

MEXILAZOS 2023

9 Y 10 DE NOVIEMBRE

MEXILAZOS 2023. Noviembre 9 y 10.

Presencial: Casa de la Primera Imprenta de América, centro histórico, CDMX.

Acceso presencial a la sede a partir de las 8:30 AM.

Virtual: (You tube) <https://youtube.com/@CBIUAMIVideos?si=U95xU8-qYisKnulK>

PROGRAMA

Mexilazos 2023		
	Jueves 9	Viernes 10
9:45 - 10:00	Inauguración	
10:00 - 11:00	Mini curso I: JA Zapata	Mini curso I: JA Zapata
11:00 - 12:00	Mini curso II: Bogar Díaz (virtual)	Mini curso II: Bogar Díaz (virtual)
12:00 - 12:15	Receso (Café)	Receso (Café)
12:15 - 13:15	P. Invitada 1: Jorge Pullin (virtual)	P. Invitada 3: Yuri Bonder
13:15 -14:15	P. Invitada 2: Daniele Colosi	P. Invitada 4: Jasel Berra
14:15 -15:30	Receso: Comida	Receso: Comida
15:30-15:50	Omar Gallegos	Juan Carlos del Águila
15:50-16:10	José Eduardo Rosales	Saúl Rivera
16:10-16:30	Rosa Laura Lechuga	Martín Wiedemann (virtual)
16:30-16:50	Oscar Adrián Ramírez	Ricardo Rosas (virtual)
16:50-17:10	Café y carteles	Café y carteles
17:10 - 17:30	Café y carteles	Café y carteles
17:30 - 18:00	Discusión	Discusión
18:00-18:15		Clausura

TÍTULOS Y RESÚMENES

MINI CURSOS

José Antonio Zapata Ramírez - CCM-UNAM

Cuantización por lazos como un límite continuo: Desafíos para la gravitación cuántica

En 2005 un artículo con un título similar por Manrique et al presentó una implementación de procedimiento de renormalización de Wilson y el límite continuo asociado que son compatibles con la cuantización de lazos. Además, se dio un ejemplo que determina una teoría de campos relativista interactuante que es un ejemplo de una teoría cuantizada por lazos. En este cursillo, revisaré ese formalismo, compararé con otras perspectivas sobre cuantización por lazos y examinaré de manera crítica su aplicación a la gravitación cuántica.

Bogar Díaz – U Carlos III de Madrid

Formulación geométrica del algoritmo de Dirac en presencia de fronteras

En este minicurso presentaremos una versión alternativa del algoritmo de Dirac. La cuál está inspirada en la propuesta geométrica de Gotay, Nester y Hinds para analizar sistemas (pre) simplécticos con constricciones. Veremos en particular, que su aplicación en presencia de fronteras está libre de ciertas complicaciones que suelen aparecer en la aplicación usual del algoritmo de Dirac. Ilustraremos el método con algunos ejemplos de teorías de campo, incluyendo relatividad general. Además, al tener fronteras definiremos las llamadas observables y estados de borde (con un ejemplo).

PLÁTICAS INVITADAS

Jorge Pullin - Louisiana State University

Solving the problem of time in quantum gravity with Dirac observables

We propose a solution to the problem of time in quantum gravity based on combining two previous proposals, the evolving constants of the motion and the conditional probabilities. We show in model systems that the correct propagators are produced. As a bonus, a solution to the time of arrival in quantum mechanics naturally arises.

Yuri Bonder – ICN, UNAM

Teorías de gravedad no-locales

El análisis de Bell y los experimentos asociados sugieren que existen algunos aspectos no-locales en la naturaleza. Además, el valor esperado del tensor de energía-momento, que es la fuente de la gravedad en la teoría semiclásica, es intrínsecamente no-local (una bidistribución). Esto nos motivó a construir teorías geométricas no-locales de la gravedad. Estas teorías utilizan bitensores como objetos fundamentales, tienen una estructura causal bien definida y se reducen a la relatividad general cuando la materia se describe mediante un tensor de energía-momento convencional. Se discutirá a fondo un caso en el que los aspectos no-locales están codificados en una conexión bitensorial.

Jasel Berra, UASLP

Star exponentials, path integrals and loop quantum gravity

Deformation quantization is a representation of quantum mechanics which is obtained by introducing a noncommutative product, usually known as the star product, into the underlying Poisson structure of classical mechanics. Within this formulation, the quantum dynamics and the gauge symmetries are described by the star exponential of the Hamiltonian function and the constraints respectively. Nevertheless, despite the generality of the formalism which is applied to any symplectic and Poisson manifold, the convergence of formal series remains an open problem. In this talk we present some results concerning the relations between star products and propagators, in particular we discuss how path integrals allow us to calculate star exponentials without using pseudo-differential operators.

Finally, by employing the star product of the loop representation, we analyze the quantum dynamics of some cosmological models within the LQG framework.

Daniele Colosi – ENES, UNAM

New results on evanescent particles

Abstract: The quantization of evanescent modes of a massive field, namely modes characterized by an energy smaller than the mass of the field, has remained an open problem in quantum theory until the recently proposed twisted Kähler quantization. In this talk we will present this new quantization scheme, justify the necessity of including evanescent particles in the description of the quantum dynamics and finally expose some physical effects associated with evanescent particles.

PLÁTICAS CORTAS

Omar Gallegos Santiago – CINVSTAV, IPN

Alternative quantization for a closed universe in loop quantum cosmology

This work generalizes the effect of curvature on an isotropic and homogeneous model in loop quantum cosmology, which includes both the Euclidean and Lorentzian terms in a universe with curvature. From the quantum description, it is possible to build an effective model for which we explore the path integral method. The effective model is consistent to the first order with the effective models built through the expectation value of the quantum Hamiltonian operator using Gaussian quantum states, as shown in the papers that have studied effective models that use the value expectation method. From this effective model obtained we study the asymptotic limit of the modified Friedmann equations, where we note that the big bang is replaced by a quantum bounce and we compare the three possible shapes of the universe.

José Eduardo Rosales Quintero – FCFM, BUAP

A MacDowell–Mansouri-type formulation for conformally flat Einstein manifolds

We study a pure connection formulation plus algebraic constraints in four spacetime dimensions where the gauge group $G \supset SO(1, 3)$. We show that the action has, as particular cases, the MacDowell–Mansouri and the Stelle–West formulations for gravity. Also, under adequate specification of the constraint terms, we obtain a subset of Einstein manifolds that are torsionless conformally flat manifolds.

Rosa Laura Lechuga Solís – ICN, UNAM

Inflación eterna y teorías de colapso

La inflación eterna sigue siendo un problema para nuestros mejores modelos cosmológicos, y surge de comparar las "fluctuaciones cuánticas" del modo cero del campo del inflatón, con el desplazamiento clásico del mismo. El punto es que si las primeras fueran mayores, los cambios netos alejarían al inflatón del mínimo del potencial, se volverían estadísticamente dominantes y la inflación nunca terminaría. Veremos que al enfatizar la distinción entre "incertidumbres" cuánticas y fluctuaciones estocásticas, el problema parece desaparecer. Sin embargo, al hacer dicha distinción se pierde también la explicación usual para el origen de las semillas primordiales de la estructura cósmica. Las teorías de colapso espontáneo se han propuesto como una posibilidad para la explicación consistente del origen de tal estructura. Dichas teorías de colapso son una modificación a la mecánica cuántica estándar que introducen un componente estocástico en la dinámica, lo cual reabre la posibilidad de la inflación eterna. En este trabajo se muestra que existe una solución, dentro de este contexto, al problema de inflación eterna que a su vez tiene la capacidad de dar cuenta del origen de la estructura en el universo.

Oscar Adrián Ramírez Kantun - ICN, UNAM

Simetrías en el Formalismo de Cartan y su Conexión con Haces Fibrados Principales

En el contexto de teorías de norma y gravedad escritas en formas diferenciales, se puede construir un algoritmo para encontrar las simetrías locales de estas teorías. Usualmente, las simetrías locales relevantes son las simetrías de norma y difeomorfismos, de los cuales a partir de los generadores infinitesimales se puede definir un conmutador actuando en los campos dinámicos. En esta charla

corta, discutiré sobre este algoritmo y como el álgebra generado por el conmutador puede relacionarse con la geometría del haz fibrado principal correspondiente a la teoría física.

Juan Carlos Del Águila Rodríguez - UAMI

Aplicando la integral de trayectoria a modelos esféricamente simétricos en Gravedad Cuántica por Lazos

En esta plática se presentan resultados preliminares sobre la obtención de un modelo que describa efectos de cuantización por lazos utilizando el método de integral de trayectoria. Los espacio-tiempos de interés serán aquellos que presenten simetría esférica. La diferencia fundamental entre éstos y los modelos cosmológicos más familiares, es el hecho de que los primeros tienen la característica de ser inhomogéneos. En este trabajo se explicarán los pasos a seguir para llevar a cabo este análisis. Nuestra principal meta será la de encontrar un modelo efectivo que tome en cuenta el carácter cuántico de objetos físicamente relevantes como la región exterior de hoyos negros. Una vez obtenido dicho modelo, será de interés además, estudiar las modificaciones cuánticas que éste pueda tener sobre el álgebra de constricciones de su contraparte clásica.

Mario Rivera Ortega – ESFM, IPN

Límite clásico vía Función de Wigner

Una aproximación alterna a la construcción de la mecánica cuántica en espacios de Hilbert o también conocida como cuantización canónica es la llamada descripción cuántica en el espacio fase. Esta aproximación proporciona información adicional a la formulación cuántica usual que se lleva a cabo en solo una representación (posición o momento). Este otro marco de trabajo hace uso de las coordenadas y momentos de forma simultánea y proporciona una extensión natural de la construcción Hamiltoniana para tratar sistemas cuánticos. En esta charla se planteará la función de Wigner para el modelo de un paquete gaussiano dependiente del tiempo para el esquema cuántico canónico, así como su extensión al esquema polimérico y una perspectiva para un modelo cósmico.

Martin Wiedemann Guerrero – ICN, UNAM

Superposición espacial cuántica y la posibilidad de señalización superlumínica

Un reciente experimento mental que implica la interacción (gravitacional o electromagnética) entre dos objetos (uno colocado en un estado de superposición cuántica de dos ubicaciones) parece permitir un canal de comunicación superlumínico. Sin embargo, se ha argumentado que si los campos mediadores están dotados de propiedades cuánticas entonces se evita por completo la posibilidad de señalización superlumínica. Además, en el caso gravitacional, esta conclusión se ha utilizado para defender la opinión de que el campo gravitacional debe cuantizarse. En este trabajo aclaramos y complementamos algunos aspectos de la discusión. En particular, al centramos en la forma en que el entrelazamiento se propaga a través de los componentes del sistema, ofrecemos algunas ideas sobre las características cuánticas fundamentales detrás de la imposibilidad de la señalización superlumínica y proporcionamos una prueba más general de tal imposibilidad en este y otros protocolos relacionados.

Ricardo Rosas Rodríguez - Instituto de Física y Matemáticas, UTM

Funciones Cosmológicas en las Representaciones de ADM y Ashtekar-Barbero y su Relación

Recientemente se han encontrado ciertas funciones cosmológicas que resuelven la construcción escalar tanto en la representación de ADM como en la de Ashtekar-Barbero de la Relatividad General. El resultado es un modelo en el cual se pierde la dinámica, muy parecido al modelo de Husain-Kuchař sobre "dinámica sin dinámica". En esta plática mostramos que la relación que existe entre ambas funciones cosmológicas tiene que ver con el escalar de Ricci espacial modulo construcción de Gauss.

CARTELES

Iván de Jesús Cortés Cruz - Universidad Tecnológica de la Mixteca

Relationship between cosmological functions in the ADM and Ashtekar representations of the gravitational field.

In 2008, K. Krasnov introduced a class of alternative gravity theories, where the essence is to replace the cosmological constant by a \textit{cosmological function} in the Hamiltonian constraint of Ashtekar's canonical formulation of general relativity. Inspired by this new class of theories a few years ago a couple of cosmological functions were introduced, one for the Ashtekar formalism and another for the ADM formalism, which solve the Hamiltonian constraint in both classical and quantum gravity. The first thing we want to do here is to show that the constraint algebra of Krasnov theory is still first class. Then, we will show that the cosmological functions are related through the three-dimensional Ricci scalar.

Yanh Vissuet Oliver - UNAM

Hacia la radiación Hawking desde LQG

En 1975 Hawking descubrió que los agujeros negros tienen entropía S , dada por la fórmula $S = \frac{A}{4l_p^2}$. Esta ecuación ha sido usada como un test para las teorías que pretenden unir la teoría general de Einstein y la mecánica Cuántica. Una de los posibles candidatos a dicha teoría es la gravedad Cuántica de lazos (LQG), a mediados de los 90s se logró deducir la entropía de BH a partir LQG. La deducción consiste prácticamente en dos partes, el marco clásico (antes de cuantizar) y proceder a cuantizar dicho sistema. En esta plática nos concentraremos en la primera parte, explicar el marco clásico. Este consiste en definir lo que son los horizontes aislados esféricamente simétricos, como aproximación a lo que sería un horizonte de sucesos aislado (en analogía con la termodinámica), entender a la relatividad general como un sistema Hamiltoniano (3+1) y introducir las variables de Ashtekar, para expresar a la Relatividad general como una teoría de Yang-Mills, además de dar la estructura simplectica y las condiciones de frontera.

Saúl Guzmán Coca – ESFM-IPN

Revisiting symmetric Ashtekar-Barbero variables for FLRW cosmology

Se presentará un breve estudio sobre los elementos correspondientes a haces fibrados, que son fundamentales para la descripción de las teorías de norma. Con la intención de obtener una formulación de la relatividad general equivalente a la de una teoría de norma de Yang-Mills $SU(2)$, se tomará como punto de partida los modelos FLRW, los cuales describen el universo a grandes escalas, y se derivarán las variables de Ashtekar-Barbero simétricas para el caso particular de un universo plano usando reducción simétrica. Con estas variables, es posible cuantizar el modelo y obtener su dinámica efectiva.

Ángel Joel Sanjuan García - UAMI

Aproximación semiclasica en Cosmología cuántica por lazos (trabajo en progreso)

Los métodos semiclasicos en Cosmología cuántica por lazos han tenido un gran éxito a la luz de su dinámica efectiva, esto contrastado con en el análisis clásico. Se presentan tres métodos para obtener la transición de amplitud en integral de trayectoria, esto para partícula libre, se espera poder aplicar estos métodos en un futuro para el modelo sLQC (Ashtekar et al 2010)

Benjamín García Contreras - UAMI

Sobre el límite clásico y la constricción de planitud de la relatividad general cuántica por lazos covariante 2-dimensional

Recientemente, el límite clásico de la formulación covariante de la relatividad general cuántica por lazos ha sido considerado junto con discusiones sobre su validez. Varios autores han observado una constricción de planitud que afecta la amplitud de transición obtenida en los modelos de espuma de espín. Según un trabajo reciente, esta constricción es solo aparente: el límite codificado en el refinamiento de una discretización, es decir, cuando la escala de la geometría es grande en comparación con la escala de Planck, conduce a una amplitud incorrecta si uno olvida considerar esto como una aproximación solo a una exactitud dada. Es deseable ver el argumento funcionando en un modelo simple de gravedad cuántica de baja dimensión y esto es lo que se considera aquí.

En este proyecto se describen los modelos de espuma de espín en 2 dimensiones, primero de un modelo BF y después de la relatividad general, obteniendo sus amplitudes y verificando si se observa una constricción de planitud que afecte la amplitud de transición al investigar sus correspondientes límites clásicos.

Gustavo Alejandro Sánchez Herrera - UAMI

Evolución efectiva del modelo Mixmaster

En este trabajo analizamos la evolución del modelo cosmológico Mixmaster con un enfoque cuántico-efectivo. En particular, estudiamos el comportamiento del factor de escala y las anisotropías de la teoría. Obtenemos la dinámica semiclassical del sistema a partir de un Hamiltoniano clásico extendido en función de las variables de posición y momento obtenidas como valores esperados de los operadores correspondientes, así como de las dispersiones cuánticas del sistema (o momento cuántico). De esta forma, podemos obtener trayectorias semiclassicals para estados iniciales genéricos del sistema.

Carlos Beltrán - CCM, UNAM

Una nueva perspectiva en la construcción de modelos de espumas de espín para gravedad cuántica.

Presentamos una forma alternativa para construir modelos de espumas de espín que consiste en un cambio en la discretización en la que se basa la teoría. Este cambio produce una teoría clásica discretizada y un modelo de espuma de espín correspondiente con nuevas características interesantes. Esperamos que esto ayude a comprender mejor el papel de la curvatura en el régimen cuántico, a estudiar la renormalización de los modelos de espuma de espín desde una nueva perspectiva y a resolver un problema sobre la imposición de restricciones de simplicidad que se ha comentado anteriormente.