

XXV SEMANA DE LA ENSEÑANZA DE LA FÍSICA

| HORA | MARTES 22 de noviembre | MIERCOLES 23 de noviembre | JUEVES de 24 noviembre | VIERNES de 25 noviembre |
|---------------|--|---|---|--|
| 7:45 - 8:00 | | | | |
| 8:00 - 8:15 | | Dr. Fernando Javier Gómez-Ruiz | PANEL: Enseñanza de la física cuántica | |
| 8:15 - 8:30 | | | | |
| 8:30 - 8:45 | | ¿CÓMO FUNCIONAN LOS COMPUTADORES CUÁNTICOS? | | |
| 8:45 - 9:00 | | | | |
| 9:00 - 9:15 | INAUGURACIÓN | Lugar: Auditorio Hermanos Sanjuan | | |
| 9:15 - 9:30 | | Ponencia P1 | | TRANSFORMACIÓN DEL MODELO DE ENSEÑANZA DE LA FÍSICA MODERNA DEL PROFESOR DE FÍSICA EN FORMACIÓN |
| 9:30 - 9:45 | Lugar: Planetario de Bogotá | Lugar: Auditorio Hermanos Sanjuan | Lugar: Auditorio Hermanos Sanjuan | |
| 9:45 - 10:00 | Dr. Eduardo Gonzalez | | | |
| 10:00 - 10:15 | Dra. Patricia Fernández, Dr. Jordi Solbes. | RECESO | RECESO | |
| 10:15 - 10:30 | | | Ponencia P15 | |
| 10:30 - 10:45 | GENERANDO VÍAS PARA EL MEJORAMIENTO DE LA FORMACIÓN DOCENTE EN LA ENSEÑANZA DE LA FÍSICA CUÁNTICA | Ponencia P4 | SALÓN 530 | RECESO |
| 10:45 - 11:00 | | | Ponencia P8 | EXHIBICIÓN |
| 11:00 - 11:15 | | Ponencia P5 | SALÓN 530 | Taller T6 |
| 11:15 - 11:30 | Lugar: Planetario de Bogotá | EXHIBICIÓN | | |
| 11:30 - 11:45 | | Ponencia P6 | SALÓN 530 | Ponencia P9 |
| 11:45 - 12:00 | Amenización Musical | Museo y Lúdica | | Museo y Lúdica |
| 12:00 - 12:15 | | Ponencia P7 | SALÓN 530 | Ponencia P10 |
| 12:15 - 12:30 | | Póster PO1 | SALÓN 530 | SALÓN 530 |
| 12:30 - 12:45 | | | | |
| 12:45 - 13:00 | ALMUERZO | Taller T2 | | ALMUERZO |
| 13:00 - 13:15 | | AULA DE INFORMATICA 312 | | Taller T3 |
| 13:15 - 13:30 | | | | AULA DE INFORMATICA 312 |
| 13:30 - 13:45 | | ALMUERZO | | |
| 13:45 - 14:00 | | | | |
| 14:00 - 14:15 | MSc. José Antonio Benavides Blanco | MSc. William Alberto Gómez Guzmán | | Dra. Carolina Spinel |
| 14:15 - 14:30 | Dr. Mario Gabriel Abadi | | | |
| 14:30 - 14:45 | FORMACIÓN Y EVOLUCIÓN DE GALAXIAS: MI EXPERIENCIA DE APRENDIZAJE PERSONAL DURANTE EL DOCTORADO | CRIOPTOGRAFÍA CUÁNTICA: UNA APROXIMACIÓN DESDE EL AULA DE CLASE | UNA HISTORIA DE IMPACTO NACIONAL Y MUNDIAL: 50 AÑOS FORMANDO LICENCIADOS EN FÍSICA | PRINCIPIO DE SUPERPOSICIÓN CUÁNTICO Y ESTADOS "ENTANGLEMENT" |
| 14:45 - 15:00 | Lugar: Planetario de Bogotá | Lugar: Planetario de Bogotá | Lugar: Auditorio Hermanos Sanjuan | Lugar: Planetario de Bogotá |
| 15:00 - 15:15 | | | | |
| 15:15 - 15:30 | RECESO | RECESO | | RECESO |
| 15:30 - 15:45 | | | | |
| 15:45 - 16:00 | Lic. Harold Yesid Laserna Diaz | Dr. Yeison Javier Cuesta Beltrán | | |
| 16:00 - 16:15 | | | | |
| 16:15 - 16:30 | ¿QUÉ ES LA COMPUTACIÓN CUÁNTICA? PERSPECTIVA Y DIFICULTAD DE ENSEÑANZA | ENSEÑANZA DE LA FÍSICA CUÁNTICA: DIFICULTADES, RETOS Y OPORTUNIDADES | | |
| 16:30 - 16:45 | Lugar: Planetario de Bogotá | Lugar: Planetario Distrital | | |
| 16:45 - 17:00 | | | | |
| 17:00 - 17:15 | RECESO | RECESO | | |
| 17:15 - 17:30 | | | | |
| 17:30 - 17:45 | Dr. Lei Guo | | Ponencia P11 | Taller T4 |
| 17:45 - 18:00 | Ponencia P2 | | SALÓN 530 | |
| 18:00 - 18:15 | SALÓN 530 | | | |
| 18:15 - 18:30 | Taller T1 | | Ponencia P12 | |
| 18:30 - 18:45 | LABS FÍSICA 8A | | SALÓN 530 | |
| 18:45 - 19:00 | From particles to the universe, and virus to brains: Physics Graduate Program at FIU | | | |
| 19:00 - 19:15 | Auditorio 104, Macarena B | | | |
| 19:15 - 19:30 | | | | |
| 19:30 - 19:45 | | | | |
| 19:45 - 19:30 | | | | |



¡Celebramos 50 años de la Licenciatura en Física!

Cronograma: <http://licfísica.udistrital.edu.co:8080/cronograma-instrucciones>

Inscripción talleres: <http://licfísica.udistrital.edu.co:8080/inscripcion-talleres>

Planetario de Bogotá: <https://goo.gl/maps/eHAQeS69ouqeyE3XA>

LUGARES: Universidad Distrital Francisco José de Caldas (sedes Macarena A y B), Planetario Distrital



CONFERENCIAS XXV SEMANA DE LA ENSEÑANZA DE LA FÍSICA

| CODIGO | AUTOR | TITULO |
|--------|---|---|
| C1 | Dr. Eduardo Gonzalez, Dra. Patricia Fernández, Dr. Jordi Solbes. | GENERANDO VÍAS PARA EL MEJORAMIENTO DE LA FORMACIÓN DOCENTE EN LA ENSEÑANZA DE LA FÍSICA CUÁNTICA |
| C2 | MEd. Fabio Omar Arcos | TRANSFORMACIÓN DEL MODELO DE ENSEÑANZA DE LA FÍSICA MODERNA DEL PROFESOR DE FÍSICA EN FORMACIÓN |
| C3 | Dr(c). Jose Antonio Benavides Blanco Dr. Mario Gabriel Abadi | FORMACIÓN Y EVOLUCIÓN DE GALAXIAS: MI EXPERIENCIA DE APRENDIZAJE PERSONAL DURANTE EL DOCTORADO |
| C4 | MSc. William Alberto Gómez Guzmán | CRIPTOGRAFÍA CUÁNTICA: UNA APROXIMACIÓN DESDE EL AULA DE CLASE |
| C5 | Dr. Fernando Javier Gómez-Ruiz | ¿CÓMO FUNCIONAN LOS COMPUTADORES CUÁNTICOS? |
| C6 | Lic. Harold Yesid Laserna Díaz | ¿QUÉ ES LA COMPUTACIÓN CUÁNTICA? PERSPECTIVA Y DIFICULTAD DE ENSEÑANZA |
| C7 | Dr. Yeison Javier Cuesta Beltrán | ENSEÑANZA DE LA FÍSICA CUÁNTICA: DIFICULTADES, RETOS Y OPORTUNIDADES |
| C8 | Dra. Fernanda Ostermann | ENSEÑANZA DE LA FÍSICA CUÁNTICA: PERSPECTIVAS Y CURRÍCULO |
| C9 | Dr. Lei Guo | FROM PARTICLES TO THE UNIVERSE, AND VIRUS TO BRAINS: PHYSICS GRADUATE PROGRAM AT FIU |
| C10 | Dra. Keidy Alejandra Alvarado Puentes | CONCEPTUALIZACION DEL COMPORTAMIENTO DE ELECTRONES Y OTRAS PARTICULAS EN LA EXPERIENCIA DE LA DOBLE RENDIJA |
| C11 | Dra. Carolina Spinel | PRINCIPIO DE SUPERPOSICIÓN CUÁNTICO Y ESTADOS "ENTANGLEMENT" |



PONENCIAS XXV SEMANA DE LA ENSEÑANZA DE LA FÍSICA

| CODIGO | AUTORES | TITULO |
|--------|--|---|
| P1 | Víctor Alfonso Díaz Gómez, José Alfonso Leyva Rojas, Edwin Munévar Espitia | DISEÑO DE UNA COLUMNA ACELERADORA DE HAZ DE IONES PARA APLICACIONES MÉDICAS |
| P2 | Cely Iza, Edilio Steven. Sánchez Castiblanco, Tatiana Andrea. Infante Luna, Pilar. | DIFRACCIÓN: ¡UNA INTERESANTE RELACIÓN ENTRE LA LONGITUD DE ARQUÍMEDES Y EL ALMACENAMIENTO EN DISCOS! |
| P4 | Cerón Molina, André. Ardila Useda, Jose | IMÁGENES HIPERESPECTRALES: GENERACIÓN, ANÁLISIS Y SU USO EN LA INDUSTRIA. |
| P5 | Gaitan, Ingrid. Agudelo, Sandra. Bermejo, Yuritza | EL TELEVISOR COMO HERRAMIENTA DIDÁCTICA EN LA ENSEÑANZA DE LA MECÁNICA CUÁNTICA |
| P6 | Sanchez Cuadrado, Angie Lorena | USO DEL DISPOSITIVO LIGHTSOUND PARA LA ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA ASTRONOMÍA EN COLOMBIA |
| P7 | Capera, Jeimy. Gaitan, Ingrid. Munévar, Edwin | DE LA TERMODINÁMICA A LA MECÁNICA CUÁNTICA: UN RECUENTO HISTÓRICO |
| P8 | Bermejo, Yuritza. Gaitan, Ingrid. Miranda, Sergio | IDENTIFICACIÓN DE LAS LINEAS ESPECTRALES A PARTIR DE UN ESPECTROMETRO CASERO |
| P9 | Díaz Vera, Michael Javier | REPRESENTACIÓN DE LA REALIDAD Y SU RELACIÓN CON LA INFORMACIÓN |
| P10 | Israel Esteban Contreras Rodríguez | MODELO NUMÉRICO DE LAS TRAYECTORIAS DE LAS NANOPARTÍCULAS MAGNÉTICAS EN APROXIMACIÓN DE UN FLUJO NO NEWTONIANO |
| P11 | William Alberto Gomez Guzman Y Juan Camilo Zamora Colmenares | LA FÍSICA DETRÁS DEL PROTOCOLO BB84 |
| P12 | Laura Andrea Sarmiento Martínez, Julián Salamanca | VIDEOTUTORIALES DE LA DIRECCIÓN DE INFRAESTRUCTURA DE DATOS ESPACIALES Y ESTADÍSTICAS (DIDEE) DE LA GOBERNACIÓN DE CUNDINAMARCA A LA SOCIEDAD: ¿CÓMO HACER UNA PASANTÍA CON ENTES GUBERNAMENTALES ? |
| P13 | Acuña, Juan Sebastian. Bernal, Angie Valentina. Triana, Arthur | CARACTERIZACIÓN DE LOS GRUPOS DE INVESTIGACIÓN EN COLOMBIA EN EL ESTUDIO DEL GRAFENO |
| P14 | Huertas, Camilo. Nieto, Laura Isabel. Peña, Maureen Alejandra. Triana, Arthur | ESTADO DE ARTE DEL CACAO EN SU USO PARA LA REMEDIACIÓN DE CONTAMINANTES EN AGUAS |
| P15 | Luisa Maria Jaramillo Pinto, Oscar Jardey Suarez | TRADUCCIÓN Y VALIDACIÓN DEL INVENTARIO HEAT AND TEMPERATURE CONCEPTUAL EVALUATION |



POSTERS XXV SEMANA DE LA ENSEÑANZA DE LA FÍSICA

| CODIGO | AUTORES | TITULO |
|--------|--|---|
| PO1 | Hernandez Rojas, Diego Arley; Ramirez Puentes, Stefania | ¿ESTÁN CALIENTES?: UN VISTAZO A LA EVAPORACIÓN DE LOS AGUJEROS NEGROS |



TALLERES XXV SEMANA DE LA ENSEÑANZA DE LA FÍSICA

| CODIGO | AUTORES | TITULO | AFORO DE PARTICIPANTES | DURACIÓN | CONOCIMIENTOS PREVIOS | MATERIALES |
|--------|--|---|------------------------|----------|---|---|
| T1 | Dayanna Pérez Ardila; Fabio Omar Arcos Martinez | UNA LÁMPARA GIRATORIA POSIBILIDADES PARA LA ENSEÑANZA DE LA FÍSICA | 15 | 4 horas | Ninguno | 1 vela, 1/2 cartulina, tijeras, hilo y aguja |
| T2 | Juan Camilo Cuervo Say | DESENTRAÑANDO LAS REDES NEURONALES: CREACIÓN DE UNA RED NEURONAL DESDE CERO USANDO PYTHON | 15 | 2 horas | Conocimientos básicos en Python, haber cálculo diferencial y álgebra lineal | acceso al correo institucional, computador |
| T3 | Harold Yesid Laserna Diaz | INTRODUCCIÓN AL DATA SCIENCE | 25 | 6 horas | Conocimientos en álgebra Lineal, cálculo diferencial, probabilidad (Básico) | computador |
| T4 | Castiblanco Jimenez, Nasly; Infante Luna, Pilar | ANALICEMOS LA ENERGÍA NUCLEAR A PARTIR DE LAS DIMENSIONES ATÓMICAS | 25 | 2 horas | Ninguno | lápiz, regla |
| T5 | Dr. Eduardo Gonzalez | EJERCICIOS DE COMPRESIÓN DE LAS BASES DE LA MECÁNICA CUÁNTICA | 20 | 2 horas | Ninguno | computador personal |
| T6 | Valdivieso Colmenares, Miguel Alfonso; Ramírez López, Patricia | CONSTRUCCIÓN DE MÓVILES DE CALDER PARA CONCEPTUALIZAR EL CENTRO DE GRAVEDAD | 20 | 2 horas | Ninguno | regla de 30 cm , Octavos de fomy de diferentes colores, |



XXV SEF 2022

CONFERENCIAS XXV SEMANA DE LA ENSEÑANZA DE LA FÍSICA

C1 - GENERANDO VÍAS PARA EL MEJORAMIENTO DE LA FORMACIÓN DOCENTE EN LA ENSEÑANZA DE LA FÍSICA CUÁNTICA

Dr. Eduardo González, Dra. Patricia Fernández, Dr. Jordi Solbes.

Universidad Nacional de Córdoba, Argentina

Se plantean algunos interrogantes actuales sobre las orientaciones de Enseñanza de la Física Cuántica relevadas de la literatura publicada sobre el tema. Se presentan resultados de avances provenientes de diferentes investigaciones propias: a) tesis doctorales que permitieron encontrar tanto nudos de dificultad como posibilidades de superación de lo que serían una suerte de concepciones previas en Física Cuántica y, b) innovaciones en cursos formativos, en particular uno que se desarrolla en la Universidad Nacional de General San Martín (UNSAM), Argentina, que han permitido mostrar resultados favorables en aspectos conceptuales y metodológicos. Estos estudios se basan en encuestas, entrevistas, demandas y producciones didácticas propias y de docentes en formación. El núcleo de nuestras preocupaciones está en la formación docente en estas temáticas, la cual actualmente es muy demandada en el contexto de los avances de múltiples tecnologías. Asumimos como estrategia la problematización del proceso de enseñanza aprendizaje, priorizando lo dialógico, la reflexión y la contextualización. Como conclusión se trazan perspectivas de investigación sobre diferentes vías de acceso o ejes de desarrollo que se presentan como potenciales de cambio. No se trata de aspectos excluyentes y separados, sino más bien de una trama de procesos que deben ser adecuadamente entrelazados y secuenciados. Ellas son:

- la utilización de la Historia de la Física Cuántica, con sus componentes contextuales, sociales y personales,
- el debate de aspectos epistémicos y ontológicos que están presentes en el curso y que han sido destacados como eventuales obstáculos de aprendizaje,
- la elaboración de desarrollos conceptuales y formales, enfrentando sus complejidades y dificultades,
- el tratamiento de las cuestiones tecnológicas y experimentales, que incluyen experimentos posibles de llevar al aula y también simulaciones,
- la resolución de las cuestiones de la transposición didáctica, tomando en cuenta la evolución de los modelos tratados y la utilización de las tics y videos.



SEMANA DE LA
ENSEÑANZA DE LA
FÍSICA



UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS



XXV SEF 2022

C2 -TRANSFORMACIÓN DEL MODELO DE ENSEÑANZA DE LA FÍSICA MODERNA DEL PROFESOR DE FÍSICA EN FORMACIÓN

MEd. Fabio Omar Arcos

Universidad Distrital Francisco José de Caldas

En este trabajo se realiza una reflexión frente a la práctica educativa que se adelanta con docentes de física en formación en el espacio académico del seminario de didáctica de la Universidad Distrital. En particular se analizan las características de los procesos de indagación que adelantan los profesores de física en formación, al realizar la construcción de explicaciones en torno a proyectos relacionados con la física moderna, así como sus implicaciones en la transformación de los modelos de enseñanza antes y después de abordar este proceso. La metodología cualitativa de corte interpretativo que se utilizó, permitió desarrollar las técnicas de análisis de contenido de las planeaciones de clase, los informes de los proyectos y un cuestionario realizado posterior a la finalización del curso. Los resultados muestran que los participantes logran transformar sus modelos de enseñanza, inicialmente centrados en los contenidos disciplinarios y en el maestro, a otros que tienen en cuenta más al estudiante, luego de vivenciar su propio proceso de aprendizaje basado en la indagación para construir explicaciones en torno a la resolución de un proyecto. Como conclusiones se establecen las características de este contexto de investigación y sus implicaciones en la formación inicial de profesores de física.

C3 - FORMACIÓN Y EVOLUCIÓN DE GALAXIAS: MI EXPERIENCIA DE APRENDIZAJE PERSONAL DURANTE EL DOCTORADO

MSc. Jose Antonio Benavides Blanco, Dr. Mario Gabriel Abadi

Instituto de Astronomía Teórica y Experimental, Observatorio Astronómico, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina

Se dice que las galaxias son los bloques fundamentales al momento de estudiar el Universo en gran escala y como un todo. En ese sentido, entender cómo se forman, como evolucionan, sus propiedades, entre otros, resulta fundamental para la astronomía moderna, dentro del paradigma del modelo cosmológico de materia fría con constante cosmológica (Λ CDM). Gracias al desarrollo de grandes proyectos de simulaciones cosmológicas hidrodinámicas, se nos ha permitido estudiar, analizar y entender la evolución de diferentes tipos de galaxias y agrupaciones de galaxias, de modo que al día de hoy tenemos un panorama donde la teoría y las observaciones se corresponden significativamente. Durante el desarrollo de mis tesis de Doctorado en Astronomía, hemos aprendido y hecho algunos aportes en detalles muy concretos de: I) la forma en que se ensamblan los cúmulos de galaxias, II) la relación entre la distribución de la materia oscura y las propiedades de galaxias espirales y elípticas y III) la formación y evolución de



XXV SEF 2022

galaxias enanas extendidas y compactas. De cada uno de estos presentamos los principales resultados, así como su impacto en el área de la astronomía.

C4 - CRIPTOGRAFÍA CUÁNTICA: UNA APROXIMACIÓN DESDE EL AULA DE CLASE

MSc. William Alberto Gómez Guzmán

Universidad de América

El estudio de fenómenos cuánticos ha impulsado aplicaciones en la industria y en las telecomunicaciones. Estos avances impactan la forma en cómo se codifica información usando, por ejemplo, fotones para garantizar mayor privacidad y seguridad en la transmisión de datos. Esta charla busca dar a conocer las bases de la criptografía cuántica. También se expondrá una propuesta didáctica que permite introducir a los estudiantes conceptos cuánticos necesarios en la criptografía cuántica.

C5 - ¿CÓMO FUNCIONAN LOS COMPUTADORES CUÁNTICOS?

Dr. Fernando Javier Gómez-Ruiz

Instituto de Física Fundamental (IFF), España

En los últimos años un nuevo cambio de paradigma ha incursionado en el mundo de la física, cambiando no sólo las perspectivas de la academia, si no también su impacto en la industria. Este cambio de paradigma es conocido como la segunda revolución de las tecnologías cuánticas. La cual centra su atención en sistemas descritos y caracterizados por la mecánica cuántica. Actualmente, éste cambio de paradigma está captado la de investigadores en diferentes ámbitos como lo son: entidades financieras, procesos industriales y académicos. Este nuevo tipo de tecnologías centradas en el desarrollo de la computación cuántica trae consigo innumerables retos de fabricación, producción y comercialización. No obstante, la computación cuántica ya es una realidad y ha transformado el impacto de la enseñanza temprana de las nociones básicas de la mecánica cuántica en el aula de clase. En la primera parte de esta charla de carácter divulgativo, se presentará una introducción a la computación cuántica, los nuevos prototipos de computadores cuánticos, financiamiento recibido alrededor del mundo y su impacto en estos últimos años en la industria. En la segunda parte de esta charla, se presentarán algunos resultados experimentales obtenidos en la caracterización de dos prototipos de computadoras cuánticas como son IBM y D-wave. En los cuales se introducirá la noción de conteo y estadística de errores en un computador cuántico. Seguido a esto se probará a nivel fundamental la dinámica temporal de un sistema denominado qubit como unidad central del procesamiento de información. La dinámica implementada en un computador cuántico digital evidencia aún una alta susceptibilidad al ruido y la decoherencia. No obstante, los resultados experimentales evidencian los avances en campo de la computación cuántica y además las actuales limitaciones que se enfrentan estas plataformas experimentales.



SEMANA DE LA
ENSEÑANZA DE LA
FÍSICA



UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS



XXV SEF 2022

C6 - ¿QUÉ ES LA COMPUTACIÓN CUÁNTICA? PERSPECTIVA Y DIFICULTAD DE ENSEÑANZA

Lic. Harold Yesid Laserna Diaz

Universidad Distrital Francisco José de Caldas

Bajo las ideas de Richard Feynman en 1982 al suponer alguna manera de solucionar los sistemas físicos discretizando el espacio-tiempo y que, sean posibles simularlos en computadoras universales, se preguntó si era posible simular y solucionar ecuaciones diferenciales y sistemas físicos aprovechando los efectos de la mecánica cuántica. Se observa que la representación de Feynman es parcialmente posible mediante los computadores cuánticos de la actualidad. En esta charla se abordará la pregunta: ¿qué es un computador cuántico?, para luego pasar por su funcionamiento primitivo y la tecnología de uso actual de dicho hardware. Pero aún más importante, se emprenderá la problemática actual a la hora de la enseñanza del cómputo cuántico, sus posibles complicaciones desde la lógica aristotélica y su alternativa desde el emprendimiento de la lógica difusa. También dando las posibles perspectivas a futuro sobre la enseñanza de esta herramienta cuántica.

C7 - ENSEÑANZA DE LA FÍSICA CUÁNTICA: DIFICULTADES, RETOS Y OPORTUNIDADES

Dr. Yeison Javier Cuesta Beltrán

En la educación en ciencias se enfrentan retos en torno a la enseñanza de la física cuántica, en particular, la identificación de sus problemáticas, así como sobre las oportunidades emergentes para el adecuado abordaje de este contenido científico y sus implicaciones, vale la pena señalar que a partir de la investigación en este tema se logran establecer rasgos generales al respecto, no obstante, el reconocimiento del contexto educativo sitúa de mejor manera las necesidades y las perspectivas específicas que han de posibilitar avance. En concordancia con lo anterior, la conferencia de manera concreta pretende abordar las dificultades, retos y oportunidades sobre la enseñanza de la física cuántica, procurando reconstruir un panorama general, aunque de manera puntual rasgos específicos sobre lo que acontece en Colombia, permitiendo discutir algunas perspectivas de enseñanza de la física cuántica en la formación inicial de profesores de física, así como en la educación secundaria, y en otros espacios académicos. La exposición muestra un segmento de los resultados de investigación doctoral y estudios posteriores, en la que se hace uso de diversos enfoques cualitativos, como el interpretativo hermenéutico con carácter documental en la modalidad de estado del arte, el estudio de caso histórico y el estudio de caso. Entre las reflexiones elaboradas que se buscan compartir se destaca que el ideal es que en el proceso de enseñanza de la física cuántica, se lleve a cabo un intercambio y elaboración de conocimientos,



XXV SEF 2022

con el propósito de superar una enseñanza reduccionista de las ciencias, centrada en la asimilación y en el reconocimiento de conceptos, de teorías científicas y de algoritmos matemáticos, para pasar a favorecer el desarrollo de habilidades de pensamiento que permitan razonar mejor los conceptos y las teorías científicas, así como para usarlos en la solución de problemas reales y próximos a los estudiantes.

C8 - ENSEÑANZA DE LA FÍSICA CUÁNTICA: PERSPECTIVAS Y CURRÍCULO

Dra. Fernanda Ostermann

Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil

A partir de um resgate histórico da área de pesquisa em ensino de Física Quântica, busco discutir, a partir de uma revisão da literatura, a produção de conhecimento acumulada nesse tema e tendências atuais de investigações. Em especial, darei destaque a pesquisas realizadas no âmbito do grupo de pesquisa em ensino de Física que lidero no Instituto de Física da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), na cidade de Porto Alegre, Brasil.

C9 - FROM PARTICLES TO THE UNIVERSE, AND VIRUS TO BRAINS: PHYSICS GRADUATE PROGRAM AT FIU

Dr. Lei Guo

Florida International University, Miami, Florida, USA

FIU is one of the largest urban public research universities in the United States, with an exciting array of research programs. In this talk, I will discuss some of the exciting opportunities offered by the program, such as investigating the spectrum and structures of strong interaction particles (Experimental and Theoretical Nuclear/Particle physics); exploring the formation and evolution of stars, galaxies and the universe as a whole (Astronomy/Astrophysics); Developing the next generation energy solutions using carbon nanotubes and solar cells (Condensed Matter and Nanophysics); Studying many-body quantum systems for applications in quantum information science and technology (ultrafast spectroscopy and quantum optics). Developing transformative technologies and methods for precision medicine (nanobiotechnology and Experimental Biophysics). Understanding virus and proteins using computational tools (Theoretical Biophysics) ; Characterizing the functional organization of the human brain in health and disease using functional magnetic resonance imaging (Neuroimaging). Transforming the practice, experience and outcome of student learning (Physics Education Research). In addition, I will also discuss the success of our past and current students, the beautiful environment and vibrant culture in the diverse surrounding area of Miami with a large Spanish-speaking community, making FIU a unique place to pursue graduate.



SEMANA DE LA
ENSEÑANZA DE LA
FÍSICA



UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS



XXV SEF 2022

C10 - CONCEPTUALIZACIÓN DEL COMPORTAMIENTO DE ELECTRONES Y OTRAS PARTÍCULAS EN LA EXPERIENCIA DE LA DOBLE RENDIJA

Dra. Keidy Alejandra Alvarado Puentes

Secretaría de Educación de Bogotá D.C.

La comunicación presenta los principales resultados de una investigación de doctorado, en la cual se buscó que los estudiantes de la escuela secundaria construyan conceptos cuánticos en el estudio del comportamiento de los electrones y otras partículas de mayor masa, en la experiencia de la doble rendija para detección discreta, a partir del enfoque de Feynman; cuya principal ventaja didáctica es presentar un modelo que puede ser adaptado para los estudiantes, ya que trata la construcción de la noción de probabilidad basada en la suma de vectores. Se analizó el proceso de conceptualización a partir de los beneficios y obstáculos presentados por los estudiantes en el proceso a partir de la Teoría de los Campos Conceptuales de Vergnaud, los resultados surgieron luego de la implementación de una secuencia (adaptada para la situación colombiana) en cuatro cursos de secundaria. Del análisis de las resoluciones se realizaron inferencias acerca de los procesos de conceptualización, donde las categorías corresponden con la acción necesaria para la conceptualización y las subcategorías los teoremas en acto que subyacen en los desarrollos de los estudiantes. Se realizaron diversos análisis cualitativos con herramientas cuantitativas como: univariado y bivariado, multivariado y textual, luego de los cuales se encuentra que todos los estudiantes desarrollaron a cabalidad la secuencia sin verse avasallados por ella, y que más de la mitad de ellos mostraron altos niveles de conceptualización a lo largo de su desarrollo; resultan ser indicadores de factibilidad de la propuesta. Esta investigación aporta a la enseñanza de la Física brindando una alternativa viable para la enseñanza de conceptos cuánticos, concluyendo que es posible superar obstáculos en la conceptualización de estas nociones, pues la técnica está soportada en un nivel matemático accesible a sus conocimientos, que les permite describir el comportamiento cuántico de los electrones y reconocer el principio de correspondencia.

C11 - PRINCIPIO DE SUPERPOSICIÓN CUÁNTICO Y ESTADOS "ENTANGLEMENT"

Dra. Carolina Spinel

Universidad Nacional de Colombia.

Se hace un breve recuento de la orientación que sigo en el curso de Mecánica Cuántica, la cual pretende desde el inicio que el estudiante tenga que abandonar los conceptos clásicos para poder explicar los resultados de experimentos de Stern-Gerlach. Con base en este experimento y empleando la notación de Dirac, se discute el principio de superposición cuántico y su interpretación. Se muestra cómo los estados



SEMANA DE LA
ENSEÑANZA DE LA
FÍSICA



UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS



XXV SEF 2022

entrelazados o 'entanglement" son un ejemplo más del principio de superposición, para finalizar mencionando la comprobación experimental y su relación con los premios nobel de física de este año.



SEMANA DE LA
ENSEÑANZA DE LA
FÍSICA



UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS



XXV SEF 2022

PONENCIAS XXV SEMANA DE LA ENSEÑANZA DE LA FÍSICA

P1 - RESULTADOS PRELIMINARES “DISEÑO DE UN ACELERADOR LINEAL COMPACTO PARA UN HAZ DE IONES”

Víctor Alfonso Díaz Gómez, Edwin Munévar Espitia, Jose Alfonso Leyva

Las simulaciones computacionales para la extracción de haces de iones se han utilizado en sistemas de aceleración de iones durante más de tres décadas. Aquí describimos un sistema de extracción de iones compuesto por siete electrodos. El programa empleado es MATLAB R2020a. Este programa, basado en la ecuación de Laplace, resuelve los potenciales en los espacios entre los electrodos y utiliza el método de partículas en la celda para simular el plasma y los haces de iones. El propósito de este trabajo es determinar si el menisco del plasma y la interfaz del haz se pueden modelar adecuadamente y, por lo tanto, predecir con éxito la trayectoria de los iones y la forma del haz en un amplio rango. Se analizan diferentes configuraciones de electrodos en columnas de aceleradoras y en este trabajo se selecciona una de ellas para una descripción más detallada. Todo esto para utilizar la columna aceleradora en aplicaciones industriales y médicas como la implantación de iones, imágenes de diagnóstico y terapia hadrónica.

P2 - DIFRACCIÓN: ¡UNA INTERESANTE RELACIÓN ENTRE LA LONGITUD DE ARQUÍMEDES Y EL ALMACENAMIENTO EN DISCOS!

Edilio Steven Cely Iza Tatiana Andrea Sánchez Castiblanco Pilar Infante Luna

La enseñanza de la física en las instituciones educativas se centra en construir un pensamiento estandarizado, que obliga a memorizar al estudiantado sin un previo desarrollo de ideas. La óptica ocupa un lugar preeminente dentro de esta problemática, dado que la metodología desarrollada en el aula de clase presenta diversas faltas de proximidad de los procesos de enseñanza aprendizaje al trabajo experimental, limitando al estudiante el adquirir una perspectiva teórica de los conceptos abordados por el docente, de manera que no le es posible establecer una conexión de su “aprendizaje” y su entorno. Por lo tanto, la finalidad del trabajo realizado consiste en ilustrar dos experimentos de difracción; uno con instrumentación de laboratorio y otro de forma casera, en este, las rejillas de difracción son DVDs y CDs con diferentes características, con los cuales se pretende ilustrar la aplicabilidad de este fenómeno respecto a la relación entre el almacenamiento con la longitud de la espiral de Arquímedes, que conforma la base de guardado de la información tanto en un CD como en un DVD. De acuerdo con lo anterior, el primer experimento permitió medir las distancias entre máximos de intensidad del patrón de difracción formado al incidir un haz monocromático de longitud de onda de 632,8 nm sobre tres rejillas con distintos números de rendijas, hallando una relación entre el número de rendijas y la distancia entre máximos. Para el segundo experimento, las rejillas se reemplazan por CDs y DVDs y con base en la relación encontrada, se determinó el número de rendijas que conforman a cada disco y su respectiva longitud de la espiral de Arquímedes. Finalmente, los resultados obtenidos mostraron que la longitud de la espiral es del orden de los 500m y varía de forma polinomial en relación al almacenamiento de cada disco.



XXV SEF 2022

P4 - IMÁGENES HIPERESPECTRALES: GENERACIÓN, ANÁLISIS Y SU USO EN LA INDUSTRIA.

Andrés Felipe Cerón Molina, Jose David Ardila Useda

La espectroscopia óptica es una de las técnicas de caracterización con mayor interés en la industria durante los últimos años, dado que permite determinar de forma, rápida, confiable y no invasiva propiedades físico-químicas, mecánicas y colorimetrías de materiales de interés. Dentro de las técnicas ópticas de vanguardia se destacan aquellas que usan la formación de imágenes, pues estas permiten determinar la distribución espacial de las propiedades ópticas de una superficie, asignando a cada punto de la imagen (píxel) una huella espectral única relacionada con la composición del área en estudio. En el presente trabajo, se describe un método de captura y análisis de imágenes hiperespectrales (HSI) usado en el estudio de las propiedades de reflexión de luz de una superficie para la clasificación e identificación de diferentes tipos de muestras y explicar conceptualmente cómo se asigna a cada píxel un espectro de longitudes de onda. Dentro de este método, se realiza una optimización de la información contenida en las HSI con el fin de corregir defectos debidos a inhomogeneidades, lo que facilita la búsqueda de curvas espectrales específicas (huellas espectrales) con el fin de clasificar los elementos que conforman la imagen. Esta metodología permitió la caracterización e identificación huellas espectrales de varias muestras el rango espectral visible e infrarrojo cercano (VIS-NIR-HSI). Esta técnica es de gran interés en la industria agroalimentaria ya que es no-destructiva, amigable con el medio ambiente y permite análisis directos de forma rápida, para realizar controles de calidad, mapeo de vegetación, determinación de enfermedades en cultivos, detección de estrés y rendimientos.

P5 - EL TELEVISOR COMO HERRAMIENTA DIDÁCTICA EN LA ENSEÑANZA DE LA MECÁNICA CUÁNTICA

Ingrid Nadia Astrid Gaitan Cubides, Sandra Milena Agudelo González, Yuritza Edelmira Bermejo Patarroyo, Marlon Alejandro Pinilla

En 1897 tras el descubrimiento del electrón se crea una revolución de las diferentes formas de concebir la naturaleza, formando una parte esencial en la construcción de la mecánica cuántica. De tal forma que, una de las herramientas diseñadas para la comprensión de uno de los tópicos de física del siglo XX, fue el tubo de rayos catódicos. Este desarrollo fundamentado en el electromagnetismo y la mecánica cuántica, logra a su vez impulsar la industria, el desarrollo tecnológico y el comercio en la sociedad, desde aplicaciones como las lámparas incandescentes hasta la computación cuántica de hoy en día. Por tal motivo, en el presente trabajo se emplea de manera didáctica un televisor clásico de los años 30's, representando su evolución tecnológica hasta hoy en día, manejando los aspectos teóricos y experimentales de su funcionamiento, haciendo un énfasis en los conceptos principales del surgimiento de la mecánica cuántica. Desde el punto de vista computacional a través de un programa de C++, se manipularán los electrones con el fin de explicar la generación de una imagen. A futuro se espera utilizar el televisor y la representación de sus componentes como recursos didácticos en el aula de clase con estudiantes de último año de bachillerato, para explicar los conceptos base de la mecánica cuántica mostrando así una alternativa para complementar las mallas curriculares de los cursos de física tradicionales que se desarrollan actualmente en las



XXV SEF 2022

diferentes instituciones educativas, considerando así una forma para concientizar al estudiante en las aplicaciones de la física en su cotidianidad.

P6 - USO DEL DISPOSITIVO LIGHTSOUND PARA LA ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA ASTRONOMÍA EN COLOMBIA

Angie Lorena Sanchez Cuadrado

La enseñanza y aprendizaje de la astronomía se ha considerado un espacio en el que se realizan análisis y estudios desde la perspectiva visual, utilizando en principio, telescopios ópticos; es por esto que cuando se intenta abordar esta área del conocimiento desde la perspectiva de la discapacidad visual, las personas fácilmente pueden quedar segregadas de ciertos espacios investigativos o divulgativos. Bajo esta problemática, se enuncia a 'Lightsound' el cual es un dispositivo desarrollado para las personas con discapacidad visual (parcial o total) que a través de sensores traduce la luz en sonido. La construcción de este dispositivo es de libre acceso a la par que es de código libre, lo que implica que cualquier entidad lo puede realizar siempre y cuando se cuenten con los recursos para acceder a los materiales. En Latinoamérica solo se tiene registro de su existencia en Chile y Argentina, donde a través de la revisión documental se evidencia lo satisfactorio de algunas experiencias de personas con discapacidad visual al hacer uso de este. Actualmente no se encuentra registro de que este dispositivo esté en Colombia (o de que se está ejecutando una construcción del mismo); es necesario preguntarse sobre el espacio que podrían tener estos dispositivos en términos, por ejemplo, de acceso al conocimiento e inclusividad de estudiantes con discapacidad visual. La universidad en su misión y visión prioriza el crecimiento investigativo, científico y social, es por eso que esta propuesta está ligada al desarrollo académico y colectivo de diversas áreas del conocimiento didáctico y pedagógico, en función del crecimiento de la sociedad.

P7 - DE LA TERMODINÁMICA A LA MECÁNICA CUÁNTICA: UN RECUESTO HISTÓRICO

Jeimy Andrea Capera Mendivelso, Ingrid Nadia Astrid Gaitan Cubides, Edwin Munévar Espitia

La física es normalmente conocida desde los modelos matemáticos sin considerar la historia que existe detrás de todas las teorías, postulados y leyes. Con el fin de concientizar y enfatizar esta práctica en las aulas de clase, se llevará a cabo un recuento histórico y conceptual del recorrido científico, realizado por diferentes personajes que han contribuido a la ciencia hasta llegar a los inicios de la mecánica cuántica, considerando como el inicio de esta teoría a la termodinámica, específicamente desde el trabajo de Kirchoff en la termodinámica hasta los trabajos de Heisenberg y Schrödinger en la mecánica cuántica, además del impacto científico e histórico que esto generó en la sociedad y la tecnología. La metodología utilizada para este trabajo será buscar bases de datos reconocidas, con el fin de sintetizar la información siendo lo más acertados posibles en los hechos históricos y conceptuales, esto con el objetivo de generar más interés por parte de los estudiantes de licenciatura en física para comprender los inicios de la mecánica cuántica y que finalmente se logre construir una propuesta pedagógica desde un recuento histórico con el que se pueda iniciar una clase relacionada con estos temas. Con esto se pretende lograr una disminución en la concepción errónea que se tiene hacia la termodinámica y la mecánica cuántica, así como de la idea de ser científicos y su relación con el contexto social; quizá si se aplica esto a una clase, esta pueda ser más interesante



XXV SEF 2022

para los estudiantes, relacionando los conceptos estudiados con la historia de los mismos, evitando la idea de que la ciencia está escrita de manera recta.

P8 - IDENTIFICACIÓN DE LAS LÍNEAS ESPECTRALES A PARTIR DE UN ESPECTRÓMETRO CASERO

Ingrid Nadia Astrid Gaitan Cubides, Yuritza Edelmira Bermejo Patarroyo, Sergio Miranda Aranguren

En el surgimiento de la mecánica cuántica, la radiación de cuerpo negro, el efecto fotoeléctrico y la espectroscopia fueron pilares fundamentales para establecer el avance de la física moderna. En el desarrollo experimental de la espectroscopia los principales investigadores, Joseph Von Fraunhofer, Gustav Kirchhoff, Robert Bunsen, entre otros, aplicaron métodos ópticos para visualizar el espectro de diferentes elementos químicos, aplicando la investigación en la astronomía, revolucionando las diversas técnicas de medición y contribuyendo al análisis de la radiación. Posterior a los estudios de los espectros y sus líneas se realizaron varias teorías señalando el orden y espacio entre ellas, conjuntamente, se generaron avances teóricos y experimentales en la comprensión del modelo atómico. En el desarrollo didáctico para la comprensión del funcionamiento de un espectroscopio, se plantea realizar un instrumento que funcione como espectrógrafo y espectrómetro, la construcción se realiza con materiales como el cartón piedra, papel Contac, cuchillas que funcionan como colimador, una rejilla de difracción de mil líneas por milímetro, entre otros elementos. Por medio de los tubos de descarga, se corrobora las líneas espectrales de cada elemento químico (H, He, Hg y N₂), además, se comprueban los resultados experimentales con el análisis del experimento de Young (diferencia de caminos ópticos). El principal objetivo es obtener el espectro solar y así identificar las diversas líneas espectrales de la estrella en cuestión. Con el fin de integrar la experimentación en el aula de clase, la fabricación de un espectrómetro contribuye a las aplicaciones de la óptica geométrica, dado que es la base para explicar el funcionamiento del espectrómetro, además de integrar diversidad de conocimientos sobre las investigaciones del mundo actual y el desarrollo tecnológico.

P9 - REPRESENTACIÓN DE LA REALIDAD Y SU RELACIÓN CON LA INFORMACIÓN

Michael Javier Díaz Vera

Una de las mayores preocupaciones del ser humano a lo largo de su historia está relacionada al concepto de realidad, un cuestionamiento que puede ser considerado intrínseco al razonamiento, sin embargo ha sido abandonado por discusiones mucho más pragmáticas. A pesar de esto el estudio de los fenómenos naturales trae de forma natural la incertidumbre por el grado de acierto que se asocia a los modelos físicos con los que representamos la naturaleza, retomando el interrogante de si somos capaces de percibir y comprender la realidad que nos rodea. Esta inquietud es abordada desde la percepción del mundo que obtenemos a partir de los sentidos y su relación con los modelos físicos que dominan cada época, los cuales no son más que una representación de esta realidad. La mecánica cuántica ha creado una brecha entre estos elementos, incluso más grande del que ya existía con la física clásica a causa de fenómenos como el entrelazamiento cuántico, el principio de indeterminación y la dualidad onda-partícula. Sin embargo esto permite la introducción de un concepto que puede acercarse de manera más definitiva a la idea de realidad, el cual corresponde a la "información" llegando a ser considerada como la forma más básica de la existencia. El objetivo de este trabajo es desde un enfoque metafísico y fenomenológico, desarrollar un



XXV SEF 2022

estudio en torno al concepto de la realidad de acuerdo a diversas posturas elaboradas a lo largo de la historia desde la filosofía y la ciencia, buscando verificar si son correspondientes a las interpretaciones dadas por algunos fenómenos estudiados desde la mecánica cuántica que son la que describen de manera más completa el universo tal y como lo conocemos.

P10 - MODELO NUMÉRICO DE LAS TRAYECTORIAS DE LAS NANOPARTÍCULAS MAGNÉTICAS EN APROXIMACIÓN DE UN FLUJO NO NEWTONIANO

Israel Esteban Contreras Rodríguez

En este trabajo se estudió las variables biofísicas presentes en la distribución de nanofármacos en el sistema circulatorio, se empleó el modelo de Casson con el cual se describió el comportamiento de la sangre como un coloide, asumiendo la viscosidad como una variable que depende del gradiente de velocidad, el esfuerzo cortante y la temperatura. Para ello se relacionaron los factores físicos presentes durante el suministro de las nanopartículas magnéticas (NPMs) tales como: campo gravitacional, campo magnético, fuerza de Stokes, fuerza de empuje y fuerza de arrastre. Así se elaboró un modelo numérico de la trayectoria de dichas NPMs con la intención de estimar su distribución en regiones específicas del organismo. A partir de las ecuaciones de movimiento se desarrolló un modelo numérico que se resolvió computacionalmente por medio del algoritmo Euler-Chrome, que permitió analizar de forma detallada la trayectoria de dichas partículas, construyendo así una base de datos que alimentó una red neuronal, por medio del cual se estimó el comportamiento de las NPMs, para ello se implementó redes neuronales artificiales, como el perceptrón multicapa, con algoritmos de optimización en los que destaca el algoritmo de Levenberg Marquadt. A partir de lo anterior se estimó diferentes trayectorias de las NPMs en arterias coronarias, incluyendo parámetros como el tiempo, la posición en X y en Y, la velocidad que pueden alcanzar las nanopartículas. La arquitectura obtenida con la red neuronal artificial, que contiene el algoritmo de optimización [5 4 3 2], presentó el mejor desempeño con un MSE de entrenamiento de $1.763E-07$, uRMSE de validación de 0.0049 y probabilidades de tendencia en X 0,62% y de 0,57 en Y%.

P11 - LA FÍSICA DETRÁS DEL PROTOCOLO BB84

Juan Camilo Zamora Colmenares, William Alberto Gomez Guzman

La criptografía es la base de la seguridad en la transmisión de información y en un mundo cambiante tecnológicamente, es necesaria su exploración y comprensión. Esta ha sido usada desde hace siglos, buscando crear canales de comunicación más seguros. Sin embargo, los grandes avances tecnológicos del último siglo, han requerido de algoritmos criptográficos cada vez más complejos. Algunos algoritmos toman ventaja de los avances en mecánica cuántica. Estos algoritmos permiten solucionar problemas de seguridad en la información que antes eran imposibles de resolver mediante métodos clásicos. Uno de estos protocolos es el llamado BB84 (apellido de los autores y año de lanzamiento ;Benet y Brassard 1984), siendo este el primer protocolo criptográfico reconocido que aplica principios cuánticos tales como la superposición y el entrelazamiento para poder enviar información de manera segura. En este trabajo se explica el protocolo BB84 y los principios cuánticos involucrados en este



XXV SEF 2022

protocolo, dando una aproximación desde el aula y mostrando aplicaciones de la criptografía cuántica en el mundo actual.

P12 - VIDEOTUTORIALES DE LA DIRECCIÓN DE INFRAESTRUCTURA DE DATOS ESPACIALES Y ESTADÍSTICAS (DIDEE) DE LA GOBERNACIÓN DE CUNDINAMARCA A LA SOCIEDAD: ¿CÓMO HACER UNA PASANTÍA CON ENTES GUBERNAMENTALES ?

Laura Andrea Sarmiento Martínez, Julián Salamanca

Desde el grupo de Investigación FISINFOR y a través de una de sus líneas de investigación que es la Alfabetización Científico Tecnológica, se han desarrollado propuestas encaminadas a la producción de recursos educativos que sirven para disminuir la curva de aprendizaje en profesionales, investigadores, profesores y población en general. Se presenta el desarrollo de la pasantía ante la Gobernación de Cundinamarca para disminuir la curva de aprendizaje en el empleo de herramientas su geoportal de datos espaciales y estadísticas, todo esto relacionado con las tecnologías de la información y la comunicación que allí se emplean. También se presenta la hoja de ruta para hacer una pasantía en entes territoriales como estudiante de la Universidad Distrital.

P13 - CARACTERIZACIÓN DE LOS GRUPOS DE INVESTIGACIÓN EN COLOMBIA EN EL ESTUDIO DEL GRAFENO

Acuña, Juan Sebastian. Bernal, Angie Valentina. Triana, Arthur

El desarrollo tecnológico y científico referente al estudio del grafeno, sus propiedades y aplicaciones son de gran importancia en el avance de la investigación de materiales contribuyendo en la nanotecnología y las distintas ramas de las ciencias naturales. De modo que el estudio de arte de estos materiales es primordial en el análisis de progreso a proyección en el alcance industrial y tecnológico a nivel nacional donde es indispensable la observación, seguimiento y monitoreo del estatus académico en el que se encuentran estas investigaciones y de esta forma lograr enfatizar las problemáticas y brechas de investigación desde los objetivos de desarrollo sostenible y las demandas territoriales en Colombia desde la nanotecnología. En este trabajo se realizó una revisión del estado del nanomaterial en Colombia con respecto a las líneas de los grupos de investigación alusivos a la síntesis, caracterización y aplicaciones desde la Convocatoria nacional del 2021 para el reconocimiento y medición de los grupos y poder establecer el progreso en el ámbito nanociencia en el país. Los aspectos en la revisión son: nombre del grupo de investigación, clasificación, líder, entidad que avala el grupo, localización donde este grupo está desarrollando sus actividades, líneas de investigación, número de artículos publicados, números de tesis publicadas, proyectos finalizados y en curso. El análisis y búsqueda se desarrolló por medio de la información de la entidad oficial Ministerio de Ciencias e innovación (Minciencias). Como acto culminante se mostrará las áreas más desarrolladas



XXV SEF 2022

en la síntesis, estudios de propiedades y aplicaciones en laboratorio desde las regiones, entidades académicas y finalmente su posible uso para solución de problemáticas de la ingeniería, la tecnología y las ciencias concernientes a las necesidades del país.

P14 - ESTADO DE ARTE DEL CACAO EN SU USO PARA LA REMEDIACIÓN DE CONTAMINANTES EN AGUAS

Huertas, Camilo; Nieto, Laura Isabel; Peña, Maureen Alejandra; Triana, Arthur

Colombia es un país considerado entre los 10 de mayor producción de cacao que lo ha convertido en merecedor de grandes premios como el Cocoa of Excellence en 2021; el gobierno colombiano en el 2020 ha declarado una producción de 63000 toneladas cada año de este producto, aun así, este gremio también produce muchas toneladas de desechos. En la producción del chocolate se utiliza solo un 10% del peso del cacao el cual es equivalente al fruto, el otro 90% del peso restante que supone 57000 toneladas es catalogado como desecho de la industria. En los últimos años han surgido propuestas con el biomaterial para hacerle frente a la problemática de contaminación del agua en los ríos mediante el uso de la mazorca de cacao como materia prima en la fabricación de un material absorbente para el tratamiento de aguas. Se realizó una revisión del estado de arte de absorbentes a partir de la mazorca de cacao y su uso mediante carbón activado en Latinoamérica para remoción de contaminantes como colorantes, metales pesados y medicamentos mediante el empleo de las bases de datos Scopus, Science web entre otros. Como acto culminante se presenta un análisis comparativo de la eficiencia de adsorción bajo el uso de este biomaterial con respecto a los contaminantes y se muestra las brechas de investigación y proyección en Colombia con respecto a los objetivos de desarrollo sostenible y demandas territoriales para su estudio y uso en remediación de aguas contaminadas.

P15 - TRADUCCIÓN Y VALIDACIÓN DEL INVENTARIO HEAT AND TEMPERATURE CONCEPTUAL EVALUATION

Luisa María Jaramillo Pinto, Oscar Jardey Suarez

El objetivo de este trabajo es traducir y validar el instrumento Heat and Temperature Conceptual Evaluation (HTCE) con estudiantes de educación media en un Colegio público de Bogotá-Colombia. El instrumento está orientado a establecer la comprensión de las nociones de Calor y Temperatura. El inventario fue creado por Thornton y Sokoloff en habla inglesa, para estudiantes de preparatoria, está publicado en la Asociación Americana de Profesores de Física (AAPT por sus siglas en inglés), en la sección PhysPort Supporting physics teaching with research-based resources. El procedimiento para la traducción y validación se hizo por pares y expertos, previa autorización de la AAPT. La traducción se realiza basado en tres criterios: disciplinar, sintáctico y semántico. El HTCE está compuesto de 28 preguntas, de las cuales 27 son cerradas y una abierta. En el proceso de validación participaron profesores de física de habla hispana, profesores de física bilingües y profesores de español-inglés expertos en traducciones de textos científicos. Se invitó a participar estudiantes de grado once de un colegio público ciudadano, quienes respondieron el autorreporte a través de un formulario de Google Forms®. La aplicación estuvo supervisada, los estudiantes la desarrollaron simultáneamente. Es preciso indicar que el estudio de validación se ha hecho con



SEMANA DE LA
ENSEÑANZA DE LA
FÍSICA

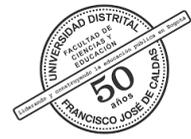


UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS



XXV SEF 2022

estudiantes que vienen de dos años de confinamiento debido a la COVID-19; adicionalmente, la población que rodea la institución carece de recursos tecnológicos. Los resultados muestran que el estudiantado, no presenta inconvenientes en la lectura y comprensión de las preguntas en cuanto a la semántica y la sintaxis. La prueba HTCE presenta un índice de dificultad que oscila entre el 13% y el 100%; el índice de discriminación varía entre -0,93 y 0,73. A manera de conclusión queda un instrumento con una validación inicial para ser utilizado en la docencia y la investigación.



XXV SEF 2022

PÓSTERS XXV SEMANA DE LA ENSEÑANZA DE LA FÍSICA

PO1 - UNA LÁMPARA GIRATORIA POSIBILIDADES PARA LA ENSEÑANZA DE LA FÍSICA

Hernandez Rojas, Diego Arley; Ramirez Puentes, Stefania

El objetivo del poster realizar un breve resumen de los aspectos teóricos necesarios para hablar de la aparente temperatura de los agujeros negros, esto en base al trabajo realizado, principalmente, por el físico Stephen Hawking, el cual construye con su colega Roger Penrose, una serie de teorías que describen matemáticamente a los agujeros negros, cubriendo aspectos específicos, como lo es la conjetura Bekenstein, que describe la relación que hay entre el área de el agujero negro y la entropía de este. También, hablaremos brevemente sobre el fenómeno cuántico que hace posible la teórica pero plausible existencia de la radiación en los agujeros negros, esto acarrea un problema teórico importante, puesto que delimita ampliamente las cualidades que pueden tener los agujeros negros, descritas a través del teorema del no pelo, propuesta por John Wheeler. Siguiendo así con los postulados propuestos para la existencia de termodinámica de los agujeros negros, donde su desarrollo teórico llevó a el replanteamiento de las mismas. para concluir un poco con el aspecto teórico del cual nos basamos en el artículo recopilatorio, nos enfrentamos a la pregunta de si, en base a esta radiación, ¿Los agujeros negros se están evaporando?, donde hablamos brevemente de la respuesta que la teoría brinda a través de las matemáticas, pero que se nos hace prácticamente imposible comprobar que esta teoría es correcta, puesto que esto requeriría medir aquellas partículas que emite el agujero negro en forma de radiación, y esto requeriría de una capacidad técnica mucho mayor a lo imaginado, o un tiempo mayor a la edad del universo, pero si esto fuese real, implicaría que este es el primer acercamiento acertado hacia lo que la comunidad científica explica como una “Teoría unificadora”, dónde podamos describir el universo en base a las ecuaciones más fundamentales posibles



SEMANA DE LA
ENSEÑANZA DE LA
FÍSICA



UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS



XXV SEF 2022

TALLERES XXV SEMANA DE LA ENSEÑANZA DE LA FÍSICA

T1 - UNA LÁMPARA GIRATORIA POSIBILIDADES PARA LA ENSEÑANZA DE LA FÍSICA

Dayanna Pérez Ardila, Fabio Omar Arcos Martínez

Se trata de desarrollar con los participantes del taller "Una lámpara giratoria posibilidades para la enseñanza de la física" seis actividades en las cuales se presenta como eje central una lámpara giratoria y cinco proyectos más, con la finalidad de proponer una secuencia de situaciones que generen la comprensión de fenómenos termoeléctricos y de sistemas que buscan el equilibrio partiendo con la idea de que gracias a la búsqueda del equilibrio se generan una dinámica en el sistema analizado y este a su vez ocasiona aspectos observables (Transformaciones energéticas, transferencia de energía por convección y movimiento rotatorio) que favorecen a la posibilidad de implementación de aspectos estudiados en la enseñanza de la física. El taller empieza en primer lugar desde aspectos eléctricos sencillos tales como enciende una bombilla, aplicación y comprensión de circuitos eléctricos, en segundo lugar se exponen aspectos tales como las transformaciones de energía eléctrica a energía en forma de calor y esta a su vez en energía lumínica, y por último aspectos que abordan la transferencia de energía por convección y un derivado tal como la célula convectiva. Todos estas experiencias se implementan con el enfoque de modelos de Aprendizaje Basado en Proyectos que surge gracias a la necesidad que tienen los procesos de enseñanza y aprendizaje de la física de innovar frente al desarrollo de una clase, con el objetivo de que los participantes del taller utilicen y conozcan recursos educativos de índole experimental, así permitiendo que cada uno de ellos tenga un papel más activo en la construcción de su propio conocimiento.

T2 - DESENTAÑANDO LAS REDES NEURONALES: CREACIÓN DE UNA RED NEURONAL DESDE CERO USANDO PYTHON

Juan Camilo Cuervo Say

Hoy en día es más común el asociar la computación con el desarrollo de las ciencias naturales y de las matemáticas, y para el caso específico de la física, se ha vuelto una herramienta fundamental para el desarrollo teórico y la modelación experimental, generando soluciones de ecuaciones diferenciales parciales hasta la predicción de comportamientos en sistemas físicos deterministas o estocásticos. Los métodos computacionales en auge para resolver esta clase de problemas son los asociados al machine learning, y dentro de este grupo, se encuentra el deep learning, el cual será el enfoque tomado en este taller, el cual tiene como objetivo crear desde cero una red neuronal funcional, mediante el lenguaje de programación python, iniciando por la creación de la red, su estructura y sus partes, culminando con el entrenamiento y la optimización de esta, apoyándose únicamente de la definición teórica y de elementos de álgebra lineal y cálculo diferencial, todo esto con un detalle muy importante, y es que toda la implementación se realizará sin la ayuda de ninguna librería especializada en deep learning como lo puede ser PyTorch o Scikit-Learn. Se hará uso únicamente de la librería numpy, la cual es una librería asociada a la manipulación de datos numéricos. Se toma este enfoque con el fin de eliminar uno de los problemas más grandes que acarrea el uso de las redes neuronales, y es que su funcionamiento no es para nada explícito al momento de programarlo, es decir, es una caja negra durante todo el proceso de desarrollo, lo que conlleva a que su



SEMANA DE LA
ENSEÑANZA DE LA
FÍSICA



UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS



XXV SEF 2022

implementación sea meramente operativa, generando así errores en los resultados que no suelen ser detectados con facilidad.

T3 - INTRODUCCIÓN AL DATA SCIENCE

Harold Yesid Laserna Díaz

A la hora de entender un fenómeno natural, es necesario primero postular modelos que aproximen esta realidad desde la perspectiva ontológica a un marco teórico desde la perspectiva epistemológica. Como sucede en la física, para comprobar que la parte teórica si explica esta pequeña realidad, es necesario la toma de datos. Aun así, es importante el procesamiento de estos datos (ETL) para eliminar posibles sesgos, errores o datos nulos, así para poderlos aplicar al modelo deseado lo más preciso posible. El procesamiento de datos y el análisis de modelos son la parte principal de la ciencia de datos (Data Science). En este taller abordaremos introductoramente varios aspectos del tratamiento de datos; construcción la base de datos(Python, Pandas), análisis estadístico para preparar los datos(Cuantiles, datos atípicos, distribuciones de probabilidad). Finalmente, se construirá un modelo el cual está enfocado desde las redes neuronales (Backpropagation) y las métricas correspondientes para la precisión de dicho modelo (Matrices de confusión, ROC, F-score, descenso de gradiente).

T4 - ANALICEMOS LA ENERGÍA NUCLEAR A PARTIR DE LAS DIMENSIONES ATÓMICAS

Nasly Yicel Castiblanco Jiménez, Pilar Infante Luna

Tradicionalmente la estructura del átomo es abordada desde el modelo planteado por Niels Bohr en 1913, empleando para esto diagramas, en los cuales el núcleo es una estructura maciza alrededor de la cual orbitan los electrones. En general, en estas representaciones se equipara el tamaño del electrón con el tamaño del núcleo, lo que genera errores conceptuales y dificulta evidenciar la energía que encierra el núcleo. Desde esta perspectiva se propone una estrategia en la que el estudiante identifica claramente tanto las dimensiones atómicas como el valor de la energía que puede ser liberada en el núcleo, generando un acercamiento a los conceptos de inestabilidad nuclear y radiactividad. De este modo se hace uso de las herramientas del aprendizaje significativo tomando los conceptos previos del estudiante por medio de dibujos y diagramas de su percepción del átomo con el fin de identificar los obstáculos epistemológicos e implementar una estrategia didáctica en la cual el estudiante pueda dar cuenta de las dimensiones de los protones, neutrones y electrones por medio de un experimento discrepante de esta forma construir el conocimiento desde el análisis experimental. Por otro lado, para dar introducción al concepto de átomo inestable se utiliza un simulador para dar explicación a la diferencia de un átomo estable e inestable y así mismo por medio de un video dar explicación a la radiactividad. Lo que se espera de esta estrategia es el correcto aprendizaje de las dimensiones del átomo y como la configuración de las partículas en el núcleo y en la nube de electrones describen si el átomo es estable o inestable partiendo de un aprendizaje significativo para el estudiante y que desarrolla su creatividad y razonamiento, mejorando su percepción del concepto.



SEMANA DE LA
ENSEÑANZA DE LA
FÍSICA



UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS



XXV SEF 2022

T5 - EJERCICIOS DE COMPRESIÓN DE LAS BASES DE LA MECÁNICA CUÁNTICA

Dr. Eduardo Gonzalez

T6- CONSTRUCCIÓN DE MÓVILES DE CALDER PARA CONCEPTUALIZAR EL CENTRO DE GRAVEDAD

Valdivieso Colmenares, Miguel Alfonso, Ramírez López, Patricia

El presente taller propone la construcción de móviles colgantes, como una herramienta para el aprendizaje del centro de gravedad. Los móviles o esculturas de Calder son diseños propuestos por el escultor Alexander Calder quien construyó este tipo de escultura que se basan a manera de doblar y torcer alambre, y con lo cual se dibujan figuras tridimensionales en el espacio. Dando así lugar a movimientos de la escultura. La base de estas esculturas son el centro de gravedad, por lo cual se propone a los participantes una conceptualización del centro de gravedad en una dimensión y la revisión del cálculo tanto por sumatorias como integrales. Luego se trabajará como hallar experimentalmente el centro de gravedad en una dimensión y su comparación con la proyección teórica. Después se realizará la construcción de móviles colgantes hallando el centro de gravedad de cada parte del móvil. Los materiales para trabajar son de uso cotidiano, como fomy, alambre, nylon y herramientas básicas, como alicates, cortafíos y tijeras. Se debe tener en cuenta que, para este tipo de móvil, el equilibrio de las partes superiores depende del peso de las partes inferiores, por lo tanto, empezaremos a construir nuestro móvil de abajo hacia arriba, lo que significa que comenzaremos a armar primero la parte más baja del móvil. Este se construirá con diferentes materiales accesibles citados anteriormente y el ingenio, la creatividad y diseños propios de los participantes. Se plantea como metodología la participación activa-colaborativa pues cada uno de los integrantes debe construir su móvil con la ayuda de su compañero de trabajo. Finalmente se plantea una discusión de su aplicabilidad en el aula para los diferentes niveles educativos y para diferentes situaciones didácticas.