



XXI SEMANA DE LA ENSEÑANZA DE LA FÍSICA

25 a 28 de septiembre de 2018
Facultad de Ciencias y Educación
Proyecto Curricular de Licenciatura en Física
Universidad Distrital Francisco José de Caldas

MEMORIAS-RESÚMENES

REALIDAD PROFESIONAL DEL PROFESOR DE FÍSICA: CONTEXTO, OCUPACIÓN, DOCENCIA E INVESTIGACIÓN

Professional reality of physics teachers: context, occupation, teaching, and research

La realidad supera la ficción. La práctica profesional del Profesor de Física resulta de su idiosincrasia y de la situación socio cultural de niños, jóvenes, adultos, en contextos donde cobra sentido su quehacer profesional. En este evento se expusieron experiencias profesionales en situaciones reales del contexto, tanto ocupacionales, como de docentes e investigación, a las que el profesor de Física se enfrenta. Se hicieron debates y reflexiones sobre el quehacer cotidiano de los profesores, sus opciones laborales y los desafíos que enfrenta, con el fin de aportar a una formación contextualizada, alineada con la realidad de la región, del país y del mundo, que apunte a mejorar la calidad de vida del profesor y de sus estudiantes.

Organizado por:

Julián Salamanca

jasalamanca@udistrital.edu.co

Alejandro Hurtado

ahurtado@udistrital.edu.co

Olga Castiblanco

olcastiblanco@udistrital.edu.co

Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá, Colombia

Conferencias plenarias

Teatro, El retorno de los hijos de Simplicio: Numeral Terraplanistas Theater, the return of Simplicio's Children: numeral flat earth thought

Omar Alfonso Bohórquez¹
Universidad Nacional de Colombia
oabohorquezp@unal.edu.co

Resúmen: se presenta una comunicación actuada (obra de teatro) fundamentada en el libro de Galileo-Galilei, titulado: “El dialogo sobre los dos máximos sistemas del mundo”. La obra presenta, en un lenguaje dialogado y puesta en escena, las ideas presentadas por Galileo sobre la caída de los graves, las cuales cambian nuestra cosmovisión del mundo físico. También se contrasta el modelo “terraplanista” con las ideas establecidas en la actualidad.

Palabras clave: Galileo Galilei, terraplanistas.

Realidad del profesor de física: contexto laboral, social y personal The reality of physics teacher: work, social and personal context

Edison Francisco Cudris García²
Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá, Colombia
ecudronobel@hotmail.com

Resumen: se presenta una exposición sobre las connotaciones laborales que sufre el profesor, en especial el de física. Se plantea un modelo de resolución de conflictos para afrontar el ejercicio profesional del profesor de física basado en la revisión del sistema de creencias del profesor de física, sobre un estado del arte de trabajos anteriores realizados en el país, y sobre la experiencia en colegios de la ciudad de Bogotá.

Palabras clave: resolución de conflictos.

Ambientes de aprendizaje auto-organizados: un modelo entre multi-agentes y experimentación Self-organized learning environments: a model between multi-agents and experimentation

Norman Darío Moreno Cáceres³
Universidad Panamericana de Bogotá, Colombia
nordamo@hotmail.com

Resumen: esta charla presenta algunas reflexiones sobre el interés por los ambientes de aprendizaje asumidos como un sistema complejo, el cual, más que medir o caracterizar en términos

1 Mg. en Astronomía.
2 Mg. en Ciencias-Física.
3 Dr. en Educación.

de variables, se pretende cartografiar en aras de los atributos de la auto-organización como fenómeno complejo. Desde estas ideas se muestran las construcciones sobre los ambientes de aprendizaje con matices que van desde la búsqueda que atraviesa el pensamiento mecanicista caracterizado por el determinismo y la separación, mediadas por una lógica clásica del sí o no, hasta la intención de transformación de las ciencias de la complejidad, en la que las ciencias de la computación, a través de multi-agentes, se convierten en la epidermis del análisis de procesos emergentes.

Palabras clave: autoorganización, ciencias de la complejidad.

Profesor, docente: riesgos profesionales, laborales y psico-sociales **Professor, teacher: occupational and psychosocial risks**

Fabio Lorenzo Roa Cárdenas⁴

Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá, Colombia

fabiolroac@yahoo.es

Resumen: se traza una línea histórica de la profesión docente y cómo ella ha sido permeada por un contexto socio-económico y cultural que propone una carga excesiva de trabajo, riesgo emocional y, en general, riesgo psicológico, que deviene de la profesión docente al cual se ve enfrentado el profesor de física.

Palabras clave: riesgo psico-social.

El porqué la física en esencia es social **Why physics is essentially social**

Juan Carlos Suzunaga Quintana⁵

Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá, Colombia

jcsuzunagaq@unal.edu.co

Resumen: se establece un marco conceptual y de reflexión sobre la relación entre la física y la historia, particularmente mostrando la respuesta del desarrollo de la física a la demanda de los comerciantes navieros en el tiempo de Newton, en contraposición con la visión de Einstein después de la terminación de la segunda guerra mundial, donde la educación debe pensarse en el hombre y no por la física misma.

Palabras clave: Newton. Einstein.

4 Mg. en Ingeniería Industrial.

5 Mg. en Ciencias Sociales con énfasis en psicoanálisis.

Características y transferencia para productos de formación e investigación en el sector productivo Colombiano

Characteristics and transfer for teaching and research products in the Colombian productive sector

Luis Camilo Jiménez Borrego⁶

Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá, Colombia

cjimenez@javeriana.edu.co

Resumen: la presentación se basa en el trabajo de los últimos 5 años con mesas sectoriales y los productos tanto de formación como investigación académica, en especial en Física, que se han formulado para I&D+I de apropiación social y para alianza Universidad y Sector productivo en la región de Bogotá-Colombia.

Palabras clave: investigación, desarrollo, innovación.

Una realidad política y social del profesor de física

A political and social reality of the physics teacher

David Leonardo Cañas Varón⁷

Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia

david_canas@javeriana.edu.co

Resumen: se desarrolla un análisis de la influencia de los aspectos económico y de política pública en el desarrollo del quehacer cotidiano del profesor de física y los diferentes escenarios de su praxis profesional, analizando las diferentes circunstancias que ocurren en las realidades de las aulas de clase en función de su contexto, por ejemplo, de acuerdo al estrato socio-económico o la naturaleza de las instituciones públicas o privadas. Se evidencian serias dificultades en el sistema educativo y falencias en las estadísticas oficiales que presenta el gobierno nacional de Colombia en relación a la información sobre el estado real en el que se desarrollan los procesos educativos en Colombia.

Palabras clave: sistema educativo, profesor de física.

6 Mg. en Física

7 Mg. en Física Médica.

Desarrollando el pensamiento crítico en formación de profesores de física Developing critical thinking in physics teacher's education

Olga L. Castiblanco A.⁸

Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá, Colombia
olcastiblanco@udistrital.edu.co

Resumen: tener pensamiento crítico y reflexivo es tener la capacidad de razonar con el fin de tomar decisiones sobre qué hacer, en qué creer, cuándo dudar, cómo resolver dudas, cómo proponer nuevas ideas, en general, cómo comprender el propio lugar en la sociedad en relación al lugar de los otros. Los profesores no solo deben desarrollar su propio pensamiento crítico y reflexivo sino que también deben aprender a desarrollarlo en sus estudiantes. Reflexionamos sobre preguntas como: los profesores de física enseñamos ¿a cuestionar las verdades absolutas?, ¿a construir argumentaciones propias?, ¿a poner en discusión nuestros propios puntos de vista?, ¿a analizar las relaciones de poder en la construcción y difusión de la ciencia?, ¿a dudar?, ¿a ver la ciencia desde nuevas perspectivas?, ¿a debatir? Se presentaron algunos de los resultados de aplicar la enseñanza de la didáctica de la física a través del análisis de tipologías de experimentos, caracterizadas en función de las posibilidades que ofrecen para enriquecer la interacción en el aula. Los estudiantes concluyen que aprendieron a observar el fenómeno y a interpretarlo desde diferentes puntos de vista, más allá del experimento como receta. También aprendieron a tener una visión más amplia y general para estudiar un sistema físico. Igualmente aprendieron a pensar de otro modo sobre los fenómenos físicos analizando sus características y formulando hipótesis. Algunos reconocieron haber modificado su perspectiva respecto a la construcción social del conocimiento, es decir, evidenciaron consigo mismos que no es posible construir ciencia en solitario, pues se hace definitivamente importante el debate y el trabajo comunicativo para explicar y discutir las ideas; por lo tanto, debe ser un trabajo colectivo, en equipo, porque no tiene sentido debatir únicamente con uno mismo. Estas reflexiones los llevaron a imaginar qué tipo de profesores serán. Ellos proyectan desde ya su ejercicio docente basado en el diálogo, en la producción de conocimiento propio sobre la enseñanza de la física y hasta de la organización de sus propios laboratorios.

Palabras clave: pensamiento crítico y reflexivo, tipologías de experimentos, didáctica de la física.

El Aprendizaje basado en proyectos, una alternativa para la enseñanza de la física Project-based learning as an alternative for physics teaching

Fabio Omar Arcos⁹

Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá, Colombia
farcos@udistrital.edu.co

Resumen: una de las grandes preocupaciones de la escuela se centra en que los estudiantes aprendan (en particular Física), en que las actividades que se realicen sean motivantes y que exista

8 Dra. en Educación para la Ciencia.

9 Mg. en Docencia de la Física.

un compromiso con lo que se hace en el aula y en la institución; sin embargo, los éxitos en este sentido son bastante preocupantes. Son muchos los intentos que investigadores en educación han propuesto (pocos los que se realizan y mucho menos los que se documentan) para tratar de generar unos ambientes deseables, para el aula y para la escuela. Una alternativa que cada vez cobra más vigencia en la enseñanza en general y en la enseñanza de la física en particular la constituye: El Aprendizaje Basado en Proyectos. Las prácticas adelantadas a nivel de la educación básica y media, e incluso a nivel universitario, han mostrado que, al trabajar por proyectos, los estudiantes son capaces de involucrarse en investigaciones que sobrepasan los límites del aula, e incluso de la escuela; que la información disciplinar de la física y de otros campos orienta las acciones para abordar y concretar el proyecto; las relaciones y dinámicas que se establecen generan una gran motivación y compromiso con el hacer escolar y en muchos casos con la comunidad donde se adelanta el proyecto. En la charla se tendrá la oportunidad de argumentar desde diversas fuentes la fortaleza de esta alternativa, así como las implicaciones de la misma.

Palabras clave: prácticas docentes, Aprendizaje basado en proyectos.

Ponencias orales

Análisis físico-químico y determinación de concentración de mercurio del Río Caribona (Colombia): importancia de la nanotecnología para remediación de aguas Physicochemical analysis and determination of Hg concentration of the Caribona river (Colombia), importance of Nanotechnology for the water remediation

Yamile Andrea Sierra¹⁰

Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá, Colombia
yasierraa@correo.udistrital.edu.co

Jaidith Marisol Ramos¹¹

Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá, Colombia
marunal2001@yahoo.com

Rudolf Arthur Triana¹²

Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá, Colombia
ratrianam@udistrital.edu.co

Resumen: desde un contexto ambiental se presenta un problema de investigación enfocado en la contaminación de aguas por mercurio debido a los procesos de extracción de oro en la minería. El lugar de análisis experimental está ubicado en el río Caribona con coordenadas (80° 01'; 00"; N; 74° 31'; 00"; W) Sur de Bolívar y cuya desembocadura llega a ríos principales de Colombia. Se realizó una caracterización de las aguas del río utilizando las técnicas de espectroscopia de absorción atómica en vapor frío, espectrofotometría (UV-Vis) y volumetría para la medición de concentración de mercurio y propiedades fisicoquímicas. Para ello se realizó un muestreo puntal en el nacimiento del río, la zona minera y el vertedero (minas). Del análisis de

10 Grupo de Instrumentación Química. Licenciatura en Química.

11 Grupo de Instrumentación Química. Licenciatura en Química.

12 Grupo de Instrumentación Científica y Didáctica. Licenciatura en Física.

resultados se detectó una concentración máxima de mercurio de 0,9 µg/L, valores de pH entre 7.99 y 8.37 unidades, temperatura entre 29.9 o C y 32.1 o C, y otros parámetros que se describen en el trabajo. Además se realizó un estudio de sedimentos mediante pirólisis obteniendo una concentración máxima de 56,5511 mg/kg cuyo valor es superior a los parámetros estándar. Como acto culminante se indicará la importancia de la nanotecnología como una opción emergente para la remediación de aguas.

Palabras claves: mercurio, remediación de aguas, nanotecnología.

Keywords: mercury, water remediation, nanotechnology.

Diseño de una plataforma virtual para la enseñanza de la protección radiológica Design of a virtual platform for teaching of radiological protection

Estefania Calderon Mariño¹³

Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá, Colombia

tefanyac@gmail.com

Esperanza de Pilar Infante

Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá, Colombia¹⁴

fiacibi@udistrital.edu.co

Resumen: el empleo de radiaciones ionizantes en el área médica implica un riesgo para el trabajador ocupacionalmente expuesto, así como para el paciente y el público en general; desde esta perspectiva es necesario conocer los peligros asociados al manejo tanto de fuentes radiactivas como de equipos emisores de radiaciones ionizantes, igual que los mecanismos de protección y las normas para una manipulación adecuada. La normatividad colombiana establece la necesidad de brindar capacitación al personal ocupacionalmente expuesto; sin embargo, no hay claridad frente a los tiempos, las metodologías y las temáticas que deben ser tratadas. En este trabajo se presenta el diseño de un curso virtual cuyo propósito es capacitar al personal que trabaja en centros de radiodiagnóstico empleando para ello tecnologías de la información y la comunicación (TIC) como un mecanismo de aprendizaje que facilite la apropiación de los conceptos y al mismo tiempo el acceso a la información de interés del usuario. Adicional al diseño y la estructura del curso virtual, se presentarán los pasos que se deben seguir para crear un aula virtual, implementando metodologías de enseñanza y aprendizaje apoyadas en el uso de la plataforma virtual MOODLE.

Palabras claves: curso virtual, plataforma virtual, trabajador ocupacionalmente expuesto, TIC.

Keywords: virtual course, virtual platform, occupationally exposed worker, TIC.

13 Grupo de investigación FIACIBI. Licenciatura en Física.

14 Dra. en Ciencias Biológicas. Grupo de investigación FIACIBI.

La cámara de niebla y su importancia dentro de la física de partículas. Un enfoque a la didáctica

The Cloud Chamber and its importance within the physics of particles. An approach to didactics

Wilson A. Fonseca U.¹⁵

Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá, Colombia
waurregoz@correo.udistrital.edu.co

Carlos A. Pardo G.¹⁶

Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá, Colombia
capardog@correo.udistrital.edu.co

Resumen: la investigación que trajo consigo la separación del electrón del núcleo atómico tuvo su umbral a comienzos del siglo XX. La forma en cómo interactúan las partículas permitió postular una serie de teorías que modelan el átomo hasta la concepción de hoy día. Sin embargo, este proceso se generó lentamente a causa del cambio de pensamiento que proponía. En 1900, aproximadamente, Charles Thomson Rees Wilson con su cámara de niebla logró ampliar los horizontes del mundo atómico para su época. Los conceptos que suelen trabajarse en el momento de explicar el mundo de lo microscópico suelen ser de gran dificultad, gracias al cambio de lógica que esto supone para su contexto, además de la ausencia de experiencias que lo comprometan. Por tanto, el presente trabajo pretende resaltar aquellas interacciones y la manera como estas dieron paso al descubrimiento del positrón y otras partículas de manera indirecta. Pues esto se realizó teniendo como base el análisis de las trazas producto de la interacción entre las partículas cargadas y la materia. De igual manera se explicará este tipo de interacciones de una forma pedagógica para que todo aquel público con pocas bases matemáticas y físicas logren entender el impacto que esto tuvo en la física; además de conceptos usados, afines a la fenomenología del experimento.

Palabras clave: interacción de partículas, cámara de niebla.

Key words: particule interactive, cloud chamber.

Efecto corona en un ecosistema de páramo

Corona discharge in a paramo ecosystem

Brian Mateo Mancera Martínez¹⁷

Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá, Colombia bmmanceram@correo.udistrital.edu.co

Alejandro Hurtado Márquez¹⁸

Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá, Colombia fisinfor@udistrital.edu.co

15 Estudiante de Licenciatura en Física.

16 Grupo de investigación Física e Informática-FISINFOR. Licenciatura en Física.

17 Grupo de investigación Física e Informática-FISINFOR. Licenciatura en Física.

18 MG. en Energías Renovables. Grupo de investigación Física e Informática-FISINFOR.

Resumen: lograr una cobertura eléctrica en el país ha llevado a que diferentes ecosistemas se vean afectados por la construcción de torres de transmisión eléctrica en su seno. Este es el caso del páramo grande ubicado en el municipio de Guasca a 3400 msnm. La combinación de factores climáticos y los gradientes de diferencia de potencial en la superficie de los conductores ha propiciado la aparición del efecto corona, y especialmente, del ruido asociado a este. En este trabajo se presenta una descripción del efecto corona, enfocándose en la generación de ruido audible, revisando los métodos desarrollados por distintas compañías internacionales para su estudio, que se basan en fórmulas obtenidas experimentalmente. Como trabajo de campo se llevaron a cabo varias medidas en la zona de importancia con el fin de conocer la intensidad sonora que provocan las líneas de transmisión y la afectación de estas estructuras en el ecosistema. Para estas medidas se usaron herramientas digitales, específicamente la aplicación Science Journal, desarrollada por Google, que permite aprovechar los sensores de los dispositivos móviles.

Palabras clave: Efecto Corona, ionización, disrupción, ruido audible.

Keywords: Corona Effect, ionization, disruption, audible noise.

Generalización y extensión de la dinámica de los sistemas físicos Generalization and extension of the dynamics of physical systems

Paula Durán Rodríguez¹⁹

Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá, Colombia pauladr0921@gmail.com

Nicolás Pérez Cantillo²⁰

Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá, Colombia

falco_21@hotmail.es

Resumen: en el presente trabajo, en primer lugar, se realiza una exposición acerca de un desarrollo en la física teórica más amplio, que vincula las ecuaciones de movimiento que pueden describir un sistema o un cuerpo en específico y su forma más compacta de describirlas, desde una formalidad Hamiltoniana mucho más eficaz y tratable, demostrando así una nueva expresión matemática que ayuda a compactar las famosas ecuaciones canónicas de Hamilton en una simple y elegante ecuación generalizada, vinculada a los Hamiltonianos directamente y que se desarrolla de forma única y no independiente como lo realizan las tres ecuaciones de Hamilton. En segundo lugar, se ha desarrollado un estudio teórico avanzado acerca de la teoría MOND (Dinámica modificada de Newton) a partir del principio fundamental matemático que se emplea debido al estudio minucioso, observacional y experimental que la ciencia ha realizado, en principio por el inicial problema de describir el fenómeno de las velocidades de rotación de las galaxias, por lo que Milgrom (el creador de dicha teoría MOND) ha trascendido a un estudio más detallado, contraponiendo el estudio de la materia oscura. En este trabajo se realiza un desarrollo matemático entendible y dinámico comprobable que pueda ser efectivo al usarlo, teniendo en cuenta una formalidad en el desarrollo y llegando a una ecuación general dinámica de movimiento que generaliza todo tipo de aceleraciones, altas y bajas. Luego, se expone un vínculo directo con el primer trabajo anteriormente expuesto y el segundo, donde se

19 Estudiante de Licenciatura en Física.

20 Estudiante de Licenciatura en Física.

compactan las dos innovaciones en cuanto a la generalización del mecanismo formal matemático del estudio de los sistemas de cuerpos o cuerpos específicos, dando una mayor ampliación a su estudio, vinculando factores relevantes que dejan ver una perspectiva de la física más unida y tratable en su estudio. Por esta razón, se moldean unas nuevas ecuaciones vinculadas a la física teórica que afectan a todas las ramas de la física donde se describen unas nuevas y elegantes ecuaciones de movimiento desde el formalismo Hamiltoniano simplificado y generalizado en conexión con la teoría MOND que estudia todo tipo de aceleraciones. Finalmente, se darán unos respectivos avances y aplicaciones de este desarrollo, y los propósitos a trabajar a póstumo con una proyección más enfocada a la generalización y simplificación.

Palabras clave: ecuaciones de Hamilton, Dinámica Newtoniana Modificada (MOND), física teórica, ecuaciones de movimiento.

Keywords: Hamilton equations, Modified Newtonian Dynamics (MOND), theoretical physics, movement equations.

Curso virtual sobre Recursos Educativos Abiertos para la Enseñanza de la Física: una experiencia colaborativa entre licenciados en Física

Virtual course on Open Educational Resources for the Teaching of Physics: a collaborative experience among graduates in Physics.

María Camila Amado²¹

Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá, Colombia

mkmi0822@gmail.com

Deisy Yulie Salazar²²

Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá, Colombia deisy_salazar2008@hotmail.com

Felippe Santos Percheron²³

Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brasil

percheronf@gmail.com

Nelson Andrés Aroca²⁴

Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá, Colombia nelson_aroca@hotmail.com

Elkin Adolfo Vera Rey²⁵

Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brasil

licfisielk82@gmail.com

Fabio Omar Arcos²⁶

Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá, Colombia

fabioarcos@yahoo.es

Resumen: la presente ponencia se constituye en un trabajo de reflexión en el cual se describe la percepción de los autores, quienes participaron en un curso virtual sobre Recursos Educativos

21 Estudiante de Licenciatura en Física.

22 Estudiante de Licenciatura en Física.

23 Estudiante de Licenciatura en Física.

24 Estudiante de Licenciatura en Física.

25 Mg. en Educación.

26 Estudiante de Licenciatura en Física.

Abiertos - REA -, para la enseñanza de la Física en Educación Media. Este curso fue desarrollado por el Centro de Referencia para la Enseñanza de la Física -CREF- de la Universidad Federal de Rio Grande del Sur, en Porto Alegre, Brasil, y ofertado para licenciados y estudiantes de últimos semestres de cuatro universidades de Colombia y Brasil. El curso se proyectó como una propuesta dinámica y adaptativa para discutir de forma introductoria el papel de los REA y sus posibles campos de actuación para la enseñanza de la Física en la Educación Media. Dentro de la reflexión realizada se destaca el potencial que este tipo de cursos virtuales pueden representar como espacios no formales para la formación inicial de profesores de Física en el uso de las TIC. De igual forma, la articulación entre ideas, acciones y propuestas para la implementación de REA en la enseñanza de Física. En conclusión, se discute sobre la posibilidad de explorar prácticas innovadoras para la enseñanza de la Física usando tecnologías libres, fomentando, a su vez, el desarrollo de proyectos colaborativos que propicien la construcción de redes y comunidades de licenciados en Física.

Palabras Clave: enseñanza de la Física, recursos educativos abiertos, comunidad, práctica docente, formación inicial de profesores.

Keywords: teaching of physics, open educational resources, community, teaching practice, initial teacher training.

Caracterización de fenómenos físicos a través de un recurso TI orientado al uso de sensores programados con Arduino

Characterization of physical phenomena through an IT resource oriented to the use of sensors programmed with Arduino

Cristian Camilo Zabala Hernández²⁷

Liceo Fesan, Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá, Colombia
camilo.zabala.hernandez@gmail.com

Resumen: esta experiencia describe el desarrollo de una propuesta de formación a partir de la implementación de un recurso TI como herramienta de formación en la modalidad e-learning, que permitió la sensibilización y aprendizaje de un grupo de estudiantes de grado undécimo del Liceo Fesan frente al desarrollo de prácticas experimentales con sensores humedad-temperatura, ultrasónicos y de peso, utilizando chip Arduino UNO®, con dos finalidades principales: la primera, establecer a través de la interacción entre fenómeno-sensor-ordenador las relaciones presentes entre las características propias de algunos fenómenos físicos (peso, distancia, velocidad, calor) y sus correspondientes modelizaciones matemáticas, fundamentalmente de origen gráfico, de manera que la comprensión de dichos fenómenos sea más amplia; y la segunda, la mejora significativa de la calidad de vida en la práctica docente y estudiante a partir de la implementación del recurso TI como optimizador de las actividades propias del proceso de enseñanza – aprendizaje. A partir de la implementación, los estudiantes mostraron un cambio significativo frente al reconocimiento de conceptos y modelos gráficos relacionados con fenómenos físicos perceptibles a través de sensores electrónicos. De igual forma lograron proponer ampliaciones y variaciones de los modelos experimentales propuestos a partir de ideas surgidas tras la relación

existente entre conceptos básicos y propuestas de diseño. Así mismo, tras la implementación de la propuesta se identificó una mejora en las condiciones y calidad de vida en el aula, que permitió un avance notorio en el proceso del docente y los estudiantes, y el reconocimiento del recurso TI implementado como una herramienta de aprendizaje que puede replicarse con otros grupos de estudiantes en diversos contextos.

Palabras clave: fenómenos físicos, Sensórica, recurso TI, modelización, calidad de vida.

Keywords: physical phenomena, Sensory, IT resource, modeling, quality of life.

Diseño de una secuencia didáctica para la enseñanza del movimiento armónico basada en el aprendizaje activo y video análisis

Design of a didactic sequence for the teaching of harmonic movement based on active learning and video analysis

Nicolás Vélez Cadena ²⁸

Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá, Colombia nicolasvelezcadena@gmail.com

Oscar Jardey Suárez²⁹

Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá, Colombia oscar.jardey.suarez@gmail.com

Resumen: este trabajo presenta una secuencia didáctica SD para el estudio del Movimiento Armónico Simple (MAS) con estudiantes de educación media, basada en el aprendizaje activo. La secuencia didáctica se compone de los pasos acorde a los presupuestos del aprendizaje activo. La SD incorpora el vídeo análisis a través de la herramienta de software libre Vídeo Tracker ® (establecimiento del estilo de aprendizaje, montaje y observación de la cinemática del MAS, predicción individual y grupal, realización de las experiencias con Vídeo Tracker ®, reflexión de los resultados de la experiencia con las predicciones, se hace las inferencias y explicaciones para lograr abstracción y modelación del MAS a partir de la representación gráfica y se termina con actividades teóricas y establecimiento de la comprensión de la cinemática del MAS). Experiencias reportadas en el ámbito de la física permiten ser optimistas en relación con los resultados esperados de esta investigación – acción. Esta experiencia incorpora el software de vídeo análisis libre promoviendo la incorporación de las tecnologías emergentes en la didáctica de la física.

Palabras clave: aprendizaje activo, didáctica de física, movimiento armónico, educación en tecnología.

Keywords: active learning, physics didactics, harmonic motion, education in technology.

28 Especialista en Educación en Tecnología.

29 Dr. en Educación, Dr. en Ciencias.

Recubrimientos Anti Reflectivos Con Índice De Refracción Variable Refraction Gradient Index Antireflection Coatings

Angie Viviana Ávila Sánchez³⁰

Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá, Colombia avavilas@correo.udistrital.edu.co

Iván Darío Piernagorda Peña³¹

Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá, Colombia idpiernagordap@correo.udistrital.edu.co

Resumen: se plantea una ponencia sobre los recubrimientos anti reflectivos en un medio con índice de refracción variable, con el fin de que se logre una idea general y amplia sobre sus diversas aplicaciones, su modelo físico y experimental. Para ello se realizará una descripción cualitativa de los componentes que intervienen en el diseño de los recubrimientos. La descripción que se plantea realizar posee carácter cualitativo, es decir, que como parte del proceso de enseñanza y de la descripción global, el objetivo como tal es proporcionar las herramientas necesarias, las cuales permitan enseñar parte de óptica básica y la aplicación de esta en los sistemas multicapas con índice de refracción variable por medio de software o simulaciones. Se pretende que, en última instancia, se comprenda ¿qué son los recubrimientos anti reflejos?, ¿Cuál es su importancia y sus aplicaciones para el área de la industria? Y, ¿cuál es su relación con la rama de la física?

Palabras clave: reflectancia, índice de refracción, recubrimientos, enseñanza de la óptica física.

Keywords: reflectance, refractive index, coatings, education in optic physics.

Propiedades y síntesis de grafeno en sustrato de cobre Properties and synthesis graphene on copper substrate

Rudolf Arthur Triana Martinez³²

Universidad Nacional de Colombia.

ratrianam@unal.edu.co

Resumen: la nanotecnología ha llevado en los últimos años a grandes descubrimientos en la tecnología y ha proporcionado muchos retos y posibilidades a la ciencia para su aplicación en todos los sectores de la ingeniería. Uno de los nanomateriales de gran interés es el grafeno, la cual ha sorprendido con sus notables propiedades como alto módulo de Young, alta dureza, alto valor del coeficiente de poisson, permeabilidad, biocompatibilidad, entre otras. Su fabricación y producción a escala proponen varios métodos de síntesis con la proyección de obtención de grafeno de alta calidad a bajo costo, motivando su estudio desde las ciencias, y paralelamente generando alternativas para su respectivo uso en diversas aplicaciones en la ingeniería como electrodos transparentes conductores, celdas solares, biomedicina, filtros de purificación de agua, entre otras. En este trabajo se realiza una revisión con respecto a las propiedades del nanomaterial, técnicas de síntesis del grafeno (Top Down y Bottom Up). Se sintetiza el grafeno en un sustrato de cobre en el laboratorio de Nanomateriales de la Universidad de los Andes por

30 Estudiante de Licenciatura en Física.

31 Estudiante de Licenciatura en Física.

32 Grupo AFIS. Maestría en ingeniería de materiales y procesos.

exfoliación en fase líquida y en el Instituto de Ciencias de Materiales de Madrid (ICMM) por la técnica de CVD (Chemical Vapour Deposition) y se compara con respecto a la calidad de grafeno obtenido. Como acto culminante se presentarán algunas aplicaciones en proyección desde el campo de la bioingeniería, la ingeniería de materiales.

Palabras clave: grafeno, técnicas de síntesis, CVD, ingeniería

Keywords: Graphene, synthesis techniques, CVD, engineering.

Propuesta de un test general como estrategia de evaluación sumativa en la asignatura Electricidad y Magnetismo

Proposal of a test as a strategy to accumulative evaluation in Electricity and Magnetism subject

Diego Becerra³³

Universidad Antonio Nariño, Bogotá, Colombia

diego.becerra@uan.edu.co

Marcela Benítez Mendivelso³⁴

Universidad San Buenaventura, Cali, Colombia

mbenitez@educacionbogota.edu.co

Resumen: dentro de la concepción de la evaluación en la enseñanza de la física como un proceso que aborda la evaluación diagnóstica, formativa y sumativa, surge la necesidad de realizar aportes al diseño, confiabilidad y validación del aspecto sumativo de la misma; dicho aspecto de la evaluación generalmente se aborda mediante test, en los cuales los estudiantes se enfrentan a preguntas que pueden ser abiertas, de selección múltiple o de diferentes categorías, es por esto que la presente propuesta se centra en el proceso llevado a cabo en el diseño de un test de selección múltiple como elemento de la evaluación sumativa, de conceptos generales y básicos que se abordan a lo largo de la asignatura Electricidad y Magnetismo de la Universidad Antonio Nariño. Para el diseño del test se aborda e identifican los modelos físicos que tienen los estudiantes de ingenierías de la universidad luego de tomar un curso de electricidad y magnetismo. Dichos modelos físicos (modelos de pensamiento) se plasman en un test de selección múltiple teniendo en cuenta las características de la memoria, nombradas por [1] y las propuestas de [2] cuando definen tres modelos físicos de acuerdo con su relación a las teorías físicas: Modelo 1– correspondiente a un modelo correcto que concuerda con el modelo de los expertos; Modelo 2– correspondiente a un modelo parcialmente correcto, o incorrecto concordando con una explicación inadecuada de los conceptos físicos, la cual es común en los estudiantes; y Modelo 3– correspondiente a un modelo nulo en el cual la respuesta de los estudiantes no es coherente con las teorías explicativas de los fenómenos físicos.

Palabras clave: evaluación en enseñanza de la física.

Keywords: evaluation in physics teaching.

33 Facultad de Ciencias. Grupo de investigación Modelado y computación científica, línea de Herramientas virtuales aplicadas a conceptos fundamentales en ciencia.

34 Grupo de investigación Modelado y computación científica, línea de Herramientas virtuales aplicadas a conceptos fundamentales en ciencia.

Adaptación y validación del inventario de habilidades metacognitivas con estudiantes adolescentes que cursan física

Adaptation and validation of the inventory of metacognitive skills with adolescent students who study physics

Luz Divia Rico Suárez³⁵

Universidad de Baja California, México

luzdiviars@gmail.com

Oscar Hardey Suárez³⁶

Universidad Autónoma de Colombia, Bogotá, Colombia

oscar.suarez@fuac.edu.co

Resumen: el objetivo de este artículo es socializar el resultado de la adaptación y validación del Inventario de las Habilidades Metacognitivas (Metacognitive Awareness Inventory - MAI) para ser usados con adolescentes que están estudiando física en la Educación Media (Preparatoria) en Bogotá-Colombia. El MAI, inicialmente propuesto por Schraw & Denninson para jóvenes y adultos, está compuesto por dos Súper categorías: Conocimiento de la Cognición (Conocimiento Declarativo, Conocimiento procedimental y Conocimiento Condicional) y Regulación de la Cognición (Planificación, Organización, Monitoreo, Depuración y Evaluación); se ha adicionado otra Súper Categoría denominada afectiva (Ansiedad). El contexto ampliado del MAI se focalizó en el área de la física. Cada ítem se llevó su dominio a una escala Likert entre 1 y 7 y la validación de orden estadístico se comparó con los resultados de Huertas, Vesga & Galindo, encontrándose valores equiparables en las diferentes súper categorías, así como sus componentes, de lo que se obtuvo un alfa total de 0,941. Las conclusiones señalan que incluir Súper Categoría afectiva (Ansiedad) resulta muy pertinente al momento de medir las habilidades metacognitivas, así como la de contar con un Inventario de Habilidades Metacognitivas para la docencia y la investigación en la Física Educativa.

Palabras clave: metacognición, docencia en física.

Keywords: metacognition, physics teaching.

35 Doctorado en Educación.

36 Doctorado en Educación, Doctorado en Ciencias.

Aproximación a la pedagogía hospitalaria en Colombia, Bogotá D.C Approach to hospital pedagogy in Colombia, Bogotá, D.C

María Camila Amado³⁷

Universidad Distrital Francisco José de Caldas Bogotá, Colombia
mkmi0822@gmail.com

Deisy Yulie Salazar³⁸

Universidad Distrital Francisco José de Caldas Bogotá, Colombia
deisy_salazar2008@hotmail.com

Fabio Omar Arcos³⁹

Universidad Distrital Francisco José de Caldas Bogotá, Colombia
fabioarcos@yahoo.es

Resumen: la presente ponencia se constituye en un trabajo de investigación de pasantía en el grupo INVESTUD de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas (Bogotá, Colombia) bajo la perspectiva de evidenciar algunos insumos y resultados que permiten adelantar investigaciones e innovaciones en la enseñanza de las ciencias, en particular, de la física en la pedagogía hospitalaria. En la presente ponencia se pretende exponer los resultados del análisis de una base de datos con los documentos relacionados sobre experiencias, reflexiones, disposiciones, investigaciones, innovaciones o proyectos, entre otros, de carácter nacional e internacional, y relacionados con la pedagogía hospitalaria y su importancia desde el derecho fundamental a la educación de niños y jóvenes que por su condición de enfermedad no pueden asistir a una institución educativa y por ello se vinculan a las aulas hospitalarias.

Palabras clave: pedagogía hospitalaria, aulas hospitalarias, enseñanza de las ciencias.

Keywords: hospital pedagogy, hospital classrooms, science education.

El PCLF 2016: una mirada desde sus actores The PCLF 2016: a look from its actors

Israel Esteban Contreras Rodríguez⁴⁰

Universidad Distrital Francisco José de Caldas Bogotá, Colombia
isracoro910121@hotmail.com

Resumen: en el Marco de los Procesos de Autoevaluación y Acreditación se sabe que el PCLF se ha presentado a las últimas dos acreditaciones de alta calidad; respectivamente 2005 y 2011. La próxima renovación de los Procesos de Acreditación de alta calidad del PCLF obedece a una dinámica de autoevaluación, donde una parte es desarrollada por los actores del Proyecto, en particular estudiantes, profesores y administrativos. Es por ello que el Comité de Autoevaluación y Acreditación desarrolló e implementó una encuesta en línea en el 2015-III de 200 preguntas,

37 Estudiante de Licenciatura en Física.

38 Estudiante de Licenciatura en Física.

39 Estudiante de Licenciatura en Física.

40 Estudiante de Licenciatura en Física.

donde se recogen aspectos pertinentes con respecto a los procesos de Autoevaluación y Acreditación en base a los 10 Factores que establece el CNA, según sus respectivas características e indicadores. Una primera interpretación de estas apreciaciones permite conocer aspectos importantes para la renovación del registro calificado con fines de re-acreditación, que el PCLF presentó para el año 2017. Con base a lo anterior se da a conocer en qué consten los procesos de Acreditación que se llevan a cabo en Colombia, en particular en el PCLF, y sus principales objetivos. Dentro de las actividades desarrolladas durante la pasantía se realizó una contextualización que da a conocer del por qué y el origen de los procesos de Acreditación, una comparación entre las dos acreditaciones (2005 y 2011) recibidas y la que se desarrolla actualmente (2017) en el PCLF, donde se logra entrever aspectos relacionados sobre estudiantes, docentes, deserción, currículo, entre otros, que permiten entender el avance del PCLF en el tiempo. Así mismo, se tabularon e interpretaron las preguntas en línea implementadas por el Comité de Autoevaluación y Acreditación a estudiantes, docentes y administrativos. Por último, se elaboran una serie de recomendaciones que permiten replantear y mejorar aspectos a evaluar en el PCLF para una próxima re-acreditación.

Palabras claves: acreditación, registro calificado, Ministerio de Educación Nacional.

Keywords: accreditation, qualified registry, National Education Minister.

Modelo de enlace fuerte y aplicación en estructuras de grafeno Tight-binding approximation and application in graphene structures

Jenny Paola Romero Castro⁴¹

Universidad Distrital Francisco José de Caldas Bogotá, Colombia

jenpao.romero@gmail.com

Resumen: el modelado de materiales es el desarrollo y uso de modelos matemáticos que permiten describir y predecir ciertas propiedades de materiales a niveles cuánticos. Estos modelos constituyen un componente clave en la investigación y el desarrollo de la ciencia de materiales, abarcando gran cantidad de técnicas y aplicaciones como métodos de elementos finitos o simulaciones a escala atómica en nanoelectrónica. En algunas situaciones se busca predecir propiedades sin depender de parámetros empíricos, necesitando de una teoría general y fundamental de los materiales, flexible y confiable, como la mecánica cuántica, herramienta de ingeniería para estudiar propiedades atómicas y subatómicas en los materiales. En este trabajo se presenta el modelo de enlace fuerte, junto con su aplicación en estructuras finitas e infinitas de grafeno, a modo de comparación. Se hace una introducción de la aplicabilidad del modelo en materiales en bloque, superficies, heteroestructuras, nanoestructuras semiconductoras, entre otros. Se presenta la formulación matemática y finalmente su aplicación para el caso específico del grafeno.

Palabras clave: modelo de enlace fuerte, grafeno, materiales, estructuras.

Keywords: tight-binding approximation, graphene, materials, etructures.

Proyectos de Física para Proyección Social Projects of Physics for Social Projection

Maria Helena Ochoa Cuida⁴²

Universidad Antonio Nariño, Bogotá, Colombia

mahe8a@gmail.com

Henry Londoño⁴³

Universidad Antonio Nariño, Bogotá, Colombia

henry.londono@uan.edu.co

Resumen: el siguiente documento hace referencia a la evolución que se ha adquirido en 20 años en la presentación de proyectos de física en los estudiantes de ingeniería que asisten a clases de física en la facultad de ciencias de la universidad Antonio Nariño, sede Sur. La realización de los proyectos de aula en las clases de física del núcleo común de ingeniería, sin que hayan llegado a ser denominados de investigación, logran desarrollar en los estudiantes una variedad de competencias comunicativas, profesionales y las propias del proceso de investigación científico. Con esto se pretende hacer explícita la finalidad del currículo oculto que pretende construir capacidades que den cuenta las competencias adquiridas por el estudiante en su formación universitaria. En la actualidad este tipo de proyecto pretende solucionar una necesidad identificada del contexto social para comunidades o personas de bajos recursos económicos; por ejemplo, se donó una máquina de yuca-harina eléctrica y mecánica para comunidades indígenas, bastón inteligente para ciegos, sillas de bambú para abuelos o personas con parálisis en sus piernas, entre otros. Por ende, en los objetivos implícitos al adoptar la presente metodología se cuentan, en primer lugar, un proceso de evaluación continua durante el semestre para que el estudiante reciba una valoración en nota durante los distintos cortes y eventualmente los mejores proyectos obtengan parte de la valoración del examen final. Esto es importante en la medida en que se diversifican los mecanismos mediante los cuales se valora al estudiante, quitándole el protagonismo a las evaluaciones escritas para colocar otros factores que puedan hacer de la evaluación un proceso más integral, y que también aporte a la problemática real de la deserción de los programas académicos de ingeniería.

Palabras clave: física en contexto social.

Keywords: physics in social context.

42 Licenciada en Física.

43 Licenciado en Física.

Aproximación a un estado del arte: prácticas docentes en el área de la enseñanza de las ciencias-física

Approach to a state of the art: teaching practices in the area of science and physics teaching

Marlon Camilo Aldana Boada⁴⁴

Universidad Distrital Francisco José de Caldas Bogotá, Colombia
maldanab@gmail.com

Olga Lucia Castiblanco Abril⁴⁵

Universidad Distrital Francisco José de Caldas Bogotá, Colombia
ocastiblanco@yahoo.com

Resumen: presentamos una aproximación al estado del arte de publicaciones sobre las prácticas docentes en el área de la ciencias naturales-Física entre la década de 2006 a 2017 en Iberoamérica. Para ello se utilizó como documentación trabajos de grado desarrollados en la Universidad Distrital Francisco José de Caldas (Bogotá, Colombia) y artículos que suministraron información importante al respecto, con la cual se recopiló, indagó y reflexionó sobre la pregunta: ¿Qué es y cómo se entienden las prácticas docentes en el área de las ciencias-física? También se caracterizaron las concepciones más comunes relacionadas a las prácticas docentes, así como la manera en que se constituyen y relacionan en una mediación entre escuela y universidad, o entre docente en ejercicio y futuro docente, con el fin de estudiar y construir una postura crítica respecto a los resultados. En un primer momento se muestra el contexto colombiano referente a las prácticas docentes, resaltando la resolución 18583 de 2017. Luego se ponen de manifiesto los resultados encontrados en la investigación, donde se realizaron resúmenes analíticos especializados (RAE) que fueron categorizados por años de publicación, y que enriquecieron la parte conceptual del trabajo. Como resultados resaltamos la problemática encontrada desde el proceso de documentación de la investigación, donde se evidenció carencia de material de análisis con respecto a las prácticas docentes en el área de las ciencias, pero una gran cantidad de artículos relacionados a las diferentes concepciones que definen a la misma y que unidas resuelven la pregunta problema de este trabajo. Concluimos que hay diversidad de perspectivas tales como describir a la práctica docente como una acción que se realiza en el aula sin tener en cuenta las diferentes concepciones que la componen o sin diferenciar su aplicación entre las diferentes especialidades, lo cual no contribuye a la significación de la misma en las ciencias y en especial a la enseñanza de la física.

Palabras clave: práctica docente en ciencias-física, relación escuela-universidad, relación docente en ejercicio-futuro docente.

Keywords: teaching practice in physical sciences, school-university relationship, relationship teacher in exercise-future teacher.

44 Estudiante de Licenciatura en Física.

45 Dra. en Educación para la Ciencia.

Potencialidades de los estilos de aprendizaje en la enseñanza de la física

Learning styles potentialities in physics teaching

Natalia Cotrino Rivera⁴⁶

Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá, Colombia

ncotrino@correo.udistrital.edu.co

Olga Lucia Castiblanco Abril⁴⁷

Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá, Colombia

ocastiblanco@yahoo.com

Resumen: este trabajo de investigación tuvo como objetivo analizar el impacto de considerar la teoría de los estilos de aprendizaje en el diseño de procesos de enseñanza de la física, dentro de un aula de clase regular de educación media de un colegio público de Bogotá. La investigación fue cuantitativa en la identificación de los estilos de aprendizaje de los estudiantes y cualitativa en el análisis de los datos que fueron recogidos mediante la aplicación de la estrategia de enseñanza. Para el reconocimiento de los estilos de aprendizaje se empleó el Cuestionario Honey-Alonso de Estilos de Aprendizaje. Los datos fueron analizados mediante la técnica de análisis de discurso, encontrando hasta ahora que los estudiantes de la muestra manejan todos los estilos de aprendizaje, en su mayoría con preferencia alta, moderada o baja y que, al introducir teorías de aprendizaje cognitivo, se deben replantear los objetivos de enseñanza de la física, lo cual facilita los procesos de aprendizaje.

Palabras clave: estrategia de enseñanza, estilos de aprendizaje, investigación cualitativa, análisis de discurso, teorías de aprendizaje cognitivo.

Keywords: physics teaching strategy, learning styles, discourse analysis, cognitive learning theories.

Socialización de resultados: implementación de protocolos asociados al control de calidad de la imagen en rayos x convencionales

Socialization of results: implementation of protocols associated to the quality control of the image in conventional x-rays

Caterine Farfán⁴⁸

Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá, Colombia

lcfarfán@correo.udistrital.edu.co

Pilar Infante-Luna⁴⁹

Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá, Colombia

fiacibi@correo.udistrital.edu.co

Resumen: las imágenes diagnósticas se han convertido en objeto de estudio, no solo para determinar enfermedades sino para detectar anomalías y lesiones en el organismo; de igual forma, es

46 Estudiante de Licenciatura en Física.

47 Dra. en Educación para la Ciencia.

48 Estudiante de Licenciatura en Física.

49 Dra. en Ciencias Biológicas.

importante que se garantice la calidad de la imagen obtenida, ya que esta se puede ver afectada por diversos factores que alteran la información que contiene, haciéndola poco fiable para el médico tratante y generando sobre costos y exposición innecesaria al paciente. En este trabajo se presentan los resultados que se obtuvieron de la implementación de los protocolos diseñados para llevar a cabo el control de calidad de la imagen de un equipo de rayos X en la Clínica de Pequeños Animales de la Universidad Nacional de Colombia, algunos asociados a la evaluación del equipo: Haz de radiación y parámetros de operación y otros, asociados a la verificación de la calidad de la imagen; contraste y uniformidad, los cuales fueron elaborados con base a las recomendaciones internacionales.

Palabras clave: imágenes, rayos X diagnóstico, contraste, uniformidad.

Keywords: images, X-ray diagnosis, contrast, uniformity.

Bitácora de una pesquisa: aporte al proceso de formación desde una pasantía de investigación

Log of an investigation: contribution to the training process from a research internship

Paula Fernanda Buitrago Toro⁵⁰

Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá, Colombia

pfbuitragot@correo.udistrital.edu.co

Resumen: sin duda, la formación integral en cualquier profesión involucra un conocimiento en el aspecto investigativo que nos permite adquirir habilidades en la selección, exploración, uso y evaluación tanto de recursos como fuentes de información; además, el desarrollo de procesos investigativos fortalece la autonomía y estimulan el autoaprendizaje. Por tal motivo, el objetivo de esta socialización está focalizado en los resultados de una experiencia personal, luego de participar en una pasantía de investigación en el Instituto de Física del Litoral (IFIS), ubicado en la ciudad de Santa Fe, Argentina. Esta se desarrolló bajo la línea de modelado computacional en materia condensada, dentro del grupo de investigación de Diseño Computacional de Nanomateriales y Dispositivos. Dicho instituto está adscrito a la Universidad Nacional del Litoral (UNL), con quien la Universidad Distrital tiene convenio marco vigente, el cual nos posibilita acceder al título de licenciado/a en física. No sobra mencionar que la estadía allí alentó el interés por la investigación y auspició el encuentro en diversos espacios y con diferentes personas, desembocando en una transformación de la cotidianidad.

Palabras clave: formación investigativa, proceso de investigación, autonomía, habilidades de pensamiento, recursos y fuentes de información.

Keywords: research training, research process, autonomy, thinking skills, resources and sources of information.

¿Cómo enfrentar la entrada al campo laboral del futuro profesor de física? Reflexiones en torno a la enseñanza de las ciencias de manera argumentada.
¿How to approach the entrance to the labor field of the future professor of physics? Reflections on the argumentation teaching of science.

Wilmar Francisco Ramos⁵¹

Universidad Nacional de La Plata, Argentina

wframosc@exa.unicen.edu.ar

Resumen: ¿a qué se enfrenta el profesor de física cuando entra al campo laboral? Si estamos de acuerdo en que el campo laboral responde a una alta diversidad de contextos sociales y culturales, contribuir a la respuesta de esta pregunta solo nos daría una aproximación a la realidad de la práctica profesional del profesor de física. Es por ello que uno de los compromisos en la formación inicial docente se centra en garantizar que el futuro profesor de física no solo conozca esta aproximación al campo laboral, sino que enfrente su entrada de la mejor manera. Garantizar que el futuro profesor de física argumente científicamente y enseñe ciencias de manera argumentada, permite que él o ella construyan una identidad como profesional en la enseñanza, y que sus estudiantes hablen de física, o mejor aún, orienten ese acto de habla para la construcción de su propio conocimiento científico y la de sus futuros estudiantes. Desde una perspectiva comunicacional en la enseñanza de la física, es decir, entendiendo que en la clase de física están presentes momentos de diálogo, de reflexión crítica, de opiniones y de discusiones, presentamos una serie de reflexiones acerca de posibles “obstáculos” a la hora de enseñar ciencias de manera argumentada. Entendemos la actividad de argumentar como una discusión crítica que busca resolver una diferencia de opinión, y que para el caso de la ciencia, obedece a unos ingredientes muy propios y particulares.

Palabras clave: formación inicial docente, argumentación, falacias argumentativas.

Keywords: initial teacher training, argumentation, argumentative fallacies.

Conocimiento escolar del concepto de espacio en enseñanza de la física para educación básica y media

School knowledge on the concept of space in the physics education in the basics-mid high school.

María Delia González Lizarazo

Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá, Colombia

mdgonzalezl@correo.udistrital.edu.co

Carmen Alicia Martínez Rivera

Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá, Colombia

mardelaria@gmail.com

Resumen: se presenta un avance del trabajo de investigación sobre conocimiento escolar en torno al concepto *espacio* en la asignatura física de educación básica y media. Se parte de una

aproximación al estado del arte, que en relación a este concepto se ha llevado a cabo en la didáctica de las ciencias, para lo que se han revisado las revistas Enseñanza de las Ciencias de España, Tecné Episteme y Didaxis de Colombia, desde los referentes epistemológicos sobre conocimiento escolar desarrollados en la línea de investigación en conocimiento profesional del profesor y conocimiento escolar (DIE-UD, Martínez, 2017) y en la didáctica de la ciencia (García, 1998). Aunque son escasas las investigaciones didácticas identificadas, los resultados evidencian el carácter metadisciplinar y estructurante del concepto, así como su potencialidad en términos de la enseñanza de la física moderna y como aporte educativo a la formación ciudadana. De igual forma las investigaciones identifican la simplificación que respecto al concepto *espacio* se conduce desde la asignatura y la forma inconexa en que se presenta desde los primeros cursos de la secundaria.

Palabras clave: conocimiento escolar, concepto *espacio*, física secundaria.

Keywords: school knowledge, concept *space*, secondary physics.

Situaciones problema en Aulas Hospitalarias: una estrategia de Enseñanza y Aprendizaje en el campo de la Física y la Matemática

Problematic Situations in Hospital Classrooms: a Teaching and Learning strategy in the field of Physics and Mathematics

Daniela Estefanía Garzón Suárez⁵²

Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá, Colombia

degarzons@correo.udistrital.edu.co

Fabio Omar Arcos Martínez⁵³

Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá, Colombia

fabioarcos@yahoo.es

Resumen: uno de los escenarios de desempeño profesional de los futuros profesores de Física lo constituye la Pedagogía Hospitalaria. El presente artículo tiene como finalidad mostrar cómo se logra contribuir en los procesos de formación académica, intelectual y ciudadana de las niñas, niños, adolescentes y jóvenes entre 6 y 18 años, vinculados al programa de Aulas Hospitalarias de la Secretaría de Educación del Distrito, a quienes su condición de salud no les permite asistir al colegio Nicolás Buenaventura I.E.D. y por este motivo se ven obligados a tomar clases en el aula hospitalaria de la Clínica Juan N Corpas. Entre las actividades que se adelantan en el presente trabajo se tiene la construcción de un marco de referencia en torno a la Pedagogía Hospitalaria en Bogotá y una metodología que hace uso de la resolución de problemas como eje central de actividades en el Aula; apoyo directo en el Aula hospitalaria, desde la planeación, organización y ejecución de clases con los estudiantes vinculados a ésta; elaboración de tres módulos académicos, que podrán ser implementados por los docentes de las Aulas Hospitalarias en sus clases; tres de situaciones problema sobre fenómenos Físicos, y un último que contiene seis talleres de Matemáticas basados en situaciones problema.

Palabras claves: profesores, Aula Hospitalaria, planeación, organización, ejecución.

Keywords: teachers, Hospital Classroom, planning, organization, execution.

52 Estudiante de Licenciatura en Física.

53 Licenciado en Física.

Espectroscopia en el dominio de Fourier Fourier Transform Spectroscopy

Daniela Cajamarca⁵⁴

Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá, Colombia

dacajamarcag@correo.udistrital.edu.co

V. Rico⁵⁵

Centro de investigación científica y educación superior de Ensenada, Ensenada, México

vrigo@correo.udistrital.edu.co

P. Negrete⁵⁶

Centro de investigación científica y educación superior de Ensenada, Ensenada, México

pnegrete@correo.udistrital.edu.co

Resumen: desde sus inicios, el interferómetro se diseñó como un experimento para medir con gran precisión longitudes de onda de una fuente de luz. Con el tiempo se han realizado modificaciones al experimento, dando paso al desarrollo de la interferometría. En este trabajo se buscó comparar la precisión de la medición del espectro de una fuente láser por dos métodos diferentes: el primero es un espectrómetro electrónico de la marca Ocean Optical; el segundo es un interferómetro de Michelson con el que se tomaron los cambios de las franjas de interferencia en dependencia del cambio de distancia de uno de los espejos del interferómetro cada centímetro. A los interferogramas obtenidos se les archivo fotográficamente y posterior a ello se analizaron haciendo uso del programa matlab, por medio del cual se aplicaron las transformadas de Fourier a los interferogramas, logrando obtener el espectro de la fuente. Los espectros obtenidos experimentalmente se corroboraron con el proporcionado por el fabricante, con el que se demuestra que la interferometría es una técnica mucho más precisa con respecto a la medida de distancias pequeñas a diferencia de los sensores electrónicos.

Palabras claves: espectro, transformadas de Fourier, interferometría.

Keywords: spectrum, Fourier Transforms, interferometry.

54 Estudiante de Licenciatura en Física.

55 Estudiante de Licenciatura en Física.

56 Estudiante de Licenciatura en Física.

Parámetros de calibración de los Dosímetros Termoluminiscentes usados en radiodiagnóstico con rayos X

Calibration parameters Of Thermoluminescent Dosimeters used in radiodiagnosis with X-rays

Angie Lorena Hernandez Cuesta⁵⁷

Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá, Colombia
anlhernandezc@correo.udistrital.edu.co

Yuri Tatiana Quevedo Beltran⁵⁸

Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá, Colombia
ytquevedob@correo.udistrital.edu.co

Esperanza del Pilar Infante⁵⁹

Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá, Colombia
fiacibi@udistrital.edu.co

Resumen: el uso de radiaciones ionizantes con fines de radiodiagnóstico implica la evaluación de las dosis de radiación recibidas tanto por pacientes como por los trabajadores ocupacionalmente expuestos, para lo cual es necesario el uso de detectores que reporten con precisión y exactitud los valores de las dosis. Con este fin es posible emplear dosímetros termoluminiscentes (TLD), sin embargo, la confiabilidad de los reportes de dosis implica realizar una calibración adecuada, la cual dependerá de las características específicas de los detectores, así como de la calidad de la radiación. En este trabajo se mostrará el procedimiento implementado para la calibración de un lote de dosímetros termoluminiscentes TLD-100 usando el equipo Harshaw 4500. Los resultados obtenidos serán empleados para evaluar la dosis absorbida por los pacientes durante un procedimiento diagnóstico empleando rayos X convencionales.

Palabras claves: calibración, Dosímetros TLD, rayos x.

Keywords: calibration, TLD Dosimeters, X-rays.

Ideas sobre matematización de la física en estudiantes de licenciatura, cuando reflexionan sobre procesos de aprendizaje

Ideas on mathematization of physics in bachelor's degree students, when they reflect on learning processes

José Ramiro Ruiz Vargas⁶⁰

Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá, Colombia
jruihv@correo.udistrital.edu.co

Olga Lucia Castiblanco Abril⁶¹

Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá, Colombia
ocastiblanco@yahoo.com

57 Estudiante de Licenciatura en Física.
58 Estudiante de Licenciatura en Física.
59 Dra. en Ciencias Biológicas.
60 Estudiante Licenciatura en Física.
61 Doctora en Educación para la Ciencia.

Resumen: este trabajo busca analizar la forma como los estudiantes de un curso de didáctica de la física conciben los procesos de matematización en la enseñanza de la física. Para ello se estudia la presencia en sus discursos de perspectivas sobre la matematización, a partir de tres perspectivas, a saber; modelamiento matemático, procesos físico-matemáticos y fenomenológicos. Para este trabajo se realizó una investigación de tipo cualitativo, donde la metodología a desarrollar es el estudio de caso mediante observación no participante y se realizó la intervención en un curso de didáctica de la física III. Cada una de estas categorías sirvió como base para la construcción de indicadores de observación y de análisis sobre cómo este grupo de estudiantes de licenciatura en física asumen la matematización de la física en su aprendizaje, encontrando hasta ahora que utilizan distintas categorías de matematización y el uso de un lenguaje se vuelve más técnico a medida que avanza el curso.

Palabras clave: estudio fenomenológico, modelamiento matemático, didáctica de la física, procesos físico-matemáticos.

Keywords: phenomenological study, mathematical modeling, didactics of physics, physical-mathematical processes.

¿Cuáles son los imaginarios que tienen los niños sobre el Universo? ¿What are the imaginaries that children have about the Universe?

José Efraín Guataquira Ramírez⁶²

Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá, Colombia

joseefrain11@gmail.com

Olga Lucia Castiblanco Abril⁶³

Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá, Colombia

ocastiblanco@yahoo.com

Resumen: en esta investigación cualitativa de tipo descriptiva e interpretativa se reconocen las expectativas que un conjunto de estudiantes de colegios públicos de Bogotá D.C. tiene sobre la astronomía. Se dan a conocer sus ideas, inquietudes y niveles de comprensión, conocimiento y argumentación acerca de los objetos tanto del sistema solar como del exterior y las interacciones entre estos. Partimos del presupuesto que para desarrollar procesos de enseñanza y aprendizaje de la astronomía se debe tener en cuenta condiciones diferenciadas dependiendo de los sujetos, sus intereses y las situaciones que presenta el medio donde se desarrolla el programa. Además de considerar problemáticas como el desconocimiento que tienen los profesores en formación y en ejercicio sobre esta área y los errores gráficos, conceptuales y matemáticos presentados en textos académicos escolares, demostrado en varias investigaciones realizadas por diferentes autores. Los datos obtenidos se consignaron en múltiples tablas con diferentes parámetros y para su estudio se sigue un análisis de tipo descriptivo estadístico donde cuantitativamente se organizan, clasifican y calculan porcentajes que dan importancia a cada respuesta del grupo en general. Al mismo tiempo se emplea un análisis de tipo interpretativo descriptivo donde cualitativamente se presentan las diferencias en manejo de lenguaje y comprensión de los temas en cuestión,

62 Estudiante Licenciatura en Física.

63 Doctora en Educación para la Ciencia.

comparando los resultados entre los diferentes niveles académicos. Se presenta un avance de los resultados, en donde los estudiantes recurren a ideas semejantes y también algunas diferencias entre los grupos y los temas en cuestión.

Palabras clave: enseñanza y aprendizaje de la astronomía, expectativas, investigación cuantitativa y cualitativa, análisis estadístico descriptivo, análisis descriptivo interpretativo.

Keywords: teaching and learning of astronomy, expectations, quantitative and qualitative research, descriptive statistical analysis, interpretive descriptive analysis.

Tallers

Introducción a la física Introduction to physics

William Rincón Mesa⁶⁴

Colegio el Minuto de Dios Siglo XXI, Bogotá, Colombia
wrinconmesa@colegiosminutodedios.edu.co

Resumen: 17 estudiantes de grado séptimo del colegio El Minuto de Dios Siglo XXI (Bogotá) se introducen en el estudio de la física a partir de prácticas experimentales novedosas y creativas, las cuales son exploradas desde los conocimientos adquiridos a través de sus años de educación media básica. El estudiante reconoce a partir de sus intereses y experiencias cuál es impacto de la física en su entorno a nivel práctico y teórico, permitiéndole formar su propio concepto sobre la física.

Palabras clave: física, soluciones novedosas y creativas.

Keywords: physics, novelty and creative solutions.

Enseñanza de las ciencias empleando Historietas Conceptuales Contextualizadas Teaching of the sciences using Contextualized Conceptual Cartoon

Gloria Patricia Romero Osma⁶⁵

Politécnico Internacional, Colegio Las Américas IED, Bogotá, Colombia
gloria.romero@pi.edu.co

Jaime Duván Reyes Roncancio⁶⁶

Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá, Colombia
jdreyesr@udistrital.edu.co

Edier Hernán Bustos⁶⁷

Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá, Colombia
ehbustosv@udistrital.edu.co

64 Maestría de la Educación, Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

65 Magister en Educación.

66 Doctor en Educación.

67 Doctor en Geografía.

Resumen: en este taller se presenta una propuesta para la enseñanza de las ciencias naturales empleando Historietas Conceptuales Contextualizadas. En la primera parte se socializa el proceso de construcción de las historietas, en el cual se caracterizan los elementos teóricos que sirven como fundamento para los diálogos de los personajes. En un segundo momento se sugiere una posible metodología para implementar una Historieta Conceptual Contextualizada, teniendo en cuenta el potencial de la historieta, no solo para la enseñanza de la física, sino también de otras ciencias en general. Finalmente se explica la escala diseñada con el propósito de indagar sobre el nivel de motivación que experimentan los estudiantes cuando interactúan con la historieta.

Palabras clave: Historieta Conceptual Contextualizada, enseñanza, ciencias naturales, motivación.

Keywords: Contextualized Conceptual Cartoon, teaching, natural sciences, motivation.

Construir para aprender: una forma de enriquecer la experiencia de las ciencias en primaria

Build to learn: a way to enrich the science experience in primary school.

Aura Yulieth Téllez⁶⁸

Escuela Pedagógica Experimental, Bogotá, Colombia
aura.tellez@epe.edu.co

Diego Esquivel⁶⁹

Escuela Pedagógica Experimental, Bogotá, Colombia
diego.esquivel@epe.edu.co

Resumen: a partir de las preocupaciones que tenemos como docentes frente a las vivencias acumuladas que contribuyen a una búsqueda por reconsiderar la manera en cómo se piensa la enseñanza de la física, el taller “Construir para aprender” pretende mostrar de manera práctica una forma de abordar la física en primaria mediante el juego. Este taller está dirigido a docentes en formación y en ejercicio, puesto que es de nuestro interés compartir espacios en el cual se posibiliten situaciones escolares propias de la práctica de la docencia en la enseñanza de las ciencias. En concordancia, este taller está centrado en tres momentos importantes: en primer lugar, se presentará una de las actividades que se realizan en la Escuela Pedagógica Experimental, específicamente en segundo ciclo 1, que consiste en la construcción de un artefacto –vehículo de juguete- con unos materiales específicos que se disponen en el lugar para que los participantes lo elaboren. En segundo lugar, una socialización de las construcciones realizadas con el fin de compartir y visibilizar la variedad de posibilidades en el hacer. Y finalmente, una reflexión en relación a las potencialidades de este tipo de actividades, que permitirán enriquecer la experiencia desde la observación, la manipulación y la generación de preguntas dinamizadoras por parte del docente, de modo tal que se generen inquietudes entre los participantes y se lleve a pensar y proponer ambientes para apasionar a los niños y niñas con las ciencias desde la primaria.

Palabras clave: enriquecer la experiencia, enseñanza de las ciencias, reflexión.

Keywords: enrich the experience, teaching of sciences, reflection.

68 Estudiante de Licenciatura en Física.

69 Estudiante de Licenciatura en Física.

Taller de alfabetización científico y tecnológica en Arduino para su uso en la labor profesional

Workshop on scientific and technological literacy in Arduino for professional use

José Luis Paternina Durán⁷⁰

Corporación Universitaria UNITEC, Instituto San Ignacio de Loyola, Bogotá, Colombia

josepaterninad@gmail.com

Julián Andrés Salamanca Bernal⁷¹

Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá, Colombia

jasalamanca@udistrital.edu.co

Resumen: en el marco de la temática central de la semana de la física de la Universidad Distrital, “Realidad profesional del profesor de física”, surge la propuesta de un taller de alfabetización científico y tecnológica mediante el cual los docentes adquieran capacidades que les permitan, además de entender, tomar decisiones en su quehacer profesional a través de la ciencia y la tecnología. Se considera de especial relevancia el manejo de herramientas como Arduino, ya que en muchas ocasiones el docente de física o investigador no cuenta con la instrumentación necesaria ni la sensórica requerida para realizar sus prácticas de laboratorio. El taller propuesto consta de cuatro sesiones (una por día) de tres horas cada una. En este, los asistentes entenderán los conceptos electrónicos básicos para el manejo de Arduino, elaborarán un experimento introductorio y finalmente realizarán dos sensores relacionados con la práctica de la física. El taller está dirigido para cualquier licenciado en ciencias y estudiantes de licenciatura. El número de asistentes óptimo para trabajar es entre 12 y 20 participantes.

Palabras clave: alfabetización científica y tecnológica, transductores digitales, Arduino.

Keywords: scientific and technological literacy, digital transducer, Arduino.

Física recreativa como estrategia de diálogo

Recreational physics as speech strategy

Olga L. Castiblanco⁷²

Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá, Colombia

olcastiblanco@udistrital.edu.co

Diego Vizcaíno⁷³

Universidad Antonio Nariño, Bogotá, Colombia

d_vizcaino@yahoo.com

Patricia Ramírez⁷⁴

I.E.D Colegio Gran Colombiano, Bogotá, Colombia

paty6133@yahoo.es

70 Maestría en Educación, Ingeniero Eléctrico.

71 Dr. en Física Aplicada.

72 Dra. en Educación para la Ciencia.

73 Dr. en Didáctica de las Ciencias y las Matemáticas.

74 Mg. en Educación.

- Miguel Valdivieso⁷⁵
Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central, Bogotá, Colombia
alfamavc7@gmail.com
- Yenny Fonseca⁷⁶
IED Colegio San Cayetano, Bogotá, Colombia
yefoninc@gmail.com
- Carlos Parra⁷⁷
Colegio Camilo Torres, Bogotá, Colombia
carhoz5@gmail.com
- William Rincón⁷⁸
Colegio el Minuto de Dios Siglo XXI, Bogotá, Colombia
porque1983@hotmail.com
- Roiman Badillo⁷⁹
IED Colegio OEA, Bogotá, Colombia
roimanbadillo@gmail.com
- Daniel Umaña⁸⁰
Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá, Colombia
dauofis@gmail.com
- Wilmer Ramírez⁸¹
Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá, Colombia
ferneype92@gmail.com
- Brayan Silva⁸²
Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá, Colombia
bslopezf09@gmail.com
- Diego Guzmán⁸³
Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá, Colombia
blancacolumba@hotmail.com

Resumen: la física recreativa se basa en experimentos que resultan asombrosos para el espectador, evidenciando de manera inmediata la ocurrencia de fenómenos físicos. En este trabajo nos basamos en esta perspectiva, agregando el valor de la capacidad del expositor del montaje para potenciar ese asombro y lograr diálogos constructivos con los participantes. Buscamos exponer a los participantes a una experiencia que les posibilite la formulación espontánea de preguntas y suscite inquietud por resolverlas, bien sea de manera inmediata por parte del expositor, o posteriormente por iniciativa propia, al surgir dudas que requieren de mayor nivel de análisis. Igualmente, buscamos propiciar un ambiente placentero de diálogo franco y de construcción colectiva de explicaciones sobre algunos fenómenos de la física. En esta propuesta es

75 Mg. en Educación.
76 Licenciada en Física.
77 Licenciado en Física.
78 Licenciado en Física.
79 Licenciado en Física.
80 Estudiante Licenciatura en Física.
81 Estudiante Licenciatura en Física.
82 Estudiante Licenciatura en Física.
83 Estudiante Licenciatura en Física.

indiferente si los participantes son expertos o no en el tema, dado que si son expertos tendrán la oportunidad de aportar directamente al diálogo con sus puntos de vista sobre el tema, y si no lo son, igualmente tendrán la oportunidad de aportar con sus preguntas, “motor” que impulsa el diálogo. Adicionalmente, estos experimentos se muestran para profesores en ejercicio como una estrategia que posibilita dar explicaciones más allá de la organización teórica formal y ofrecen ejemplos de experiencias sencillas que pueden ser utilizadas en la clase.

Palabras clave: experimentos recreativos, didáctica de la física, construcción de explicaciones.

Keywords: recreational experiments, didactics of physics, construction of explanations.

Modelo Cosmológico de Friedmann Friedmanns Cosmological Model

Maria Paula Cardona Huertas⁸⁴

Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca, Bogotá, Colombia

jfargos@hotmail.com

Jhon Fredy Salas⁸⁵

Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá, Colombia

jfargos@hotmail.com

Resumen: la cosmología física tuvo su principal desarrollo en el siglo XX con la formulación de la teoría general de la relatividad de Einstein, pues al resolver las ecuaciones de campo se pueden obtener diferentes resultados cuya interpretación puede generar modelos del universo, agujeros de gusano, agujeros negros, entre otras. En el presente trabajo se muestra una deducción desde el punto de vista energético de las ecuaciones de Friedmann, para luego hacer un análisis físico y conceptual de las mismas y así dar cuenta de cómo se obtienen los diversos modelos de universo de acuerdo con esta solución.

Palabras clave: cosmología, teoría de la relatividad, modelos de universo.

Keywords: cosmology, theory of relativity, models of the universe.

84 Licenciada en Física.

85 Licenciado en Física.

Bismutatos superconductores Superconducting bismuths

Miguel Angel Roncancio Herrera⁸⁶

Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá, Colombia
maroncancioh@correo.udistrital.edu.co

Luis Eduardo Rivera⁸⁷

Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá, Colombia
mihawk.hunter94@gmail.com

Resumen: una breve historia de la superconductividad de bismuto viene dada por un grupo de investigadores del Tata Institute of Fundamental Research en Mumbai, India, dirigido por Srinivasan Ramakrishnan, donde se encontró que el bismuto, a una temperatura de 0.5 mK, tenía una transición a estado superconductor. La explicación de esta temperatura tan baja se debe a su baja densidad de portadores con un electrón por cien mil átomos. La teoría básica de la superconductividad puede explicar este estado en materiales como el plomo, el aluminio y otros metales, pero en cuanto al bismuto aún tiene un gran campo de estudio. El reto de la presentación es utilizar el bismuto con aleaciones químicas para tratar de comprender y consensuar cómo funciona la superconductividad. Se dará una breve ilustración de superconductores, los dopados con Plomo (Pb) y los dopados con Potasio (K), de gran importancia, debido a que son óxidos que con la teoría BSC tienen temperaturas críticas aproximadas de 30 K y que no involucra metales de transición.

Palabras claves: plomo, bismuto, potasio, superconductividad.

Keywords: lead, bismuth, potassium, superconductivity.

¿Qué nos dice la luz de las estrellas? What light tell us about stars?

Natalia Osorio Quiroga⁸⁸

Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá, Colombia
naosqui95@hotmail.com

Angie Carolina Fonseca Vargas⁸⁹

Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá, Colombia
gie9605na@gmail.com

Resumen: en el presente trabajo se pretende explicar el origen y la técnica utilizada para conocer la información que nos brindan las estrellas a partir de su luz y de los espectros que estas generan. En este sentido, las estrellas se entienden como esferas gigantes de gas que producen luz propia por medio de reacciones nucleares cuando su centro alcanza una temperatura aproximada de

86 Licenciado en Física.

87 Licenciado en Física.

88 Licenciatura en Física.

89 Licenciatura en Física.

10 millones kelvin, valor que está fuertemente relacionado con la edad y la masa de la estrella. En el laboratorio que conocemos como Universo lamentablemente no podemos modificar las variables, así que tenemos que hacer el mejor esfuerzo para estudiar la poca información que nos suministra, la cual es fundamentalmente la luz. Una de las formas de hacer este estudio de la información contenida en la radiación de las estrellas es mediante la técnica de la espectroscopia, en la que se descompone la luz y se analizan las líneas de absorción y/o emisión, únicas e irrepetibles, de los elementos químicos presentes. Así, a partir de estos espectros y diversas teorías físicas, se puede obtener información de las estrellas permitiendo hacer una clasificación por su tipo espectral. Algunos datos que se pueden extraer son la temperatura superficial de la estrella, el campo magnético por efecto Zeeman, la velocidad de rotación por efecto Doppler, además de la composición química, entre muchos otros datos. Además de la contextualización teórica, pretendemos mostrar los resultados de un breve proyecto de espectroscopia estelar desarrollado en el Observatorio Astronómico de la Universidad de los Andes (Bogotá, Colombia).

Palabras clave: espectro, espectroscopia, absorción y emisión.

Keywords: spectrum, spectroscopy, absorption and emission.

Principio de equivalencia y deflexión de la luz Principle of equivalence and deflection of light

Diego Alejandro Criollo⁹⁰

Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá, Colombia
dialcrav01@gmail.com

Jhon Fredy Salas⁹¹

Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá, Colombia
jfargos@hotmail.com

Resumen: la luz es uno de los fenómenos más estudiados en la física, por eso cualquier persona que estudie carreras afines a esta debería tener algún conocimiento de algunos fenómenos referidos a la reflexión, refracción, transmisión, deflexión debido a campos electromagnéticos y por campos gravitacionales. Por eso el motivo de este trabajo va a ser explicar cómo, desde el punto de vista del principio de equivalencia, el estudio de la deflexión de la luz satisface o no estos principios, al igual que el principio de localidad, haciendo explicaciones y experimentos mentales con diferentes tipos de complejidad dependiendo del receptor. Partiendo del principio de equivalencia débil, principio de equivalencia de Einstein y principio de equivalencia fuerte, podremos montar nuestro laboratorio de física y mirar qué peculiaridades tiene la deflexión de la luz para cada una de las consideraciones dadas por los principios y así mostrar una generalidad del asunto.

Palabras clave: principio de equivalencia, deflexión de la luz, enseñanza de la física.

Keywords: principle of equivalence, deflection of light, physics education.

90 Estudiante de Licenciatura en Física.

91 Licenciado en Física.

Velocidad radial fotónica cerca al horizonte de eventos de un agujero negro Photonic radial speed close to the horizon of events of a black hole

Yohuan Anthony Ipial Molina⁹²

Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá, Colombia
yohuan98i@hotmail.com

Edinson Martin Alfonso Pachón⁹³

Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá, Colombia
eddmartinalfp@gmail.com

Jhon Fredy Salas Rodríguez⁹⁴

Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá, Colombia
jfargos@hotmail.com

Resumen: las ecuaciones de campo de Einstein plantearon una nueva forma de ver el espacio-tiempo y la geometría del mismo. Esto llevó a que las soluciones de estas ecuaciones fueran un descubrimiento de comportamientos que se habían predicho pero que con estas se demostró. A este nuevo fenómeno se le llamó agujero negro, el cual posee características particulares que se describen con las soluciones propuestas por Schwarzschild, Kerr, Kerr-Newman. Ahora bien, partiendo de las soluciones propuestas, se tendrán unas consideraciones específicas para comprobar de este modo la siguiente pregunta: ¿qué ocurre cuando un observador situado en un rango donde no sea afectado de manera considerable por el efecto gravitatorio del agujero negro, observa una partícula de luz acercándose radialmente a la singularidad del agujero? Con este hecho abordaremos de forma teórica las soluciones para analizar cuáles son las diferencias o similitudes entre los resultados encontrados por estos.

Palabras clave: agujero negro, velocidad, soluciones, fotón.

Keywords: black hole, velocity, solutions, photon.

Efecto Coriolis en un agujero negro Coriolis Effect in a black hole

Néstor Francisco Cortés Moya⁹⁵

Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá, Colombia
nestorfra77@gmail.com

Diego Alexander Pacheco Vargas⁹⁶

Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá, Colombia
diegopacheco0128@gmail.com

Jhon Fredy Salas⁹⁷

Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá, Colombia
jfargos@hotmail.com

92 Estudiante de Licenciatura en Física.

93 Estudiante de Licenciatura en Física.

94 Especialista en Física.

95 Estudiante de Licenciatura en Física.

96 Estudiante de Licenciatura en Física.

97 Especialista en Física.

Resumen: mediante el presente proyecto se realizará un modelo del efecto Coriolis en un agujero negro, teniendo en cuenta diferentes artículos de astrónomos que han evidenciado que los agujeros negros rotan. El constante movimiento de rotación provoca que la materia y la luz, que ingresan en este, comiencen a rotar hasta llegar a la singularidad. Por ende, al rotar la materia se tiene un efecto Coriolis, del cual no se ha encontrado un estudio concreto aplicado a los agujeros negros. Los observatorios espaciales XMM-Newton de la ESA y NuSTAR de la NASA han hallado en el corazón de una galaxia espiral un agujero negro supermasivo girando casi a la velocidad de la luz, ofreciendo nueva información sobre cómo crecen las galaxias. La física de los agujeros negros nos permite tener ideas de cómo se explicaría esta temática mediante ecuaciones realizadas por otros físicos. Si una estrella colapsa y se hace lo suficientemente pequeña para estar contenida dentro de su radio de Kerr, entonces las partículas alrededor de cualquier estrella serán atraídas y colapsarán hasta formar una singularidad: un punto de curvatura infinita, lo que denominamos agujero negro. El efecto Coriolis hace que un objeto que se mueve sobre el radio de un disco en rotación tienda a acelerarse con respecto a ese disco, dependiendo si el movimiento es hacia el eje de giro o alejándose de este. Por el mismo principio, en el caso de un agujero negro en rotación, el movimiento de un objeto sobre los meridianos también presenta este efecto, ya que dicho movimiento reduce o incrementa la distancia respecto al eje de giro del agujero Negro.

Palabras Clave: Efecto Coriolis.

Keywords: Coriolis Effect.

El caracol de Albert Einstein The snail by Albert Einstein

Rhonal Smith Patiño Guevara⁹⁸

Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá, Colombia
rspatinog@correo.udistrital.edu.co

Jhon Freddy Salas Rodríguez⁹⁹

Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá, Colombia
jfsalasr@udistrital.edu.co

Resumen: una de las conclusiones del estudio que realiza Albert Einstein sobre la relatividad general es que la gravedad es el resultado de la deformación del espacio tiempo por la Materia y Energía [1]. En el año 1919 A. Eddington realizó una expedición para observar un eclipse y corroborar que la teoría de la relatividad fuese correcta, midiendo los ángulos de desviación de la luz al pasar cerca de un objeto masivo, en este caso el sol. Dicho ángulo de desviación, que también se puede calcular por la mecánica newtoniana, es $\frac{4Gm}{rc^2}$, donde su valor es proporcional a cuatro veces la constante de gravitación universal y la masa del cuerpo e inversamente proporcional al radio de dicho cuerpo y a la velocidad de la luz al cuadrado. El trabajo que aquí se quiere presentar consiste en explicar la desviación de la luz causada no sólo de un cuerpo, sino cuando este interactúa con varios cuerpos. Dicha desviación se asemeja a la forma de un

98 Licenciado en Física.

99 Especialización en Física.

caracol (dependiendo de las circunstancias) en función de las posiciones de los cuerpos, de la masa y de cómo está organizado el sistema para que se genere dicho fenómeno. Ya que nuestro universo se puede modelar como isotrópico y homogéneo puede darse el caso (hipotético) donde dicho planteamiento pueda ocurrir de manera natural y observable.

Palabras clave: ángulo de desviación, caracol, relatividad general, cuerpos masivos, astronomía.

Keywords: angle of deviation, snail, general relativity, massive bodies, astronomy.

