	UAMI	
98. José Roberto Esperón García	UAMI	VIRTUAL
99. Edmundo Reynoso Contreras	BUAP	

#### Organizers

100. Jasel Berra	UASLP
101. Alberto Molgado	UASLP
102. Pedro Isaac Ramírez	UASLP
103. Argelia Bernal	UG
104. Marco A. Maceda	UAMI
105. Román Linares	UAMI