



ROSARIO · ARGENTINA

REF XXI

REF

XXI

Del 30 de
septiembre al
4 de octubre
de 2019

Rosario

El desafío de enseñar física

Programa y libro de resúmenes

INSTITUCIONES ORGANIZADORAS



ASOCIACIÓN DE
PROFESORES
DE FÍSICA
DE LA ARGENTINA



UNR
FACULTAD DE
CIENCIAS EXACTAS,
INGENIERÍA Y
AGRIMENSURA



UTN
FACULTAD REGIONAL
ROSARIO



PROVINCIA DE SANTA FE

Asociación de Profesores de Física de la Argentina
REF XXI : programa y libro de resúmenes / compilado por Beatriz Milicic ; editado por
Pablo Vallejos ; ilustrado por Adrián Masetro. - 1a ed. - Rosario : APFA-Asociación de
Profesores de Física de la Argentina, 2019.
Libro digital, PDF

Archivo Digital: descarga y online
ISBN 978-987-20512-6-6

1. Enseñanza. 2. Ciencias Físicas. I. Milicic, Beatriz, comp. II. Vallejos, Pablo, ed. III.
Masetro, Adrián, ilus. IV. Título.
CDD 530

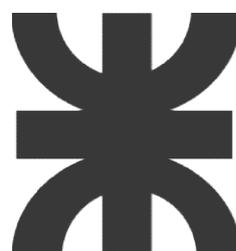
ISBN 978-987-20512-6-6



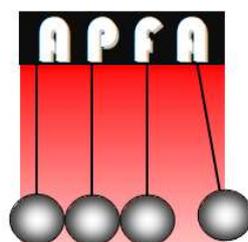
ORGANIZADA POR:



Facultad de Ciencias Exactas,
Ingeniería y Agrimensura.
Universidad Nacional de Rosario



UTN - FRRo



Asociación de
Profesores de
Física de la
Argentina



SANTA
FE
PRESENTE

AUSPICIANTES

Rosario =

CIAEF



IACPE



ROSARIO
Convention & Visitors Bureau
A R G E N T I N A

SUBSIDIOS

CONICET



**TRANSPORTADOR
OFICIAL**

Aerolíneas Argentinas

DECLARACIÓN DE INTERÉS:

- Universidad Nacional de Rosario
- Universidad Nacional de Rosario. Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura
- Universidad Nacional de Rosario. Instituto Politécnico Superior “General San Martín”
- Universidad Nacional de Rosario. Facultad de Ciencias Agrarias
- Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Rosario
- Universidad Autónoma de Entre Ríos, Facultad de Ciencias y Tecnología
- Universidad Nacional de Catamarca, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales
- Universidad Nacional de Santiago del Estero, Facultad de Ciencias Exactas y Tecnologías
- Universidad Nacional de Córdoba, Facultad de Matemática, Astronomía, Física y Computación
- Universidad Nacional de Córdoba, Facultad de Ciencias Exactas, Física y Naturales
- Universidad Nacional de Entre Ríos, Facultad de Ciencias de la Alimentación
- Universidad Nacional de Tucumán, Facultad de Ciencias Exactas y Tecnologías
- Universidad Nacional de Misiones, Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales
- Consejo de las Conferencias Interamericanas sobre Educación en Física (CIAEF)
- Asociación de Docentes en la Enseñanza de la Química de la República Argentina (ADEQRA)
- Declaración de Interés Educativo y no cómputo de inasistencias Ministerio de Educación de la Provincia de Santa Fe
- Cámara de Diputados de la Provincia de Santa Fe
- Declaración de Interés Municipal - Concejo Municipal de Rosario
- Ente Turístico Rosario
- Instituto de Formación Docente Continua “María Inés Elizalde”, Gualeguachú, Entre Ríos



AUTORIDADES APFA



Comité Ejecutivo Nacional

Presidente: Juan Farina

Secretario: Alejandra Rosolio

Tesorero: Germán Blesio

Comisión Directiva

Vocal: Nélide Palma

Vocal: Ignacio Idoyaga

Vocal: Mirta Velazque

Vocal: Laura Buteler

Vocal: Silvia Navarro

Vocal: Norah Giacosa

Vocal Suplente: Laura Chiabrando

Vocal Suplente: Ansisé Chirino

Vocal Suplente: Eduardo Castillo

Comisión Revisora de Cuenta

Titular: Edgardo Gutierrez

Titular: Eduardo Bordone

Suplente: Javier Feu

Suplente: Carlos Dicosmo



COORDINACIÓN GENERAL REF XXI

**Juan Farina
Alejandra Rosolio
Germán Blesio**



COMITÉ CIENTÍFICO REF-XXI

Agustín Adúriz-Bravo

Laura Buteler

Vicente Capuano

Enrique Coleoni

Sonia Concari

Patricia Fernandez

Carola Graziosi

Ignacio Idoyaga

Roberto Laura

Marta Massa

Juan Manuel Martinez

Beatriz Milicic

Marta Pesa

Alberto Rojo

Julia Salinas

Patricia Sanchez

Hugo Tricárico

Graciela Utges

Jenaro Guisasola

Marco Antonio Moreira



COMITÉ DE APOYO ACADÉMICO REF XXI



Rosana Cassan
Rubén Fernando
Ciccarelli
Oscar Chiocchini
Silvana Fittipaldi
Carlos Galmarini
Hernán Gueraglia
Andrea Insani
Arturo López Dávalos
Ezequiel Magnani
Miguel Puyó
Nicolás Scenna
Natalia Sgreccia
Silvia Stancich
Carlos Perez
Damián Portaro



COMITÉ EVALUADOR REF XXI

COORDINADORES

Sonia Beatriz Concari Marta Beatriz Massa
Beatriz Estela Milicic Alberto Jardón

EVALUADORES

Acacio Sagués Guerra	Guillermo Solé	Mario Serrano
Adriana del Carmen Cuesta	Gustavo Alves	Marta Pesa
Alejandra Rosolio	Gustavo Bender	Marta Yanitelli
Andrea Fourty	Hugo Lanas	Miguel Plano.
Beatriz Salemme Correa	Hugo Tricarico	Miriam Scancich
Bettina Bravo	Ignacio Idoyaga	Monica Giuliano
Carla Maturano	Irene Arriasecq	Nélida Palma
Carlos Arguedas Matarrita	Irene Lucero	Néstor Camino
Luis Dicosmo	Javier Feu	Nora Maidana
Carola Graziosi	Joao Bosco da Mota Alves	Nora Orcellet
Cecilia Culzoni	Jorge Rubinstein	Norah Giacosa
Claudia Mazzitelli	Jorge Sztrajman	Oswaldo Cappanini
Claudia Romagnoli	Jorge Vicario	Patricia Fernández
Consuelo Escudero	Juan Farina	Patricia Sánchez
Cristina Cámara	Juarez Bentos da Silva	Ricardo Addad
Cristina Speltini	Julia Salinas	Ricardo Carreri
Cristina Wainmaier	Julio Benegas	Ricardo Chrobak
Daniel del Greco	Laura Buteler	Ricardo Pérez Sotille
Diego Petrucci	Leandro Pala	Roberto Laura
Edgardo Gutierrez	Lidia Catalán	Rosana Cassan
Elena Llonch	Liliana Ferranti	Rubén Fernández
Elena Hoyos	Lisandro Duri	Sandra Silvester
Enrique Coleoni	Magdalena Roa	Silvia Bravo
Érica Zorrilla	María Alejandra Domínguez	Silvia Giorgi
Fabiana Prodanoff	María Cecilia Gramajo	Silvina Cordero
Fernanda Bozelli	María Cecilia Pocovi	Sonia Benz
Fernando Stopani	María Laura Herrero	Susana Meza
Gastón Saez de Arregui	María Natacha Benavente Fager	Valeria Spárvoli
Germán Blesio	María Rita Otero	Vanesa Viña
Gloria Alzugaray	María Silvia Stipcich	Vicente Capuano
Graciela Mansilla	María Virginia Luna	Viviana Sebben



ÍNDICE



PRESENTACIÓN	2
PROGRAMA DE ACTIVIDADES	8
sesiones orales	19
sesiones murales	29
sesiones experiencias docentes	33
RESÚMENES	
conferencias	39
mesas redondas	47
presentación libros y proyectos	53
obra de teatro	59
talleres martes y miércoles	62
talleres jueves y viernes	79
trabajos presentación oral	99
trabajos presentación mural	195
experiencias docentes	229

¿QUÉ ES REF?

La primera Reunión de Educación en Física tuvo lugar en la Escuela de Física de la Universidad de San Luis en diciembre de 1978 y contó con la participación de los más destacados especialistas y profesores de nivel medio y docentes de diferentes universidades nacionales, se efectuó como parte del Proyecto Multinacional para el "Mejoramiento de la Enseñanza de las Ciencias", de la Organización de los Estados Americanos OEA. Sus objetivos se resumían en la búsqueda de solución para un mejoramiento integral de la enseñanza de física con la intención de detectar problemas en su enseñanza especialmente en el nivel medio. Entre algunas de las conclusiones arribadas en la reunión se pueden señalar: "*- Realizar una Reunión de Educación en Física en 1979, con el propósito de repetirla anualmente. - Promover la participación de físicos, pedagogos, inspectores y supervisores en las reuniones de Educación en Física. - Integrar el temario de la próxima reunión... con problemas en la enseñanza terciaria y universitaria. - Proponer como tema de estudio el problema de la heterogeneidad en la formación del personal que dictan Física en la Enseñanza Media. - Crear un 'banco de información' y un sistema de difusión de la información...*" (DIARIO DE SAN LUIS, 26/12/78).

En la Asamblea realizada en San Juan el día 24 de octubre de 1981 durante la segunda REF, se resolvió constituir una Asociación de Profesores de Física y se designó una Comisión, a la que se le encomendó avanzar en la elaboración de propuestas organizativas y reglamentarias. En el año 1983, enmarcado en la asamblea de la tercera REF en Villa Giardino (Córdoba), se constituyó la Asociación de Profesores de Física de la Argentina (APFA), se aprobó su reglamento y se eligieron las primeras autoridades. APFA es una asociación civil, científica, abierta y sin fines de lucro (Personería Jurídica 233/96 DIPJ Entre Ríos). A partir de ese momento se desarrolla una extensa actividad y la Asociación de Profesores de Física de la Argentina edita la revista Enseñanza de la Física. La primera publicación de la revista tuvo lugar en 1985 bajo la Dirección de Rosa Adam y Elvira Cicerchia, docentes de la Universidad Nacional de Rosario. Entre otras actividades desarrolladas por la Asociación se organiza bienalmente una Reunión Nacional de Educación en Física (REF) y un Simposio de Investigadores en Educación en Física (SIEF). Estos eventos, que se desarrollan en años pares el primero e impares el segundo, vinculan al universo de docentes de física de todos los niveles, investigadores en enseñanza de física, investigadores en física, especialistas en educación etc., con el propósito de actualizar conocimientos y enriquecerse a partir de la interacción. REF es un evento esperado en la agenda de los profesores y de reconocido prestigio nacional y regional. La XXI Reunión de Enseñanza de Física, a realizarse en la ciudad de Rosario, provincia de Santa Fe, del 30 de septiembre al 4 de octubre de 2019, espera ser un evento a la altura de sus predecesoras y ha nacido como una inquietud de los profesores de la provincia de Santa Fe, dentro del espíritu federal que caracteriza a la Asociación de Profesores de Física de la Argentina (APFA).

OBJETIVOS:

- ✓ Ofrecer a los docentes de física un ámbito de discusión en el cual profundizar la comunicación y socialización entre todos los niveles educativos.
- ✓ Posibilitar a los distintos formadores la profundización de su formación profesional.
- ✓ Brindar capacitaciones en diferentes temas de actualidad como por ejemplo, los problemas energéticos, medioambientales, de mejora en la calidad de vida de todos sus ciudadanos, la tecnología, la didáctica de la física en perspectiva de género, entre otros.
- ✓ Compartir aportes y recomendaciones sobre distintas estrategias didácticas y desarrollos curriculares a cargo de diversos especialistas en el tema.

ACTIVIDADES:

- ✓ Talleres presenciales
- ✓ Mesas Redondas
- ✓ Paneles
- ✓ Muestra de equipos didácticos
- ✓ Presentación de libros, revistas y publicaciones
- ✓ Grupos de discusión de trabajos de investigación, diseños didácticos y experiencias docentes
- ✓ Actividades sociales y culturales

DESTINATARIOS:

- ✓ Profesores de Nivel Primario o equivalente, en el área de Ciencias Naturales.
- ✓ Profesores de Nivel Secundario o equivalente de Física y de otras Ciencias Naturales.
- ✓ Profesores de Nivel Superior y/o Universitario vinculados a la Enseñanza de la Física.
- ✓ Investigadores en Enseñanza de la Física.
- ✓ Estudiantes de carreras universitarias y terciarias (Profesorados, Licenciaturas, Ingenierías) vinculadas con la Física y la Enseñanza de la Física.

Rosario será por segunda vez sede de uno de los eventos más importantes que convoca la Asociación de Profesores de Física de la Argentina (APFA). Me estoy refiriendo a REF XXI (Vigésima primera Reunión Nacional de Educación en Física). REF VIII se realizó en 1993 y se desarrolló en la Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura de la UNR donde asistieron cerca de 1000 docentes de física de todo el país de todos los niveles educativos. En esta oportunidad, del 30 de septiembre al 04 de octubre de 2019, APFA nos convoca a reflexionar sobre la enseñanza de la Física; asistirán docentes de Física de diferentes partes del país de todos los niveles educativos pero esta vez se desarrollará en la Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura de la UNR y en la Facultad Regional Rosario de la UTN.



Podríamos decir que se trata de un clásico esperado por el abanico de docentes de física de nivel secundario, de maestros del área Ciencias Naturales y de los docentes universitarios compenetrados con enseñar física. Esta reunión, al igual que las anteriores, tendrá destacadas presencias de investigadores, docentes, conferencistas, panelistas de mesas redondas de la Argentina y del mundo, con actividades que se expanden en talleres y eventos culturales que integran la enseñanza de una disciplina como es la Física y que en esta edición el teatro será una parte convocante.

Llevamos en APFA ya 41 años organizando, proponiendo y reflexionando cómo enseñar física, por qué enseñar física y cómo las investigaciones en didáctica y la pedagogía de la física se intercalan en el aula produciendo nuevas miradas, nuevos enfoques, nuevos diseños, nuevas preguntas en un mundo dinámico y cambiante, atravesado por las nuevas tecnologías y demandas sociales y políticas.

En esta oportunidad quiero destacar que muchos estudiantes de profesorado de física del país visitarán nuestra ciudad en busca de caminos que los orienten para abordar sus clases de física, lo que nos alegra y nos hace pensar que el camino desarrollado hasta ahora ha sido valioso y que nosotros mantenemos el mismo entusiasmo y pasión en seguir adelante. El mundo ha cambiado, las tecnologías invaden el aula, pero la presencia efectiva del docente está vigente como nunca, con un rol redefinido pero efectivo y actual.

También pienso que es importante en momentos en que el país está en crisis, estar organizando este evento que genera un espacio de bienestar, es una especie de oasis en que la belleza de enseñar física todavía es posible para todos y todas, Quiero agregar además que este congreso se hace con el apoyo de instituciones públicas, el gobierno de Santa Fe y, sobre todo, con la participación de mucha gente comprometida con APFA y la mejora de la Enseñanza de la Física.

Para cerrar, quiero destacar que el héroe verdadero de El Eternauta es un héroe colectivo, un grupo humano, lo que refleja que el único héroe válido es el "héroe" en grupo, nunca el héroe individual y eso somos los integrantes de APFA

Mg. Ing. Juan A. Farina
Presidente de APFA



La Vigésima primera Reunión Nacional de Educación en Física (REF XXI), como proyecto de APFA, estará en Rosario del 30 de septiembre al 04 de octubre. Como comisión organizadora de REF XXI nos convoca el placer del desafío de enseñar Física y la convicción de que reuniones de estas características permiten que colegas de todos los niveles educativos tengan la oportunidad de acercarse al saber de la Física en diferentes contextos, desde diferentes enfoques, desde distintas líneas de investigación, desde la experiencia en el aula, desde la bibliografía, desde la comunicación con referentes nacionales e internacionales y especialistas en el área de la Educación en Ciencias.

Llevar adelante un proyecto de esta envergadura es un desafío y a la vez una necesidad, inmersos en una visión de la enseñanza desde una perspectiva social, enfrentando los desafíos actuales y frente a un conocimiento científico cambiante y ciudadanía responsable. En este contexto, queremos agradecer a las autoridades de la Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura de la Universidad Nacional de Rosario y a las autoridades de la Facultad Regional Rosario de la Universidad Tecnológica Nacional, que no han dudado un instante en proporcionarnos los medios necesarios para que REF XXI se lleve a cabo en ambas instituciones, con disponibilidad de la infraestructura, personal de apoyo técnico y académico, aspectos todos necesarios para llevar a cabo el proyecto. No menor es el apoyo en la organización de la Secretaría de Tecnologías para la Gestión del Gobierno de la Provincia de Santa Fe, que ha contribuido enormemente a financiar becas para estudiantes y docentes de Física de nuestra provincia, entre otras cosas.

Para finalizar, queremos agradecer a los colegas con quienes compartimos cada día de trabajo, a los socios de APFA, a los investigadores y personal de apoyo científico, académico y de organización en general, que se movilizaron activamente en la consolidación del evento. Nombrarlos a todos es imposible; en este mensaje va nuestro reconocimiento a quienes nos han acompañado y aportado su grano de arena en la concreción de REF XXI.

Juan A. Farina, Alejandra Rosolio y Germán Blesio

Coordinación general REF XXI

La Reunión de Educación en Física (REF) es un evento altamente esperado, que ocupa un lugar privilegiado en la agenda de los profesores. Un evento de reconocido prestigio nacional y regional que reúne, en jornadas de intensa actividad, a educadores e investigadores con el propósito de actualizar conocimientos, discutir nuevas ideas y analizar alternativas para mejorar la enseñanza de la Física. Nos complace profundamente que la Reunión vuelva a celebrarse en nuestra Casa de Estudios.

En esta oportunidad, el lema del evento nos interpela, a través de las múltiples actividades organizadas, acerca del Desafío de Enseñar Física. Pensar en ese desafío constituye, desde mi perspectiva, una oportunidad para reflexionar sobre el sentido que debemos darle a esa enseñanza en el contexto actual, contexto de un mundo cambiante, en relación con el cual la enseñanza tradicional, con sus contenidos y modalidades ha quedado desfasada y requiere profundas transformaciones.



El inicio del tercer milenio está marcado por intensos cambios económicos, sociales y culturales, que cuestionan las certezas y las verdades que marcaron la modernidad. Vivimos en la “sociedad del conocimiento” y en la “era de la globalización”, con una creciente influencia de la tecnociencia y de las tecnologías de la información y la comunicación, que impactan en el mundo del trabajo y en las formas de producir riqueza, de interactuar socialmente, de definir las identidades y de producir y hacer circular el conocimiento.

La ciencia y la tecnología influyen cada vez más en nuestras vidas. Hoy día se reconoce que el conocimiento científico-tecnológico impacta significativamente en la transformación de las sociedades y de sus estructuras productivas. Pero asistimos al mismo tiempo a la triste constatación del desarrollo de una sociedad cada vez más desigual y a la comprensión de los límites de una visión del mundo que sólo pensó en dominar y controlar la naturaleza. El cambio climático, la destrucción de la biodiversidad y los ecosistemas, han alcanzado niveles que amenazan nuestro bienestar y el futuro del planeta.

Esta situación impone, ciertamente, importantes desafíos a la educación, y particularmente a la educación en ciencias. La física y las demás ciencias experimentales encierran en sí mismas un importante valor cultural y su conocimiento es esencial para comprender el mundo actual, desarrollado tecnológicamente. Pero necesitamos una educación en ciencias que colabore en la comprensión de los conceptos y las prácticas científicas, y que a la vez contribuya a desarrollar actitudes orientadas a mejorar la calidad de vida y aportar al desarrollo social y cultural, con criterios de equidad e inclusión y en el marco de una equilibrada relación con la naturaleza.

Por otra parte, si bien hoy resulta indiscutible la importancia de las ciencias como elemento esencial para la formación ciudadana, surge la necesidad de revisar el currículum y adecuar las propuestas didácticas a las características e intereses de los estudiantes, que se aproximan actualmente de otra manera a la construcción de saberes, influidos por su particular relación con las TIC y su forma de interactuar con la información.

Seguramente REF XXI constituirá un ámbito propicio para analizar estas y muchas otras cuestiones que forman parte de la agenda de la didáctica de la física, para intercambiar ideas, proponer enfoques y dispositivos didácticos y aportar alternativas que contribuyan a mejorar la educación en ciencias en nuestros sistemas educativos. Sólo me resta desear a todos los participantes la mejor de las experiencias y que disfruten del evento y de su estadía en Rosario.

Dra. Graciela Utges

Decana FCEIA UNR



Este Congreso de la Enseñanza de la Física, que se encuentra en su 21a edición, es una oportunidad para intercambiar experiencias, discutir sobre nuevas teorías y, también, para reflexionar acerca de la ciencia: motivo, principio y fin de la convocatoria y, no menos importante, de las estrategias didácticas por ella requeridas.

Es oportuno recordar que el origen de la Física se encuentra en la Filosofía, en la especulación imaginativa que motoriza la búsqueda de las primeras causas, en el dejar volar el pensamiento y en el compartir. Sabido es que Aristóteles desarrolló la filosofía natural, que no es ni más ni menos que la Física.

El mentor de Aristóteles, Platón, contribuyó a su formación al encuadrar el conocimiento en dos

grandes grupos: el conocimiento doxológico, es decir, opinable, subjetivo, y el conocimiento epistemológico; el conocimiento cierto, demostrable, objetivo, reproducible y comprobable.

En esta reunión no solamente se tratará de física sino sobre su enseñanza y toda enseñanza implica un aprendizaje. Ya Aristóteles lo hacía a través del método peripatético, que consistía en discutir teorías y temas, paseando por el jardín del templo de Apolo Licio.

Enseñar implica fe en el futuro de la Humanidad y, en la Física en particular, en construir el conocimiento que trasciende al propio enseñante, en generar nuevas fronteras de la ciencia y en crear nuevas ciencias y nuevas tecnologías.

El docente de Física es un artífice de futuro pues facilita el acceso de sus alumnos al saber con un método sistemático, con una clara intencionalidad de construir puentes y una vocación de colaboración imaginativa que permite el saber y la investigación.

El aula, el laboratorio son contextos de un esfuerzo mayúsculo: la transposición didáctica, el modelo reducido que abre una ventana para que el alumno atesore en su mente el saber. Al decir transposición didáctica, es válido preguntarse: ¿Newton, Bohr, Fermi o Einstein, no desarrollaron un relato desafiante para que otros se vieran tentados a confrontar con ellos?

A veces pienso: ¿Qué sería de la ingeniería eléctrica o electrónica o civil o...sin la Física? Sin duda, no existirían: la física es el cimiento del desarrollo técnico actual y futuro.

Sin duda que la imaginación, el talento y la pasión son las herramientas para generar el camino entre el Saber y el alumno.

Insto a todos los docentes de la hermosa Física a encender los fuegos más profundos de su ser para crear el futuro, para trascender...

Ing. Rubén Fernando Ciccarelli
Decano UTN Facultad Regional Rosario



PROGRAMA DE ACTIVIDADES



Cronograma REF XXI - 30 de septiembre al 04 de octubre de 2019

Horario	Lunes 30-sept.	Martes 1-oct.	Miércoles 2-oct.	Jueves 3-oct.	Viernes 4-oct.	Horario
8:00	8:00 FCEIA	8:00 UTN	8:00 UTN	8:00 UTN	Entrega certificados	8:00
8:30	Acreditación	Talleres M	Talleres M	Talleres J		8:30
9:00	Acto inauguración	Coffee break	Coffee break	Coffee break	9:00 UTN	9:00
9:30					Talleres J	9:30
10:00		Talleres M	Talleres M	Talleres J	Coffee break	10:00
10:30	11:00 Conferencia de apertura	Talleres M	Talleres M	Talleres J	Talleres J	10:30
11:00						11:00
11:30	12:00 Brindis de bienvenida	Almuerzo	Almuerzo	Almuerzo	Almuerzo	11:30
12:00						12:00
12:30						12:30
13:00						13:00
13:30	14:00 Asamblea APFA	14:00 FCEIA Grupos de discusión	14:00 FCEIA Grupos de discusión	14:00 FCEIA Grupos de discusión	14:00 UTN Conferencia Cierre	13:30
14:00						14:00
14:30	Mesa redonda Conferencia Mesa redonda	Mesa redonda Conferencia Mesa redonda	Mesa redonda Conferencia Mesa redonda	Mesa redonda Conferencia Mesa redonda	15:00 Asamblea APFA	14:30
15:00						15:00
15:30	(16:30) Coffee break	(17:00) Coffee break	(17:00) Coffee break	(17:00) Coffee break	Acto de cierre REF XXI	15:30
16:00						16:00
16:30	17:00 FCEIA Grupos de discusión	Mesa redonda Conferencia Mesa redonda	Conferencia Conferencia Conferencia	Conferencia Conferencia	18:00 FIESTA AFTER REF	16:30
17:00						17:00
17:30	Espacio APFA	Espacio APFA	Conferencia	Living Conferencia	Espacio APFA	17:30
18:00						18:00
18:30	Espacio APFA	Espacio APFA	Conferencia	Living Conferencia	Espacio APFA	18:30
19:00						19:00
19:30	Espacio APFA	Espacio APFA	Conferencia	Living Conferencia	Espacio APFA	19:30
20:00						20:00
20:30	Espacio APFA	Espacio APFA	Conferencia	Living Conferencia	Espacio APFA	20:30
21:00						21:00
	FCEIA: Pellegrini 250 UTN: Zeballos 1341		21:00 Auditorio Principe de Asturias Obra de teatro	21:00 Asociación Familia Abruzzesa Cena REF XXI		21:00



LUNES 30



Lugar: FCEIA – Pellegrini 250

9:00 **Acto de Inauguración:** Discursos de inicio a REF. Evento musical

11:00 **Conferencia de apertura: “El mundo como laboratorio (y como atelier científico)”** por **Alberto Rojo**

12:00 **Brindis de bienvenida**

14:00 **Asamblea APFA**

15:00 **Mesa Redonda: “Didáctica de la Física con perspectiva de género”**
Participantes: Carla Hernández, Silvia Tecpan, Silvia Porro
Coordina: Ignacio Idoyaga

15:00 **Mesa Redonda: “Integrando tecnologías en la educación del siglo XXI”**
Participantes: Carina Lion, Rosanna Forestello, Ignacio Tabares
Coordina: Sonia Concari

15:00 **Conferencia: “¿Qué aportan la epistemología y la filosofía de la física a la enseñanza?”** por **Víctor Rodríguez**

16:30 **Coffee break**

17:00 **Grupos de discusión: sesiones O1, O2, O3, M1, ED1**

MARTES 1

LUGAR: UTN – Zeballos 1341 - Taller M13 en CUR (Riobamba y Berutti)

8:00 Talleres

10:00 Coffee break

10:30 Talleres M (continuación)

12:00 Almuerzo Libre

Lugar: elección propia

LUGAR: FCEIA - Pellegrini 250

14:00 Grupos de discusión sesiones O4, O5, O6, O7, M2, ED2, ED3

15:30 Mesa Redonda: “La Didáctica de la Física en estas épocas y por estos lares”

Participantes: Diego Petrucci, Patricia Fernández, Andrea Fourty

Coordina: Hugo Lanas

15:30 Mesa Redonda: “Abordaje de las Ciencias Naturales en la Secundaria 2030. Diversas miradas y perspectivas teórico y prácticas desde diferentes formatos”

Participantes: Silvina Hanza, Susana Copertari, Lisandro Duri

Coordina: Verónica Rosenfeld

15:30 Conferencia: “El rol del Estado y el problema del cambio tecnológico en Argentina” por Diego Hurtado de Mendoza

17:00 Coffee Break

17:30 Mesa Redonda: “Epistemología en la enseñanza de la física”

Participantes: Agustín Aduriz-Bravo, Federico Donner, Andrea Pacífico

Coordina: Alberto Jardón

17:30 Mesa Redonda: “Formación docente: contextos, tramas y desafíos”

Participantes: Cecilia Velea, Carina Gerlero, Guillermo Solé

Coordina: Hugo Navon.

17:30 Conferencia: Conferencia: “Una mirada a la Física Contemporánea en la enseñanza” por Carola Graziosi

18:15 Conferencia: “De la manzana al agujero negro: el rol de la gravitación en el desarrollo de la Física” por Diego Sevilla

19:00 Espacio APFA.

MIÉRCOLES 2

LUGAR: UTN – Zeballos 1341 - Taller M13 en CUR (Riobamba y Berutti)

8:00 **Talleres M**

10:00 **Coffee break**

10:30 **Talleres M** (continuación)

12:00 **Almuerzo Libre**

Lugar: elección propia

LUGAR: FCEIA - Pellegrini 250

14:00 **Grupos de discusión O8, O9, O10, O11, M3, M4, ED4**

14:00 **Presentación de libros**

15:30 **Mesa Redonda: “Perspectiva de género en Educación en Física”**

Participantes: Erica Hynes, Violeta Jardón, Andrés Espinoza Cara

Coordina: Enrique Coleoni

15:30 **Mesa Redonda: Ciencia, Tecnología y Sociedad: un proyecto de país, los contextos educativos y la comunicación de las ciencias**

Participantes: Diego Hurtado, María Soledad Casasola, Carlos Di Cosmo

Coordina: Javier Feu

15:30 **Conferencia: “El mito del punto de ebullición... o porqué el agua no hierve a la temperatura a la que hierve el agua (?!)” por Carlos Briozzo**

17:00 **Coffee break**

17:30 **Conferencia (continuación): “El mito del punto de ebullición... o porqué el agua no hierve a la temperatura a la que hierve el agua (?!)” por Carlos Briozzo**

17:30 **Conferencia: “El problema abierto más importante de la ciencia” por Enzo Tagliacruzchi**

17:30 **Conferencia: “La relevancia del conocimiento físico para la ciudadanía y la incoherencia de la enseñanza de la Física” por Marco Antonio Moreira.**

18:30 **Conferencia Plenaria: “Modelos científicos y narrativas: Posibles vínculos para las clases de física” por Agustín Adúriz-Bravo**

21:00 **Obra de Teatro: “Balseiro, un arquitecto en la tormenta” (tarjeta no incluida en la inscripción)**

Lugar: Centro Cultural Parque España - Auditorio Príncipe de Asturias (Sarmiento y el río)

JUEVES 3

LUGAR: UTN – Zeballos 1341

8:00 Talleres J

10:00 Coffee break

10:30 Talleres J (continuación)

12:00 Almuerzo Libre

Lugar: elección propia

LUGAR: FCEIA - Pellegrini 250

14:00 Grupos de discusión O12, O13, O14, O15, M5, ED5, ED6

14:00 Presentación de libros

15:30 Mesa Redonda: "El rescate de la Termodinámica para una enseñanza contemporánea de la Física"

Participantes: Teresa Quintero, Juan Manuel Martínez, Alberto Jardón

Coordina: Roberto Laura

15:30 Mesa Redonda: La investigación en educación en Física. Perspectivas y desafíos

Participantes: Marta Massa, Marta Pesa, Laura Buteler, Irene Arriasecq

Coordina: Patricia Sánchez

15:30 Muestra de experimentos: por Tecnología Educativa con Sergio San Román

16:15 Conferencia: "La ciencia en el cine: Lo que Hollywood enseña sobre la ciencia, su historia y sus protagonistas" por Claudio H. Sánchez

16:15 Conferencia: "Formación de formadores para la enseñanza de la Física: aportaciones de la investigación." por Beatriz S. C. Cortela

17:00 Coffee Break

17:30 Conferencia: "El desafío de enseñar las nuevas definiciones de la unidades de medida" por Joaquín Valdés

17:30 Conferencia: "El discreto oleaje del cosmos" por José Edelstein

18:30 Conferencia: "La investigación como guía para el desarrollo del currículo. El caso de la leyes de Newton" por Jenaro Guisasola

18:30 Living: "Caminos que conectan el mundo de la física, la música y la escuela y la humanidad" por Alberto Rojo y Juan Farina

21:00 Cena REF XXI (tarjeta no incluida en la inscripción)

Lugar: Asociación Familia Abruzzesa (Santiago 1334)



VIERNES 4



LUGAR: UTN - – Zeballos 1341

9:00 Talleres J

11:00 Coffee break

11:30 Talleres J (continuación)

13:00 Almuerzo Libre

Lugar: elección propia

**14:00 Conferencia de cierre: “El rol de la investigación en la formación docente en física”
por Juan Manuel Martínez**

15:00 Asamblea APFA

18:00 Fiesta after REF

Lugar: (a confirmar)

PRESENTACIÓN DE LIBROS Y PROYECTOS

MIÉRCOLES 02 OCTUBRE

- **Mejorando la enseñanza de la física: los aportes históricos y epistemológicos.** Vicente Menéndez
- **De primera mano los modelos atómicos de Thomson, Rutherford y Bohr.** Luis Alberto Belloli
- **Fundamentos de la Física Moderna en los discursos de los nobeles.** Guillermo Carugati y Luis Alberto Belloli
- **Las radiaciones en la vida cotidiana - Cuaderno guía para docentes.** Autor: Lourdes Torres

JUEVES 03 OCTUBRE

- **¿Qué formación del profesorado de ciencias puede mejorar su práctica docente?** Eduardo González. Eds. Jordi Solbes, Carles Furió y Consuelo Domínguez-Sales
- **Nociones de Física para el nivel secundario.** Valeria Sparvoli
- **Matemática. Ciclo superior escuela secundaria.** Valeria Sparvoli

PROYECTO “Ciencia Nómada”. Eduardo Castillo, Damián Cafaro, Eduardo Lázaro, Fabricio Castillo, Héctor Baldo, Griselda Mazza y Manuel Fernández

TALLERES

Talleres M: Martes y Miércoles

- M1: Luces y sombras en el cielo: los eclipses
- M2: Tecnologías informáticas en el laboratorio como herramientas de motivación para el aprendizaje de las ciencias y la tecnología
- M3: Celulares y GeoGebra para hacer ciencia.
- M4: Instrumentos para evaluar hoy: "Alumnos, saquen el celular"
- M5: ¿Cómo y para qué introducimos las simulaciones en el aula?
- M6: Siguiendo los pasos de Einstein para incorporar la relatividad especial en mecánica y electromagnetismo
- M7: La enseñanza del fenómeno de Inducción Electromagnética. Potenciando el uso de las TIC para favorecer el aprendizaje de la Ley de Faraday y el desarrollo de competencias de resolución de problemas.
- M8: La Segunda ley de la Termodinámica y el cambio global
- M9: ¡¡ En tu mesa tu energía!! Determinación del requerimiento energético, hábitos alimentarios y salud
- M10: El calefón solar, un proyecto posible
- M11: Los problemas experimentales en el laboratorio de física
- M13: Innovación para la enseñanza de la física integrando el desarrollo creativo de tecnología.
- M14: Redacción de consignas para acompañar la lectura de textos de física
- M15: Sobre el proceso de escribir un artículo científico
- M16: ¿Qué y cómo investigamos? Los pasos iniciales para la formulación de proyectos de investigación educativa.
- M17: Unidades de Enseñanza Potencialmente Significativas
- M18: Experimentos sencillos que motivan y dan sentido a la Enseñanza de la Física

Talleres J: Jueves y Viernes

- J1: Los fenómenos atmosféricos: una mirada desde la física
- J2: Simulaciones interactivas en las clases de física, ¿para enseñar qué?
- J3: Uso del celular como herramienta didáctica en el proceso enseñanza- aprendizaje
- J4: Propuesta mediada para el uso de tecnologías digitales en experiencias de Mecánica experimental
- J5: Uso de Laboratorios Remotos y Laboratorios Virtuales en la enseñanza de la física en el nivel medio y universitario
- J6: Introducción a la Astrometría de Cuerpos Menores
- J7: Enseñanza de ondas gravitacionales en la escuela secundaria desde la perspectiva de naturaleza de la ciencia
- J8: Repensando las prácticas experimentales en Ciencias Naturales
- J9: Propuesta didáctica para la enseñanza del tiro parabólico sin trigonometría utilizando un laboratorio virtual
- J10: Física Musical: La física y la relación con otras disciplinas
- J11: ¿Cómo se mide la presión arterial? Desde la conservación de la energía al estado hemodinámico de la circulación arterial de una persona
- J12: Las estructuras cristalinas en la tabla periódica de elementos
- J13: La potencialidad del enfoque STEM en la enseñanza de la física. Ejemplos y reflexiones didácticas
- J14: Interdisciplinariedad desde la matemática a la física aplicada
- J15: Investigación cualitativa: fundamentos, proceso, estrategias y proyecciones éticas
- J16: La evaluación de trabajos de investigación didáctica y su lugar en la dinámica de construcción colectiva de conocimiento
- J17: Propuestas de evaluación por competencias en contenidos de física
- J18: Proyecto educativo de la CNEA: recursos didácticos y reflexiones sobre el uso de las TIC en el aula.
- J19: Estrategias de Enseñanza Activa en la clase de física





**PROGRAMA SESIONES
DE DISCUSIÓN ORALES**



LUNES 30 DE SEPTIEMBRE**SESIÓN 01 Coord: Edgardo Gutiérrez Aula Laboratorio Física II**

68	Diseño y valoración de actividades mediadas por TIC para el aprendizaje de sistemas oscilatorios	Claudio Enrique, Marta Yanitelli	FRSF-UTN y UNR
19	La variación de la energía mecánica desde una TDIC	Marcos de L. Leite, Vito Vanin, Nora Maidana	USP - Brasil
126	Difundiendo el uso de laboratorios remotos para la enseñanza de la física: Talleres con docentes y estudiantes	Marco Conejo-Villalobos, Carlos Arguedas-Matarrita, Sonia Concari	UNED Costa Rica UNR
103	Experiencias de aplicación de Arduino y Qt en el laboratorio de física	María Cristina Cayetano Arteaga, María Gabriela Tamaño, Franco Gras Lovato, Mario Pisonero, Fernando Parma	UNER
10	Educación STEM: integrar conceptos de fotometría a la clase de matemática usando tecnología	Viviana Costa, Karina Rizzo, Juana Gallego Sagastume	UNLP
23	Computación en el profesorado de física usando Scilab y Arduino	Carlos Dibarbora, Julieta Andreotti, Iván Gruszko	EST UN San Martín ISP J. V. González

SESIÓN 02 Coord: Vicente Capuano Aula Laboratorio Física III

129	Dificultades de estudiantes universitarios en una situación de la relatividad clásica	Rosana Cassan, Patricia Sanchez, Elena Llonch	UNR
107	O que sabemos sobre propostas didáticas destinadas ao Ensino da Física das Radiações Ionizantes?	Igor Machado Nossa, Lucas Galdino Mendes, Leandro Londero	Universidade Estadual Paulista Brasil
89	La enseñanza y el aprendizaje del fenómeno de Inducción Electromagnética (IE) en el ciclo básico de carreras de Ingeniería	Mariné Braunmüller, Bettina Bravo, Mabel Juárez	UNICEN
83	Análise da inserção das radiações ionizantes no currículo dos cursos de formação de professores de física do estado de São Paulo/Brasil	Lucas Galdino Mendes, Igor Machado Nossa, Leandro Londero	Universidade Estadual Paulista Brasil
92	A Transposição Didática aplicada aos Raios X em manuais escolares de física	Alvaro Cesar da Silva Junior, Igor Machado Nossa, Leandro Londero	Universidade Estadual Paulista Brasil

SESIÓN 03**Coord: Lisandro Duri****AULA 22**

59	El rol de la física experimental en el ciclo de modelación	David Valenzuela Zúñiga, Jaime Mena Lorca	Pontificia Univ. Católica de Valparaíso Chile
35	Reflexión crítica en torno a la inserción de las problemáticas de género en el diseño curricular del profesorado de Educación Secundaria en Física de la provincia de Santa Fe	Lucas Niell, Lucía Koch, Manuel Bertoldi, Rodrigo Menchón, Andrea Fourty, Hugo Navone	UNR
65	Tensiones que causan en el profesorado universitario la implementación de la Formación por Competencias en carreras de ingeniería	Claudia Anriquez	UNSE
2	Aspectos conceptuales y pedagógicos de una polémica capacitación en "mística cuántica"	Diego Zanarini	ESC - UNR

MARTES 1 OCTUBRE**SESIÓN 04 Coord: Silvia Tecpan Aula: Laboratorio Física III**

53	Comprensión del sistema simbólico que representa conceptos tipo proceso	María Cecilia Pocoví, Liliana Ledesma	UNSalta
157	Física y lenguaje: el significado de los términos de magnitudes	Ana Fleisner, María Belén Sabaini,	UNQ
145	La heurística de redacción científica: una herramienta para mejorar la calidad de los informes de laboratorio de física	Matías Cadierno, Ignacio Evangelista	IPS-UNR
25	Escritura de explicaciones condicionales en clases de física	Carla Maturano, Carina Rudolph, María Amalia Soliveres	UNSJ
127	Caracterizando la enseñanza en entornos participativos mediante la progresividad del discurso	Nicolás Baudino Quiroga, Enrique Coleoni	UNC
97	Contextualización del discurso docente y explicaciones científicas en el aula de ciencia. Un estudio de caso durante la residencia docente	Guillermo Cutrera, Marta Massa, Silvia Stipcich	UNMdP-UNR-UNICEN

SESIÓN 05 Coord: Laura Buteler Aula: Laboratorio Física II

64	Gráficas de datos experimentales. Aportes a la Didáctica de la Física	Marta Yanitelli, Miriam Scancich, Leandro Pala	UNR
46	Desarrollo del pensamiento crítico en estudiantes de carreras científico-tecnológicas a partir de la participación en proyectos de extensión universitarios.	Damián Lampert, Silvia Porro	UNQ
7	Los recursos tecnológicos y contenidos digitales analizados desde la perspectiva de aprendizaje significativo en ingresantes a carreras de ingeniería	Gloria Alzugaray Natalia Bircher	UTN Sta Fe
133	Las representaciones gráficas en los exámenes de física universitaria	Ignacio Idoyaga, Jorge Maeyoshimoto, Nahuel Mota, Gabriela Lorenzo	UBA
55	Fenómenos magnéticos: indagación de modelos mentales y uso de estrategias de aprendizaje activo	Adriana del Carmen Cuesta, María Natacha Benavente Fager, Nélica Palma Rodríguez	UNSJ

SESIÓN 06 Coord: Elena Hoyos Aula 22

124	El carácter relativo del movimiento	Ricardo Addad, Alejandra Rosolio	UNR
130	Nueva visita a la Torre de Pisa	Arturo López Dávalos, Carola Graziosi, Marcelo Alvarez	UNRN
62	Indagación acerca de las ideas que los ingresantes a la Facultad de Ciencias Agrarias tienen sobre ¿qué es la física?	Alberto Shocron, Hugo Lanas, Paula Almirón, Marta Bortolato	UNR
98	Sobre la elección de carreras científicas y tecnológicas	Diego Petrucci, Paula Bergero, Juan Pedrosa	UNLP
104	Primeros pasos de un estudio sobre la relevancia de la educación en ciencias en Hurlingham	Diego Petrucci, Juan Pedrosa	UNLP

SESIÓN 07 Coord: Mónica Giuliano Aula 25

14	Desarrollo de instrumentos para laboratorios remotos de protección radiológica	Norma Chautemps, Gustavo Lazarte, Alejandra Pérez Lucero	UNC
141	Sensor ultrasónico de distancia para armar y aprender física	Juan Cruz Bigliani, Edgardo Gutiérrez, Javier Martín	UNC
24	EUREKA, Juegos Conectados! Una plaza "científica" para aprender jugando	Mariné Braunmüller, Yesica Inorreta; Iván Basualdo, Laura Ayesa, Bettina Bravo, Mabel Juárez, María José Bouciguez	UNICEN
131	Desarrollo de instrumental de laboratorio controlado por Sistemas Embebidos	Guillermo Wurm, Marcelo Julio Marinelli, Luis Fontana, Silvia Salomon, Rodrigo Ríos	UNMi
120	Las TIC y la práctica experimental: una revisión bibliográfica	Edgardo Gutiérrez, Javier Martín, Juan Cruz Bigliani	UNC

MIÉRCOLES 2 OCTUBRE**SESIÓN 08 Coor: Nélida Palma Aula: Laboratorio Física III**

75	Problemas de diseño: un camino para el desarrollo de competencias en física básica	Gustavo Bender, Alejandra Defago	UTN Avellaneda y UBA
110	Competencias y Problemas experimentales en prácticas de laboratorio	Juan Farina , Daniel del Greco, Rubén Sargés Guerra, Elsa Dobboletta	UTN Rosario
136	Física: de lo conceptual a lo real en proyectos de ingeniería mecánica	Mariana Valor, Adrián Mauricio Masetro	UTN Rosario
20	Implementación de una propuesta sobre vectores, para articular matemática y física, con uso de TIC y actividad experimental	Patricia Torroba, Ma. de las Mercedes Trípoli, Eugenio Devece, Luisina Aquilano	UNLP
49	Modelización matemática como recurso en la enseñanza de la física	Anabela Serrano, Silvia Navarro, Teresita Humana, Gustavo Juarez	UNCat

SESIÓN 09 Coord: Ansisé Chirino Aula: Laboratorio Física II

151	Evaluación de aprendizajes: hacia una propuesta diversificada en la escuela secundaria	Gabriel Roldán, Florencia Nardoni	IPS UNR
16	Primeros resultados en el análisis de las evaluaciones finales en el área de física y su impacto en la planificación, en el primer año de Ingeniería, en el marco de la taxonomía S.O.L.O.	Fabián Venier, Adriana Fernández, Claudio Ceballos, Santiago Esquenazi	UNRC
140	"Pequeñas Historias". Una propuesta para la enseñanza y aprendizaje de la Historia y la Epistemología de la Física	Hugo Zerpa, Noelía Bugiolachio, Gabriela Suvelza, Yesica Zerpa, Marcos Martín	ISP Salta
45	Aplicando los juegos de lenguaje de Wittgenstein para evaluar estudios investigativos	Monaliza da Fonseca, Marcos de Leite, Nora Maidana	USP Brasil

SESIÓN 010 Coord: Norah Giacosa Aula 22

18	Análisis de concepciones epistemológicas en la formación de docentes de Ciencias Naturales	Julieta Laudadio, Claudia Mazzitelli	UNSJ
161	Experiencia de reflexión sobre el rol del profesor de física en un contexto de aprendizaje activo	Carla Hernández, Silvia Tecpan	Univ. de Santiago, Chile
111	Formación docente en contexto STEM: actividades experimentales abiertas mediadas por tecnología Arduino en la enseñanza de la física	Oscar Trinidad, Víctor Furci, Luis Peretti	Univ Pedagógica Nacional CABA
117	¿Qué piensan los docentes sobre la Práctica Experimental Virtual?	Javier Martín, Edgardo Gutiérrez, Juan Cruz Bigliani	UNC
61	Percepción de los maestros en formación de Ciencias Naturales y Física frente a la profesión docente	Mónica Cardona Zapata, Adriana Villegas Otalvaro, Jaime Carmona-Mesa, Luz Mejía Aristizábal	Univ de Antioquia, Colombia
159	Rasgos de la cultura académica asociados a percepciones de docentes de Física en carreras de Ingeniería	Sonia Concari, Sonia Benz, Ada Mascheroni, Liliana Ferranti, Vera Iwanow, Raquel Gioffredo	UTN Rosario

SESIÓN 011 Coord: Carola Graziosi Aula 25

27	Estudiantes deficientes no ensino de física: revisão no Simpósio Nacional de Ensino de Física e Encontro Nacional em Educação em Ciências	Sheiliany da Silva Duarte, Rogério Gonçalves, Elrismar Auxiliadora Gomes Oliveira	UF Amazonas Brasil
112	Análisis del conocimiento didáctico del contenido durante una experiencia didáctica de divulgación científica	Alberto Lescano	Univ Autónoma de Entre Ríos
34	Análisis exploratorio y cualitativo acerca de la presencia de problemáticas de género en la Revista de Enseñanza de la Física en el período 2014-2018	Hugo Navone, Lucas Niell, Lucía Koch, Manuel Bertoldi, Rodrigo Menchón, Andrea Fourty	UNR
9	Implementación de mini-proyectos para el estudio de fluidos en contexto natural	H. F.Maldonado, Lidia Esper, María del C. Pérez Carmona, B.Tannuré Godward,	UNT

JUEVES 3 OCTUBRE**SESIÓN 012 Coord: Juan Farina Aula: Laboratorio Física III**

30	La guitarra eléctrica. Resolución de problemas sobre inducción electromagnética.	María Montero, Bernardo Veneciano, Bettina Bravo	UNICEN
8	Propuesta de actividades experimentales en las clases de física mediante el uso de teléfonos inteligentes	Horacio Gibbs, Javier Viau, Alejandra Tintori Ferreira	UN Mar del Plata
40	Simulaciones como recurso didáctico para el estudio de la física de los dispositivos electrónicos	Miguel Plano, Federico Lerro, Susana Marchisio	UNR
12	Descripción del contenido de enseñanza Inducción Electromagnética en el videojuego "SpaceEscape: The F.E.M."	María José Bouciguez, Bettina Bravo, Mariné Braunmüller, Graciela Santos, María José Abasolo	UNICEN
100	Invariancia: una propuesta didáctica para su enseñanza a nivel universitario	Elena Hoyos, M. Cecilia Pocovi	UNSalta

SESIÓN 013 Coord: Ricardo Addad Aula: Laboratorio Física II

33	Evolución de los esquemas en futuros maestros de ciencias naturales a partir de una actividad experimental sobre ondas sonoras	Daniel Pabón Rúa, Mónica Cardona Zapata, Sonia López Ríos	UDEA Colombia
160	Valoración del profesorado de física hacia las Clases Interactivas Demostrativas	Silvia Tecpan, Carla Hernández	Univ. de Santiago, Chile
63	Hacer lo que decimos vs decir lo que hay que hacer: Una reformulación de la Didáctica de la Física	M. Carolina Nieva, Laura Buteler, Juan José Velasco	UNC
17	Actividades experimentales en formación docente en física desarrolladas en una salida educativa	Cyrulies Ernesto	UNGSarmiento
50	Interdisciplinariedad en la actualización docente: física aplicada mediante modelización matemática	Gustavo Juarez, Silvia Navarro	UNCat

SESIÓN 014 Coord: Ignacio Idoyaga Aula 22

1	Una experiencia de redacción de enunciados como recurso de aprendizaje de física básica universitaria	A. Fernández, R. Amieva, J. Vicario	UNRC
43	Propuesta para desarrollar competencias en el tema Óptica Geométrica.	Adriana Lescano, Norma Demichelis, Cecilia Culzoni, Laura Alegre.	UTN Rafaela
128	Una estrategia para mejorar los niveles de retención de los estudiantes de física de primer año	Carola Graziosi, María Fabiana Laguna, Arturo López Dávalos	UNRN
77	Actividades disparadoras para instrucción entre pares basadas en la acción de la fuerza de rozamiento	Nicolás Budini, Luis Marino, Mónica Giuliano, Ricardo Carreri, Cristina Cámara, Silvia Giorgi	UNL - UNLM
147	Investigación sobre un experimento destinado a enseñar los límites de los modelos geométrico y ondulatorio de la óptica	Emanuel Benatti, Lucas Giraudo, Flavio Pricco	IPS-UNR
82	Plásticos biodegradables: Una actividad sustentable que permite integrar el estudio de conceptos físicos y químicos	Cintia IIs, Sandra Hernández	EES 15. Bahía Blanca UNS

SESIÓN 015 Coord: Patricia Fernández Aula 25

39	Experimento de la doble rendija de Young: análisis de libros de texto universitarios	Norah Giacosa, Ramiro Galeano, Claudia Zang, Jorge Maidana, Alejandro Such	UN Misiones
134	Ideas en los jóvenes sobre energía eléctrica y consumo de electrodomésticos	Vicente Capuano, Juan Cruz Bigliani, María Andrea González	UNC
48	Evidencia experimental de la dualidad de recursos en el conocimiento privado inicial de la mecánica	Daniel Badagnani, María Cristina Terzoli, Erica Schlaps	UNTDF
76	Uso del inventario sobre el concepto de fuerza como herramienta para monitorear el cursado de Física I	Nicolás Budini, Luis Marino, Mónica Giuliano, Ricardo Carreri, Cristina Cámara, Silvia Giorgi	UNL – UNLM
163	Ilustraciones en textos de física. Un análisis de ilustraciones respecto al cambio climático	Luis Bustos Mellín	Pontificia Universidad Católica Valparaíso, Chile
11	Análisis de la primera implementación de la propuesta didáctica "Ondas gravitacionales en contexto para la escuela secundaria: física contemporánea, divulgación científica y género"	Esther Cayul, Irene Arriasecq, Ileana Greca, Adrian Givonetti	UNICEN



**PROGRAMA SESIONES
DE DISCUSIÓN MURALES**



LUNES 30 SEPTIEMBRE**SESIÓN M1****Coord: Silvia Navarro**

41	Taller de vectores: una estrategia activa y colaborativa para superar una problemática de la cátedra de Física II	María Laura Herrero, Mario Emanuel Serrano, Ansisé Chirino, Nélica Palma	UNSJ
47	"El motor eléctrico" desde las asignaturas Inglés y Física	Emanuel Benatti, Laura Mussi	IPS - UNR
105	A linguagem em quadrinho como ferramenta para integração de conceitos físicos numa representação interdisciplinar	Nádia Guimarães Errobidart, Lisiane Barcellos Calheiro	UFMato Grosso do Sul Brasil
79	A Sustentabilidade e a prática interdisciplinar na educação básica a partir de uma Unidade de Ensino Potencialmente Significativa	Lisiane Barcellos Calheiro, Nádia Guimarães Errobidart, Marcia Migotto Araujo	UF Mato Grosso Sul-UF Sta. Maria Brasil
91	Princípios da Aprendizagem Significativa Crítica na Construção de Uma Unidade de Ensino Potencialmente Significativa de radiação implementada no Ensino Médio	Joecir Palandi, Lisiane Barcellos Calheiro, José Del Pino	UF Sta. Maria-UF Mato Grosso do Sul-UF Rio Grande do Sul Brasil

MARTES 1 OCTUBRE**SESIÓN M2****Coord: Alejandra Rosolio**

38	Desarrollo de un analizador de espectro para el estudio de la propagación de ondas electromagnéticas en la enseñanza de la física	Gustavo Arias, Javier Epeloa	UNR
42	Bomba calorimétrica: reconstrucción de un equipo	Susana Juanto, Jorge Stei, Fabiana Prodanoff, Nahuel Moreno Yalet	UTN La Plata UNLP
21	Conservación de la energía mecánica con un péndulo simple en una experiencia online	Renan Correa, Marcos de L. Leite, Vito Vanin, Nora Maidana	USP - Brasil
22	Observando la velocidad desde diferentes sistemas de referencia con una experiencia online	Matheus Santos, Marcos Leite, Renan Correa, Laís Borges, Vito Vanin, Nora Maidana	USP - Brasil
85	Experimentando en el aula con colores y longitudes de onda	Esteban Szigety, Luis Bernal, Pablo Sanchez, Gabriel Pérez, Jorge Lopez, Horacio Tesolin	UNMdP

MIÉRCOLES 2 OCTUBRE**SESIÓN M3****Coord: Roberto Laura**

15	Epistemologias do Sul em periódicos latino-americanos: o desafio da diversidade na construção de conhecimento	Marta de Souza Rodrigues, Cristina Leite	USP Brasil
66	Modelos alternativos sobre leyes de Newton en profesores universitarios: un análisis epistemológico a partir del test FCI	Silvina Brandana	UNRC
78	A abordagem contextual da Natureza da Ciência a partir do caso histórico da Termodinâmica para estudantes do Ensino Médio	Geilson Rodrigues da Silva, Nádia Guimarães Errobidart	UF Mato Grosso do Sul Brasil
101	A teoria da relatividade restrita em periódicos de ensino de ciências	Alanah Garcia da Silva, Nádia Guimarães Errobidart	UFMato Grosso do Sul Brasil
139	Diseño de una actividad experimental de laboratorio remoto (LR) para Física II en Ingeniería. El aporte de las opiniones de los estudiantes	Raúl Romero, Adriana Rocha, Marta Tenaglia	UNCPBA
58	Cosmologia na Educação Básica: Construindo Justificativas	Camila de Macedo Deodato Barbosa, Cristina Leite	USP Brasil

SESIÓN M4**Coord: Diego Petrucci**

158	Un futuro ingeniero aprendiendo ondas mecánicas: propuesta didáctica	Julieta Toscano	UNR
102	Propuesta de implementación de sensores en experimentos de laboratorio para la enseñanza de física universitaria	Javier Fornari, Cecilia Culzoni, Laura Alegre, Agustín Cabaña	UTN Rafaela
84	Una propuesta metodológica para orientar el laboratorio de física haciendo uso de tecnologías emergentes y el enfoque STEM.	Manuela Mesa Flórez	Universidad de Antioquia Colombia
57	O ensino de Termodinâmica no ensino médio: a elaboração de uma aula de experimentação e vídeos para entendimento do conceito de entropia	Beatriz Cortela, João Biazoti Sanson	UNESP Brasil
67	Implementación de un Laboratorio Remoto en física	Ana Ruggeri, Claudia Anriquez	UNSE

JUEVES 3 OCTUBRE**SESIÓN M5****Coord: Ariel Sdrigotti**

6	Conceptos de fuerza a través de la historia	Vicente Menendez	IFSD 117
56	Crítica a la formulación teórica del problema del loop desde el punto de vista experimental	Laís de Borges, Marcos de L. Leite, Nora Maidana	USP Brasil
54	El peso específico del <i>abstract</i> en inglés en los artículos científicos de física	Graciela Suarez, Elsa Dobboletta, Franco Ruggiero, Nair Orona	UNT Rosario
13	Inserção de Física Moderna e Contemporânea no Ensino Médio: a matéria em uma perspectiva histórica	Beatriz Cortela, João Lima	UNESP Brasil
114	Entre el Arte y la Ciencia: explorando el cielo sur	Jonás Alonso, Erica Reisenauer, César Fornari, Emanuel Devoto, Alberto Lescano, Carolina Castañé Giorgio, Francisco Lazcano	UADER
52	Uma análise das atividades de observação do céu no Projeto "Ação conjunta de observação do equinócio de março"	Antonio Silva, Cristina Leite	USP Brasil



**PROGRAMA SESIONES
DE DISCUSIÓN MURALES
EXPERIENCIAS DOCENTES**



LUNES 30 SEPTIEMBRE**SESIÓN ED 1****Coord: Hugo Lanas**

135	Aparatos científicos antiguos utilizados en la enseñanza moderna	Paloma Moreno, Silvia Ávila	ESC- ECU UNR
143	Una propuesta para trabajar naturaleza de la ciencia en el aula	Michelle Alvarez, Ignacio Idoyaga, María Gabriela Lorenzo	ET - UBA
109	Estudio histórico de la concepción de Galaxia	Juan Pablo Figueroa	INSPT UTN Bs As
150	La reflexión sobre la enseñanza de y con representaciones gráficas en la formación de docentes de ciencias naturales	CésarMoya, Ignacio Idoyaga	UBA
73	Enseñanza del concepto de densidad, a partir de un modelo de representación gráfica.	Rita Korman, Lucrecia Caballero	E.S. N° 3, Villa Mantero y E. S. N° 7, Concordia, Entre Ríos
26	PROYECTO HUEMUL...un punto de partida para entender el desarrollo de la física nuclear en la Argentina	Marina Carnel, Fernando Merino, Christian Morell, Sebastián Ramos, Gabriela Villegas, Mara Olavegogeoascochea	UNComa

MARTES 1 OCTUBRE**SESIÓN ED 2****Coord: Carla Hernández**

81	Propuesta didáctica para incorporar modelado de movimientos con celular	Myriam Villegas, Mario Rodriguez, Julio Benegas	UNSL
94	Una aproximación a la Conservación de la Energía Mecánica usando Tracker 4.11.0	Yudith Mónica, Analía Mamaní Cáceres	ISPSalta
142	Medición de la aceleración de la gravedad utilizando el celular: una propuesta de clase.	Juan Passini, Lilia Dubini, Marcela Calderon	UNCu
149	Uso de dispositivos de bajo costo, para realizar experiencias de laboratorio en el aula, con el objetivo de estudiar el movimiento rectilíneo de partículas en el nivel medio	Maria Laura Giannone	ESC-UNR
108	Uso del GPS para el estudio del movimiento en física	Juan Beiroa, Josué Dionofrio	escuela ORT CABA
138	El aporte de las TICs en un experimento de dinámica	Pablo Nieto, Federico Cartellone, Agustina Dinamarca, Lilia Dubini	Col. PS 117 Luján de Cuyo Mendoza UNCu

SESIÓN ED 3**Coord: Carlos di Cosmo**

31	Importancia de los experimentos en la enseñanza de la física	Juan Farina, Lucas Díaz, Ignacio Lembo Ferrari	IPS UNR
60	Enriqueciendo los problemas ricos en contexto	Julio Ricardo Estefan	UNT
37	La física en acontecimientos: oportunidad, desafío y cuidado en el desarrollo de estrategias didácticas	Manuel Bertoldi, Lucas Niell, Andrea Fourty, Hugo Navone	UNR
32	Fortalecimiento de prácticas experimentales en ciencias naturales: experiencia de extensión universidad y escuela rural	María Viviana Nieva, Guillermo Noblasco Leguizamón, María Luz del Valle Quiroga	UNCat
70	Modelización matemática en el laboratorio de física: una experiencia del movimiento de un cuerpo	Ignacio Romero, Emilse López Alvarez, Silvia Navarro	IPEGHood Catamarca UNCat
106	Física de bolsillo: un laboratorio a medida	Eduardo Castillo; Damián Cafaro; Eduardo Lázaro; Fabricio Castillo; Hector Baldo; Griselda Mazza, Manuel Fernández.	EEMPA 1159 Santa Fe EIS-Sta FE

MIÉRCOLES 2 OCTUBRE**SESIÓN ED 4****Coord: Carlos Ruiz**

29	Determinación de Densidad Aparente y Volumen Específico Aparente en productos panificados	Franco Alul, Eliana Harris, Antonio Malleret,	UNER
71	Descenso rosa	Aldo Duarte, Gladys Pagani	<i>Esc. Priv. 31, Concordia Esc. NINA 12 Gral. Campos, Entre Ríos</i>
146	Enseñar introducción a las mediciones con actividades experimentales simples	Jorge Maeyoshimoto, Ignacio Idoyaga	UBA
87	Cantidad de Movimiento como introducción a la dinámica de Newton	Alejandra Delgado, Lydia Galagovsky	UBA
118	Las experiencias mostrativas en las clases de física, de carreras universitarias de Química	Teresita del Valle Roldan, David Lucero	UNCat
90	Trabajo de articulación en carreras de ingeniería utilizando la visita técnica a una central termoeléctrica como recurso pedagógico	Juan Pablo Solari, Cristian Buffa , Mirta Velazque	UNER

JUEVES 3 OCTUBRE

SESIÓN ED5

Coord: Javier Feu

96	Una propuesta experimental para abordar la relación $Q = m c_e \Delta T$	Marcos Martín	ISPS 6005 Salta
86	Smartphone y spinner en la clase de física	Esteban Guillermo Szigety	UNMdP
72	Fabricación y uso de una aleación de Bi/Pb/Sn para enseñar el concepto de punto eutéctico	Juan Pullao, Georgina De Micco, Gastón Galo Fougá	CNEA -UNRN
152	Evaluar un problema semi-abierto... algo más que poner nota	Dario Feo, Alejandro Giangeobbe, Leonardo Melo	UTN Avellaneda
99	Ley de enfriamiento de Newton con TIC y ecuaciones diferenciales de primer orden: articulando matemática y física	Eugenio Devece, Patricia Torroba, María de las Mercedes Trípoli, Luisina Aquilano	UNLP
155	Óptica Geométrica y Óptica Física: sentar las bases para una mejor formación del Técnico Universitario en Óptica y Contactología (UBA)	Lidia Piehl, Eduardo Abeledo, Florencia Bovone, Lourdes Calatayoud, Stella Marinaro, Judith Montenegro Brusotti	UBA

SESIÓN ED 6

Coord: Laura Chiabrando

148	Educación Sexual Integral, problemáticas de género y prácticas discursivas: nuevos desafíos en Física Educativa	Andrea Fourty, Lucas Niell, Hugo Navone	UNR
121	Percepciones de estudiantes de la formación docente sobre estereotipos de género en ciencia	Silvia Lanzillotta, Araceli Billodas	UNLP
69	Aprender a centrar la enseñanza en el estudiante: el caso de una docente universitaria en formación	Enrique Coleoni	UNC
36	Un relato a tres voces: breviarío de emociones en una primera experiencia de residencia en el ciclo inicial universitario	Nair Sarquis, Lucas Niell, Andrea Fourty, Hugo Navone	UNR
113	Una clase de física en la escuela con la universidad	Susana Molina	UNCat
116	Didáctica de la física en situaciones experimentales	Sara González, Graciela Aleman, Azul Castello, Jonatan De Luca, Fernando Laborde, Mauro Jurado, Lucas Palacios	ISFD 95 La Plata



RESÚMENES CONFERENCIAS

LUNES 30 SEPTIEMBRE

Conferencia de apertura: “El mundo como laboratorio (y como atelier científico)” por Alberto Rojo

Resumen: Soy físico el ciento por ciento del tiempo. Creo que entender un fenómeno enriquece su magia y profundiza la experiencia de contemplarlo. Y creo también que todo fenómeno, por sencillo que sea, contiene el universo. En mi charla contaré algunas de mis anécdotas favoritas, que surgieron de mirar el mundo cotidiano del modo que Feynman, Einstein, Galileo me enseñaron a través de sus textos: nuevas formas de ver un árbol, de calcular el radio de la tierra, de calcular la velocidad de un avión con buen oído y otras aventuras que me resultan siempre inspiradoras.

Conferencia: “¿Qué aportan la epistemología y la filosofía de la física a la enseñanza?” por Víctor Rodríguez

Resumen: En esta presentación se argumenta que tanto la epistemología general, como la filosofía de la física, realizan aportes de diversa índole al ámbito de la enseñanza de la física; pero no siempre importantes. Debido a la autonomía relativa de cada una de estas zonas de exploración, a veces no es posible trasladar de modo directo los productos ni estilos de un campo al otro. El planteo se focaliza en tres comunidades, incluyendo la dedicada a la enseñanza. Cada una presenta variadas actividades con epicentro en la disciplina madre: la física. Pero dado que se trata de grupos no necesariamente disjuntos, se hace necesario tipificar grosso modo la actividad que emerge de cada orientación disciplinar, incluida la producción lateral de muchos científicos en reflexiones informales. La conferencia está orientada principalmente profesores de física y tiene como objetivo organizar las eventuales lecturas de asesoramiento en estas áreas laterales. En función del tiempo de exposición, se hará un recorte de ejemplos de diversas áreas de la física donde las cuestiones interpretativas juegan un rol destacado. Una motivación adicional subyacente a este planteo es que se interpreta que las dos áreas citadas, epistemología y filosofía, están íntimamente vinculadas con la vigencia de enigmas que presenta la física en sus diversas manifestaciones y que este perfil es central para estimular a los estudiantes en su aprendizaje.

MARTES 1 OCTUBRE

Conferencia: “El rol del Estado y el problema del cambio tecnológico en Argentina” por Diego Hurtado

Resumen: Frente al horizonte de una nueva gestión de gobierno que vuelva a recuperar un proyecto de país con industria, ciencia y tecnología parece necesario pensar qué funciones debe asumir el Estado para elaborar y acompañar con eficacia las políticas de ciencia y tecnología que sean capaces de acompañar un proceso de cambio estructural sustentable.

Conferencia: “Una mirada a la Física Contemporánea en la enseñanza” por Carola Graziosi.

Resumen: Para atender esa propuesta no podemos separar el contenido disciplinar específico de la didáctica de la física. Todos sabemos que quien enseñe física debe tener una formación que incluye: saber física y saber enseñar. Ese entretrejo confluye en: saber enseñar física. Este análisis, como dicen algunos, nos lleva a preguntarnos si debemos enseñar física moderna o modernizar la enseñanza de la física. Introduciremos algunos argumentos que llevan a concluir que son ambas cosas las que hoy se nos demanda para la enseñanza de la física moderna y contemporánea. La enseñanza de la física propuesta en los diseños curriculares presenta en general dos aspectos relacionados estrechamente y que tienen que ver con esta pregunta y que intentaremos poner en debate. Uno es el que tiene que ver con la física. La mayoría de los diseños incluye la física de Newton, (física del siglo XIX). ¿es que la física moderna y contemporánea no se puede enseñar en espacios formales? Y a pesar de ello interesar a los jóvenes que la conocen por otras vías. El otro está relacionado con la modernización de la enseñanza de la física que viene acompañada con la propuesta de alfabetizar científicamente. Pondremos en discusión si alfabetizar científicamente se contrapone a la preparación para estudios superiores.

Conferencia: “De la manzana al agujero negro: el rol de la gravitación en el desarrollo de la física” por Diego Sevilla.

Resumen: Cada cierto tiempo aparecen en los medios de comunicación noticias sobre algún experimento u observación astronómica que nuevamente confirma la Teoría General de la Relatividad. Cabría preguntarse: ¿no está ya “suficientemente” confirmada? Después de un siglo, la verdadera noticia sería que fuese falsada. Pero que la Relatividad General despierte especial interés tiene su razón: sus predicciones y consecuencias resultan fascinantes. Tiempo con cadencia variable dependiente del lugar desde el que se lo perciba, voraces puntos del espacio que inexorablemente engullen a cuanto se le acerque y ondulaciones espacio-temporales provenientes de galaxias lejanas son sólo algunos ejemplos de predicciones de fenómenos posteriormente confirmados que, por ser macroscópicos, en teoría podrían ser percibidos mediante nuestros sentidos en forma directa, pero por resultar tan lejanos a nuestra experiencia nos parecen prácticamente inconcebibles. No es infrecuente que estudiantes de física elemental acudan a su docente con preguntas sobre este tema aparentemente extraño a lo que ven en el aula. Sin embargo la Relatividad General se desarrolló simultáneamente a muchos de los conceptos físico-matemáticos vigentes. En esta charla discutiremos cómo fue evolucionando nuestro conocimiento de la gravitación en relación a la Física y la Matemática, poniendo especial atención a las observaciones y experimentos determinantes, tanto pasados como futuros. El objetivo es, por un lado, reconocer el rol que ha tenido la Teoría General de la Relatividad en el desarrollo de la visión actual del Universo, y por otro, ubicarla dentro del marco de la Física Clásica, con el fin de interpretar –y explicar– más adecuadamente los nuevos resultados.

MIÉRCOLES 2 OCTUBRE

Conferencia: “El mito del punto de ebullición... o porqué el agua no hierve a la temperatura a la que hierve el agua (?!)” por Carlos Briozzo

Resumen: Una enredada y por momentos absurda historia de como algo tan simple puede ser tan complicado de reproducir, estudiar o entender, de los a veces extraños personajes involucrados, y del tortuoso camino hacia la definición actual. Y que ilustra cómo los conceptos físicos "simples" dependen de mucho más que un "simple" fenómeno. Y que también ilustra cómo algo que fue del conocimiento común de la física hace dos siglos, es hoy raramente (o nunca) mencionado cuando enseñamos física.

Conferencia: “El problema abierto más importante de la ciencia” por Enzo Tagliacozzi.

Resumen: La mayoría de nosotros hacemos y enseñamos ciencia bajo alguna variante del siguiente paradigma: “Los hechos del mundo se reducen, en última instancia, a las leyes fundamentales de la física”. No adoptamos este paradigma por su atractivo teórico, sino por su éxito práctico. La física condujo a la energía eléctrica, la radio, la bomba atómica y la computadora; construyó el mundo en el que hoy vivimos. Quiero discutir el problema de explicar el siguiente fenómeno: “los seres humanos tenemos conciencia, un punto de vista único y privado sobre lo que sucede en el mundo”. Voy a argumentar que este es el problema abierto más importante de la ciencia, porque podría estar en el punto ciego de la física. A diferencia de otros problemas, hay motivos para considerar seriamente que la conciencia es irreducible a leyes fundamentales de la física. Esto cuestiona de lleno la validez del paradigma básico de la ciencia actual. No entendemos bien cuáles serían las implicaciones de que la conciencia escape a la mirada de la física, pero voy a argumentar que podrían ser lo suficientemente radicales como para considerar que en el problema de la conciencia está en juego la subsistencia de la física moderna.

Conferencia: “La relevancia del conocimiento físico para la ciudadanía y la incoherencia de la enseñanza de la física” por Marco Antonio Moreira.

Resumen: El argumento básico de esta presentación es que la física se extiende por toda la vida del ser humano y aprender física es un derecho de la ciudadanía. Sin embargo, se argumenta también que la enseñanza de la física ignora este hecho. En consecuencia, genera una reacción negativa de los estudiantes y distorsiona lo que la física realmente es. Durante la presentación, temas como conocimiento y competencias, aprendizaje significativo, situaciones-problema, conceptos y conceptualización, modelos y modelaje, criticidad y dialogicidad, y aprendizaje significativo crítico serán abordados. Estos temas deben estar presentes en la enseñanza de la física si esta enseñanza está direccionada hacia la ciudadanía en vez de estar focada en el teaching for testing.

Conferencia Plenaria: “Modelos científicos y narrativas: posibles vínculos para las clases de física” por Agustín Adúriz-Bravo.

Resumen: Son escasas las investigaciones sobre la contribución del formato narrativo a la enseñanza de la física, pero se pueden reconocer algunos primeros antecedentes; suscribo a la necesidad de que se instale el tema en la agenda de trabajo de la didáctica de la física. En esta conferencia retomo cuestiones teóricas y prácticas expuestas en la literatura del campo y esbozo algunas directrices para sustentar usos fructíferos de la narrativa en la educación científica. Examino algunas características de las narrativas identificadas desde la lingüística, la ciencia cognitiva, la epistemología y la didáctica de las ciencias, y presento algunos constructos teóricos para entender la naturaleza del pensamiento narrativo –especialmente, aquel “basado en modelos”– en el diseño de las clases de física. Sugiero que utilizar en las aulas de física el llamado “modo sintagmático” de raciocinio puede complementar el llamado “modo paradigmático” (lógico-lingüístico) de pensamiento científico que allí es dominante. A partir de distintos aportes teóricos reconozco, en las clases y en los libros de física, un tercer modo de pensamiento “híbrido” que puede llegar a ser fructífero a la luz del actual imperativo de una enseñanza de las ciencias de calidad para todos y todas. Postulo que este tercer modo se apoya en el uso del razonamiento ampliativo (especialmente, del “abductivo”), que es “generador” de hipótesis y emplea “modelos teóricos” (tal cual estos son conceptualizados por la epistemología semántica). En la conferencia me concentro en la forma en que se usan los modelos y las pruebas o evidencias en este modo de pensamiento a caballo entre el lógico y el narrativo. Me justifico en una analogía entre el raciocinio científico y el detectivesco: en ambos, las evidencias tendrían un lugar central para la proyección del modelo sobre el problema a resolver. En este marco teórico, el formato narrativo aportaría un encuadre y un vehículo para exponer la ligazón entre las distintas partes del raciocinio.

JUEVES 3 OCTUBRE

Conferencia: “La ciencia en el cine: lo que Hollywood enseña sobre la ciencia, su historia y sus protagonistas” por Claudio H. Sánchez.

Resumen: La idea de cine científico remite a los documentales del HistoryChannel o NatGeo sobre la historia de la aviación o la vida de las ballenas. Pero también en el más puro cine de ficción es posible encontrar contenidos científicos interesantes.

Durante esta conferencia se citarán clásicos del cine de todos los tiempos donde aparece algún concepto científico interesante y se explicarán esos contenidos al público. Las citas incluyen:

- Apolo XIII y la ingravidez
- El gran truco y Nikola Tesla
- El Santo y la fusión fría
- Superman y el análisis espectral
- 21 y el problema de Monty Hall
- Clockstoppers y la detención del tiempo
- El Padrino y la invención del teléfono
- El hombre de acero y la tabla periódica
- Volver al futuro y la paradoja del libro nunca escrito
- Plan de escape y el efecto Coriolis
- La prueba y el número de Hardy Ramanujan

Conferencia: “Formación de formadores para la enseñanza de la física: aportaciones de la investigación.” por Beatriz S. C. Cortela.

Resumen: Se cree que entre los desafíos de la enseñanza de la física frente a las tensiones contemporáneas está la formación de nuevos profesores / investigadores en el campo. En este sentido, se hace relevante el estudio sobre los programas de posgrado que forman estos profesionales. La literatura señala que el perfil profesional del capacitador y la forma en que realiza sus actividades pedagógicas influyen directamente en el perfil de la identidad del estudiante en la formación, aunque no es decisivo. Esta conferencia tiene como objetivo presentar extractos de una investigación que tuvo como objetivo profundizar los estudios sobre la enseñanza universitaria, más específicamente con respecto a la capacitación de maestros que actúan (o actúan) como formadores de docentes, sus conocimientos y prácticas pedagógicas. Los resultados se presentarán en relación con los doctores, graduados y / o licenciados en física, y que hayan obtenido su doctorado entre 2003 y 2014. Se presentarán consideraciones sobre los temas de sus tesis, con el fin de señalar el enfoque principal de su investigación y su posible contribución para la enseñanza de la física; y el campo actual de la actividad profesional, que sugiere el grado de contribución del graduado en la capacitación de nuevos maestros / investigadores para el área.

**Conferencia: “El desafío de enseñar las nuevas definiciones de las unidades de medida”
por Joaquín Valdés**

Resumen: A partir del 20 de mayo de 2019 entraron en vigencia las nuevas definiciones del kilogramo, el amperio, el kelvin y el mol. Ahora todas las unidades del Sistema Internacional se basan en constantes de la naturaleza y ya no más en artefactos, propiedades de materiales o experimentos irrealizables. Las definiciones del metro, el segundo y la candela sólo sufren modificaciones de sintaxis, dado que ya estaban basadas en constantes de la naturaleza. Se analizará el porqué del cambio y las dificultades para abordar su enseñanza en los distintos niveles educativos.

Conferencia: “El discreto oleaje del cosmos” por José Edelstein

Resumen: El descubrimiento experimental de la existencia de ondas gravitacionales por parte del laboratorio LIGO representa un hito en la historia de la astronomía, semejante al momento en el que Galileo observó por primera vez con su telescopio las lunas de Júpiter, precipitando el derrumbe de la cosmogonía de su tiempo. En esta charla hablaremos de agujeros negros, ondas gravitacionales, la teoría de la relatividad y el extraordinario trabajo de equipo que llevó a que Rainer Weiss, Kip Thorne y Barry Barish recibieran el premio Nobel de Física en 2017. Contaremos en detalle la observación más extraordinaria en la historia de la astronomía, que tuvo lugar hace poco más de un año, y compartiremos las últimas novedades de esta revolucionaria manera de explorar el cosmos.

Conferencia: “La investigación como guía para el desarrollo del currículo. El caso de las leyes de Newton” por Jenaro Guisasola

Resumen: Fomentar la enseñanza que mejore y aumente el aprendizaje de los estudiantes en las aulas de física universitaria y no universitaria es un desafío bien conocido. Para facilitar este proceso, los investigadores y los diseñadores de currículo han producido muchos modelos para desarrollar secuencias de enseñanza-aprendizaje (SEA). La mayoría de las propuestas para el desarrollo de SEA se encuentran en el marco socio-constructivista que ha dominado el campo de la investigación en Enseñanza de las Ciencias, y ha incorporado resultados de investigación comunes, como la extensa literatura sobre concepciones alternativas. Sin embargo, estos modelos también muestran diferencias significativas y sus descripciones en la literatura a menudo no justifican las decisiones que toman a nivel de diseño. En la conferencia, se propone un marco de trabajo fundamentado en la metodología de Investigación Basada en el Diseño para el desarrollo de materiales de enseñanza, y se ejemplifica con el tema de enseñanza de las leyes de Newton. Se discuten resultados del diseño y de la implementación de la secuencia de enseñanza

VIERNES 4 OCTUBRE

Conferencia de cierre: “El rol de la investigación en la formación docente en física” por Juan Manuel Martínez

Resumen: Desde la creación de la APFA en Córdoba en 1983, la publicación de la Revista de Enseñanza de la Física en 1985 y la realización del primer SIEF en Tucumán en 1992, la investigación ha estado presente en el contexto de la formación de docentes de Física en nuestro país. Este contexto, por cierto, no ha sido ni es homogéneo en la Argentina y relacionado a este hecho, la cultura de investigación en el área y las comunidades que la sustentan, así como los diseños curriculares de la formación inicial de profesores de Física, también han transitado caminos diversos hasta el presente. La creación del Instituto Nacional de Formación Docente el 2007, constituyó un vector de institucionalización de la función de investigación en los profesorados no-universitarios y al mismo tiempo influenció las actividades de investigación en los mismos. En los profesorados universitarios, por su parte, estas influencias no parecen haber tenido el mismo efecto cualitativo. Así las cosas, después de casi 40 años de presencia de la investigación en la formación de profesores de física, la conferencia pretende, por un lado, poner de relieve algunas similitudes y diferencias en cuanto al rol de la investigación en esos dos subsistemas de formación de docentes de física y sus avances relativos respecto a producción, difusión y utilización de conocimientos frutos de esas investigaciones. Por otro lado, pretende estimular la toma de postura en las comunidades de investigación, en pos de retomar e integrar en ellas actitudes cooperativas necesarias para continuar un camino de larga data nacional, en pos del mejoramiento de la formación inicial de docentes de física y las prácticas que de ella devienen en su vida profesional.



**RESÚMENES
MESAS REDONDAS**



LUNES 30 SEPTIEMBRE

Mesa Redonda: “Didáctica de la Física con perspectiva de género”

Participantes: Carla Hernández, Silvia Tecpan, Silvia Porro.

Coordina: Ignacio Idoyaga.

Resumen: La mesa propone un dialogo fluido y dinámico sobre didáctica de la física con perspectiva de género. En la dimensión básica busca indagar las posibilidades de inclusión de categorías propias de los estudios de género en la investigación en didáctica de la física. En la dimensión aplicada intenta explorar las posibilidades de transferencia al aula de los resultados de investigación.

El dialogo se estructurará en torno a diversas preguntas: ¿Cómo integrar la perspectiva de género a la investigación en didáctica de la física? ¿Cómo propiciar la rápida transferencia al aula de los resultados de investigación? ¿Cuál es el rol de quienes investigan y enseñan? ¿Cuál es el impacto? ¿Cómo influyen las políticas institucionales y a nivel nacional en la investigación y en la enseñanza? ¿Qué productos concretos surgen de la inclusión de la perspectiva de género a la didáctica de la física? ¿Qué desafíos tenemos por delante? ¿Por qué sostener la inclusión de esta perspectiva en la didáctica específica?

Además, se discutirá sobre las tensiones que operan en nuestras sociedades y que permean el aula, la academia e incluso la propia disciplina. La composición de la mesa, diversa en trayectorias y pertenencias institucionales, permitirá una mirada holística de la problemática y representativa de la región.

Mesa Redonda: “Integrando tecnologías en la educación del siglo XXI”

Participantes: Carina Lion, Rosanna Forestello, Ignacio Tabares.

Coordina: Sonia Concari.

Resumen: Desde distintos escenarios, los especialistas abordarán aspectos relevantes de la inclusión tecnológica en las aulas, entendidas éstas como espacios ampliados. Serán considerados los discursos en relación con las tecnologías que limitan la integración de tecnologías con un sentido educativo amplio y las perspectivas sociales y políticas que nos permiten enfrentar nuevos desafíos didácticos, diseñar estrategias de enseñanza y actividades de aprendizaje coherentes con las necesidades de formación y los nuevos escenarios digitales contemporáneos.

MARTES 1 OCTUBRE

Mesa Redonda: “La Didáctica de la Física en estas épocas y por estos lares”

Participantes: Diego Petrucci, Patricia Fernández, Andrea Fourty.

Coordina: Hugo Lanás.

Resumen: Es indudable que nos encontramos en un nuevo escenario socio político y educativo que nos muestra la necesidad de pensar en nuevas formas de abordar la Didáctica de la Física. La tecnología irrumpe en la educación desplazando al saber enciclopédico, demandando nuevas habilidades para generar preguntas, buscar información y seleccionar respuestas con sentido crítico. La obligatoriedad de la escuela secundaria nos pone ante la tarea de pensar en nuevas prácticas de aula, de promover la formación de profesionales que sean capaces de cuestionar los modelos que se presenten como naturales y de imaginar y proponer caminos alternativos que garanticen el cumplimiento del derecho a una educación inclusiva, de calidad, con perspectiva de género. La necesidad de fomentar nuestra identidad latinoamericana nos desafía a adoptar una mirada de la Didáctica de las Ciencias Naturales desde la decolonialidad. En esta mesa intentaremos reflexionar sobre estos tópicos y preguntarnos (aunque tal vez sin llegar a una respuesta) sobre desde dónde enseñar física, qué física enseñar, para qué enseñar física, cómo enseñar física.

Mesa Redonda: “Abordaje de las Ciencias Naturales en la Secundaria 2030. Diversas miradas y perspectivas teórico y prácticas desde diferentes formatos”

Participantes: Silvina Hanza, Susana Copertari, Lisandro Duri.

Coordina: Verónica Rosenfeld.

Resumen: La Declaración de Incheon (República de Corea) aprobada en el Foro Mundial de Educación 2015, representa el compromiso de los países y la comunidad mundial de educación de elaborar una agenda única y renovada para el sector educativo, denominada “Educación 2030”. Ésta, en conjunción con la Ley de Educación Nacional N° 26.206 (LEN), las resoluciones del Consejo Federal de Educación (CFE) 84/09, 280/09, 280/16 y 284/16 y la Declaración de Purmamarca de 2016 dieron lugar a la resolución del CFE N° 330/17. Dicha resolución aprueba dos documentos: el llamado “Marco de orientación de los aprendizajes para la educación obligatoria argentina” (MOA) y otro denominado “Criterios para la elaboración de los planes estratégicos jurisdiccionales del nivel secundario”. Asimismo, acuerda plazos y acciones concretas de trabajo para las jurisdicciones. Desde lo curricular, la Secundaria 2030 propone incorporar instancias de aprendizaje interdisciplinario, resignifica los Núcleos de Aprendizajes prioritarios (NAP) como saberes prioritarios integrados y orientados hacia la alfabetización científica, entre otros. Dado el carácter complejo del sistema educativo, acuerda realizar el abordaje desde varias dimensiones en forma simultánea y complementaria. Esta exposición propone dar cuenta del modo en que estas instancias promueven nuevas oportunidades para la Enseñanza de las Ciencias Naturales.

Mesa Redonda: “Epistemología en la enseñanza de la física”**Participantes:** Agustín Aduriz-Bravo, Federico Donner, Andrea Pacífico.**Coordina:** Alberto Jardón.

Resumen: Agustín Aduriz-Bravo, Andrea Pacífico y Federico Donner nos comentaran distintos aspectos de la importancia de la epistemología en la formación de los profesores, Agustín lo hará desde la necesidad de una enseñanza de epistemología orientada específicamente a futuros profesores por y lo aspectos que debiera privilegiar.

A su vez Andrea Pacífico sobre la necesidad de una epistemología que ayude a desentrañar las concepciones de ciencias adquiridas de modo no consciente y que se han construido de un modo naturalizado a lo largo de nuestra trayectoria formativa tiene efectos en cada decisión pedagógica y didáctica. Por su parte Federico Donner tratará sobre el problema del origen que permanece inaccesible al investigador salvo por sus efectos, que operan en el presente y no deja de interpelarnos, y aparece en ciertas ocasiones ilustrada con ejemplos tomados de la astronomía y la neurofisiología de la visión.

Mesa Redonda: “Formación docente: contextos, tramas y desafíos”**Participantes:** Cecilia Veleda, Carina Gerlero, Guillermo Solé.**Coordina:** Hugo Navone.

Resumen: La formación docente, en general, y de profesores en particular, se desarrolla en el contexto de políticas públicas e institucionales de diversa escala. A su vez, como cualquier otra actividad que se desenvuelve en un universo socio-cultural complejo, los diversos actores que participan en el devenir de acontecimientos y de tramas se inscriben configurándola con colores propios en todo momento y en cada lugar. Desde esta perspectiva de análisis, en esta mesa redonda se abordarán las políticas nacionales de formación docente entre 2016 y 2019; luego, afinando la mirada, se dialogará sobre las políticas públicas de formación docente continua en la provincia de Santa Fe y, finalmente, conversaremos sobre el devenir de la formación docente de los profesores de física en las últimas dos décadas, y su relación con las reformas aplicadas en la escuela secundaria. En síntesis, el propósito de este encuentro es promover el diálogo entre todos los participantes a partir de las temáticas expuestas y compartir nuestras propias experiencias, promoviendo procesos de reflexión crítica que posibiliten la identificación de viejos y de nuevos desafíos, así como la construcción oportunidades y alternativas posibles que ayuden a enriquecer la formación inicial y continua de nuestros docentes.

MIÉRCOLES 2 OCTUBRE

Mesa Redonda: “Perspectiva de género en educación en física”.

Participantes: Erica Hynes, Violeta Jardón, Andrés Espinoza Cara.

Coordina: Enrique Coleoni.

Resumen: En esta mesa se discutirán diferentes maneras en las que se conceptualiza al género y su relación con la educación en física. En particular los enfoques feministas y de género en educación científica se pueden clasificar de manera general en tres áreas principales: (1) la epistemología de la ciencia, (2) la participación en la ciencia y (3) la educación en ciencias:

1. Epistemología de la ciencia: la construcción que realiza la ciencia moderna de la idea de naturaleza, su relación con la interpretación dicotómica que tenemos de la diferencia sexual corporal y los roles de género.
2. Participación en la ciencia: Las estadísticas muestran cómo las mujeres y otros géneros tienden a abandonar las carreras científicas antes que los varones y su representación a lo largo de la carrera científica es desigual. Se analizarán causas de segregación horizontal y vertical en las STEM. También se abordarán cuestiones relacionadas al uso del tiempo, corresponsabilidad en el cuidado, sesgo en la evaluación, estereotipos. Políticas públicas con perspectiva de género: programa de Género en CTel del Gobierno de la Provincia de Santa Fe.
3. Educación en Ciencias: Los enfoques feministas y de género en la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias buscan desarrollar y promover nuevas formas de enseñanza y aprendizaje de las ciencias que sean más equitativas e integradoras para los grupos y comunidades menos poderosos.

Mesa Redonda: “Ciencia, Tecnología y Sociedad: un proyecto de país, los contextos educativos y la comunicación de las ciencias”.

Participantes: Diego Hurtado, María Soledad Casasola, Carlos Di Cosmo.

Coordina: Javier Feu.

Resumen: El enfoque ciencia, tecnología y sociedad, CTS, surge hace más de tres décadas poniendo luz a un constante incremento de la sensibilidad social y también institucional en busca de un marco regulatorio democrático sobre el cambio científico-tecnológico, construyendo un espacio de trabajo en los ámbitos de la investigación académica, la educación y la política pública. Siendo este enfoque interdisciplinar, busca la comprensión de los impactos del fenómeno científico-tecnológico, en lo que atañe a sus consecuencias sociales y ambientales. La mesa redonda presenta un debate sobre tres ejes. El primero se centra en torno a Proyectos de país “refundacionales” versus políticas de Estado en ciencia y tecnología. El economista argentino Marcelo Diamand, habló del “péndulo argentino”, para mostrar cómo se disputan en el país dos proyectos, el que necesita CyT y el que no, y cómo esta disputa se manifiesta en rupturas periódicas de las políticas de CyT, con impacto en las Instituciones, la sociedad y las líneas estratégicas de desarrollo tecnológico y científico. En función de lo anterior, otro punto a tener en cuenta es la relación CTS en contextos educativos partiendo del estado actual del enfoque CTS dentro de las aulas de nivel secundario fundamentándola como consecuencia de la situación en que se encuentra hoy, la formación y capacitación docente, en cuanto a la relación CTS. Por último, es menester abrir el debate hacia los desafíos de comunicar ciencias desde el diálogo en entornos digitales y el rol que ocupan las universidades públicas como productoras y articuladoras de estrategias de comunicación de las ciencias que habiliten encuentros y diálogos con la sociedad -sus públicos, actores e instituciones-, partiendo de la dimensión informativa de la comunicación sin quedarse sólo en ella.

JUEVES 3 OCTUBRE

Mesa Redonda: "El rescate de la termodinámica para una enseñanza contemporánea de la física"

Participantes: Teresa Quintero, Juan Manuel Martínez, Alberto Jardón.

Coordina: Roberto Laura.

Resumen: La termodinámica, tradicionalmente ligada a los procesos macroscópicos de transformación entre distintas formas de energía, tuvo un avance muy importante desde la segunda parte del siglo XX con el desarrollo de la termodinámica de los sistemas fuera del equilibrio, que permite optimizar el diseño de máquinas y procesos industriales, y también comprender mejor los procesos biológicos.

Estos son algunos temas de discusión para esta mesa redonda:

- Energía, ¿una propiedad o una sustancia? Origen de una confusión y sus consecuencias en la enseñanza.
- Lo que nos dicen las investigaciones extranjeras y locales sobre la enseñanza y el aprendizaje de la Termodinámica en el nivel superior. Resultados de estudios de caso realizado sobre la formación de profesores y licenciados en Física y Química en la Universidad.
- Con relación a los Profesorados de Física y los Ciclos Básicos de Ingeniería, se discutirá acerca de cómo la Termodinámica puede servir para tender nuevos puentes entre las culturas docentes y profesionales en física luego de haber transitado un largo período de consolidación de ambas comunidades. La Termodinámica es un camino adecuado para ello, ya que en sí misma conserva lenguajes e imágenes utilizados por ambas culturas, que necesitan re-encontrarse en el contexto contemporáneo social y profesional

Mesa Redonda: "La investigación en educación en física. Perspectivas y desafíos"

Participantes: Marta Massa, Marta Pesa, Laura Buteler, Irene Arriasecq.

Coordina: Patricia Sánchez.

Resumen: En esta mesa redonda las disertantes abordarán los siguientes aspectos de la temática general:

- la investigación educativa a la educación científica universitaria. Aportes e impacto, en especial en los primeros años de su desarrollo, incluyendo un balance de lo hecho y de los puntos críticos que quedan pendientes,
- la investigación educativa en el nivel medio, analizando su impacto en ese nivel. Focalización en algunos ejes, uno de los cuales involucra la enseñanza de la física contemporánea,
- la investigación educativa desde los programas de posgrados. Fortalezas y debilidades.

Living: "Camino que conectan el mundo de la física, la música, la escuela y la humanidad" por Alberto Rojo y Juan Farina

Resumen: En esta charla intentaremos dar respuestas a preguntas o instalar preguntas que nos permitan reflexionar acerca de la importancia de la física. ¿Por qué alguien debe estudiar física? ¿Qué significa la física para la humanidad, para los jóvenes? ¿Cómo se entrelazan los diferentes caminos que conectan la ciencia con el arte y con la escuela? ¿Es esto posible?



**RESÚMENES
PRESENTACIÓN DE LIBROS
Y PROYECTOS**



MIÉRCOLES 2 OCTUBRE

"Mejorando la enseñanza de la física: los aportes históricos y epistemológicos"

Autor: Vicente Menéndez

Un profesor de física que se ha especializado en Epistemología e Historia de la ciencia, presenta ideas de cómo el uso de la historia de la física puede jugar un rol no simplemente anecdótico, sino importante e integrador, para que los alumnos tomen conciencia, que la física no es solamente fórmulas, resolver problemas o enunciar principios generales, sino también, que la física forma parte indisoluble de la cultura humana. Los docentes de Arte, de Música, de Filosofía y Literatura utilizan la historia de su disciplina, sin lo cual es imposible entender su desarrollo y evolución. No parece darse la contraparte en el ámbito de las Ciencias naturales y matemáticas. Vicente Menéndez presenta este trabajo para que los docentes puedan reflexionar al respecto y asimismo brindar una ayuda, dando algunos ejemplos significativos

En general se observa, que los estudiantes suelen tener una visión dogmática y estereotipada de la ciencia y de los científicos. Resulta obvia esa visión si observamos la manera "clásica" de enseñar ciencia: los contenidos se enseñan generalmente como productos terminados y no como resultado de un proceso. Entender qué es y cómo se construye la ciencia, requiere de analizar algunos casos históricos de cómo se gestaron las teorías. El libro, resultado de muchos años de investigación, también contiene ejemplos de cómo se enlazan las cuestiones científicas con el arte y la política.

"De Primera Mano los Modelos Atómicos de Thomson, Rutherford y Bohr"

Autor: Luis Alberto Belloli

Con esta publicación intento acercar las traducciones, creo inéditas en castellano como un aporte al mejoramiento de la enseñanza de las ciencias naturales ya que no solo están en juego los conceptos fundamentales sino también como trabajan las y los científicos.

Por otra parte es pertinente también expresar que otra de las razones que me motivaron, fue que en general en los libros de texto "se ignoran la importancia de la rivalidad existente entre los marcos teóricos en conflicto...cuyo conocimiento podría ayudar a entender cómo se "construye" el conocimiento científico."(Niaz y otra, 2002).

Tratar de entender la Física Moderna y Contemporánea requiere de un esfuerzo adicional, y si a eso le añadimos que en la mayoría de los libros de textos el relato con la interpretación del autor, no siempre refleja los detalles ni la exactitud de lo que decían los verdaderos protagonistas que son quienes hicieron los "descubrimientos".

No hay dudas que gracias lo trabajos de Thomson, Rutherford, Bohr, Planck, Einstein, Geiger, Mardsen y tantas/os otras/os, a veces invisibilizadas/os, cambió nuestra manera de ver el mundo o el cosmos si se quiere.

“Fundamentos de la Física Moderna en los discursos de los nobeles”

Autores: Guillermo Carugati y Luis Alberto Belloli

Este libro procura ser una herramienta más para el conocimiento de algunas de las ideas científicas más importantes de finales del siglo XIX y principios del siglo XX, en lo que representaron de alguna manera el nacimiento de la llamada Física Moderna y en especial de la Mecánica Cuántica.

Nos proponemos que el presente libro le sea útil a docentes, estudiantes y personas curiosas que les interese saber sobre estos temas.

Queríamos proponerles que se enteraran de primera mano, es decir contado por los principales protagonistas, veintitrés Premios Nobel de Física y uno de Química, cuáles han sido estos grandes esfuerzos conjuntos que han forjado, no sin rispideces pero tampoco sin buenos modales, lo que hoy llamamos Física Moderna; que involucra tanto a la Mecánica Cuántica, como a la interpretación atómica de la materia, los fenómenos de la Radiactividad y la Teoría de la Relatividad de Einstein.

¿Por qué elegimos estos discursos y no otros? Queríamos armar un material bibliográfico que permita abarcar los temas necesarios de la materia curricular Física Moderna, aportando un cuerpo discursivo, inobjetable y contundente, que pudiera ser utilizado, por igual, tanto por docentes como por alumnos, sin importar si habla el idioma inglés.

“Las radiaciones en la vida cotidiana - Cuaderno guía para docentes”

Autor: Lourdes Torres

Este libro aborda los temas de los diseños curriculares relacionados con las radiaciones y la radiactividad, con un enfoque pedagógico, para su aplicación en el aula en los distintos niveles escolares. Este trabajo tiene por destinatarios principales a docentes de escuelas primarias, secundarias y de nivel superior.

El libro está dividido en tres partes bien diferenciadas. En la primera parte se desarrollan los contenidos curriculares asociados al contexto histórico y a las biografías de las personas referentes de cada tema, y finalizando con una ficha de actividades.

La segunda parte presenta recursos pedagógicos para trabajar en el aula con estudiantes de distintas edades. Y la tercera parte es un compendio de secuencias pedagógicas propuestas por los docentes que aprobaron los cursos de capacitación del Centro Atómico Bariloche – Instituto Balseiro: “Introducción a las Radiaciones Naturales” (para nivel primario) o “Las radiaciones en la vida cotidiana (para nivel medio y superior), que luego fueron implementadas en el aula con sus alumnos y posteriormente evaluadas.

Es de descarga libre y gratuita y está alojado en el Repositorio Institucional del Centro Atómico Bariloche e Instituto Balseiro. Enlace para descarga: <http://ricabib.cab.cnea.gov.ar/793/>

JUEVES 3 OCTUBRE

¿Qué formación del profesorado de ciencias puede mejorar su práctica docente?

Coautor: Eduardo González. Eds. Jordi Solbes, Carles Furió y Consuelo Domínguez-Sales. Tirant Humanidades: Valencia.

Se presentan las investigaciones llevadas a cabo en cuatro universidades de tres países: España (UV y País Vasco), Argentina (UNC) y Brasil UFRGS). Las mismas se proponen mejorar la práctica docente mediante la implementación de la investigación en didáctica de las ciencias en la formación del profesorado.

En el caso de la UV y de la UNC se compararon los resultados de docentes que habían participado en tareas de investigación con otros que no la habían realizado. En la UV los profesores participantes quedaron agrupados en 5 perfiles, los que fueron denominados socio-constructivista, constructivista inicial, innovador ecléctico, transmisor mejorado y transmisor. En Argentina no apareció el perfil socio constructivista.

En el País Vasco se estudió la instalación de un proyecto didáctico en la universidad a través de un sistema de tutores. El proyecto les propone los participantes la elaboración de un programa de actividades y su aplicación posterior en el aula. Los resultados han sido muy alentadores.

En Brasil el Proyecto estuvo centrado en el análisis de un perfil docente, que va desde lo técnico a lo crítico, en profesores de un Master Profesional y en profesores de educación secundaria. Se constata que el comportamiento de los docentes está fuertemente influenciado por la racionalidad técnico especialista.

Como síntesis se puede afirmar que la participación en investigaciones e innovaciones educativas contribuyó a la apropiación de los resultados de las mismas en la actividad docente y en la mejora de la misma.

Nociones de física. Para el nivel secundario.

Autor: Valeria Sparvoli

Se trata de un texto de 114 páginas dirigido a alumnos de cuarto año de escuelas secundarias con orientación bachiller. Comienza con nociones preliminares de física en el capítulo 1, y sigue con una secuenciación clásica de contenidos de mecánica y termodinámica, distribuidos en 4 capítulos más, adaptándose de esta manera, a los diseños curriculares.

El enfoque es predominantemente conceptual y, las ecuaciones que se introducen son simples, restringiendo el uso de la matemática al mínimo necesario. Al final de cada capítulo se sugieren actividades integradoras, pensadas para que los alumnos puedan vincular las nociones de la física (principios, leyes, conceptos, unidades) con la realidad de su entorno.

En todo el texto se ponen en tensión la sencillez para hacerlo accesible y la legitimidad científica de los contenidos. Pero en general, las numerosas ejemplificaciones vinculadas a la alfabetización científica, lo hacen adecuado a estudiantes jóvenes adolescentes.

Matemática. Ciclo superior escuela secundaria.

Autor: Valeria Sparvoli

Se trata de un texto con 230 páginas dirigido a alumnos que cursan el ciclo superior de escuelas secundarias, preferentemente bachiller. Comienza en el capítulo 1 con una introducción a la teoría de conjuntos. El resto de los contenidos están distribuidos en tres ejes concordantes con áreas de la matemática: Álgebra (conjuntos numéricos, ecuaciones, inecuaciones, polinomios, expresiones fraccionarias), Análisis Matemático (funciones, límite y derivadas), y, Geometría Analítica (vectores, cónicas). Cada unidad comienza con una introducción didáctica a modo de disparador. El abordaje es de carácter fundamentalmente teórico, con abundante ejemplificación, y, actividades de fijación durante el desarrollo, e integradoras al finalizar cada unidad. Los contenidos teóricos constituyen un soporte para el estudio y profundización de los temas. Las actividades propuestas resultan interesantes para trabajar la conversión a diferentes registros de representación.

Se trata de una propuesta innovadora dentro del Instituto Secundario de La Paz de la ciudad de San Nicolás, por ser la autoría de docentes de la escuela, y, abierta a la comunidad.

PROYECTO “Ciencia Nómada”.

Autores: Eduardo Castillo; Damián Cafaro; Eduardo Lázaro; Fabricio Castillo; Héctor Baldo; Griselda Mazza y Manuel Fernández.

La Universidad Nacional del Litoral desarrolla proyectos de extensión en educación experiencial (PEEE) en cuyo marco surge el trabajo que aquí presentamos como intento de sistematización de una experiencia interinstitucional y áulica, que consideramos valiosa para compartir con colegas y estudiantes de profesorado. La misma surge a raíz de un requerimiento específico de los profesores de la Escuela de Educación Media para Adultos (EEMPA N° 1159 María Echevarría) de la ciudad de Santa Fe: siendo que en la institución mencionada, no se contaba con laboratorios de física deseaban establecer un contacto interinstitucional para abordar esta problemática.

Dos aspectos consideramos relevantes. El primero de ellos está vinculado a la necesidad de estudiantes y docentes de esta EEMPA, de la ciudad de Santa Fe de contar para sus aprendizajes con un espacio destinado a la realización de experiencias de laboratorio de física. El segundo aspecto fue la posibilidad de revisión de nuestras propias prácticas y estrategias didácticas involucrándonos en la educación experiencial desde un trabajo docente colaborativo y en relación con los estudiantes de la Escuela Industrial Superior (EIS), tanto en su implicación en el estudio y profundización de saberes como en la búsqueda de estrategias y elaboración de dispositivos didácticos para los encuentros de trabajo que se llevaron adelante en la EEMPA.

El trabajo fue llevado a cabo por docentes de la Escuela Industrial Superior (EIS-UNL) y de la Escuela de Enseñanza Media Para Adultos (EEMPA). Participaron 40 estudiantes de 3° a 6° año de la EIS planificando y desarrollando trabajos prácticos de laboratorio para compartir saberes con 120 estudiantes de 4° Año de la EEMPA. La experiencia se situó espacialmente en el salón de actos de la EEMPA. Tres alumnos/as de la EIS, se hacen cargo de cada grupo de la EEMPA (conformado por 7 estudiantes adultos).



RESUMEN
OBRA DE TEATRO

Obra de Teatro: “Balseiro, un arquitecto en la tormenta”

La versión teatral que se estrena en Rosario, ofrece en una hora una obra que pone en escena un gran momento de la historia argentina. Soberanía o dependencia estaban en juego en el momento de la creación del instituto Balseiro. Fue un hecho crucial para la ciencia argentina. En la isla Huemul, ubicada en el lago Nahuel Huapi, provincia de Río Negro, Argentina, se desarrolló un proyecto científico fallido denominado proyecto Huemul a cargo del científico austriaco Ronald Richter desde 1948 hasta 1952, durante la primera presidencia de Juan Domingo Perón. Una obra donde las tensiones políticas juegan un papel predominante. El argumento está basado en el curioso acontecimiento que comenzó en 1948, cuando Ronald Richter, científico austriaco exiliado en la Argentina, logra convencer al entonces presidente de la República, el General Perón, de que era posible lograr la fusión nuclear controlada y que él podía probarlo. El objetivo: contar con una fuente prácticamente inagotable de energía.

José Antonio Balseiro, el físico que creó al Instituto de investigación científica pionero en estudios de física nuclear, fundaba dicha institución en el año 1955 con la intención de hacer crecer al proyecto que modificaría para siempre la historia de la ciudad de San Carlos de Bariloche y de la física argentina. El notable físico había regresado de Europa a la Argentina en 1952, convocado por el Gobierno Nacional para auditar el Proyecto Huemul, que pretendía generar energía por fusión nuclear y que estaba ubicado en la zona del lago Nahuel Huapi. Este proyecto fracasó, sin embargo tres años después se utilizaron estas instalaciones para el Instituto de Física de Bariloche, luego denominado Instituto Balseiro en homenaje a su fundador.

La obra teatral fue escrita por Maxi Altieri, actor y gestor teatral de Bariloche, y Arturo López Dávalos, ex director del Instituto Balseiro y egresado de la cuarta promoción de físicos del Instituto creado en 1955 por la Universidad Nacional de Cuyo.

Dramaturgia y dirección: Carlos Romagnoli

Responsables de la versión teatral que se estrena en Rosario: Carlos Romagnoli y Marcela Spíndola Galante,

Protagonizada por los actores rosarinos:

Armando DuráBalseiro

Juan Carlos CapelloIraola y Meckbach

Cristian BoscoBáncora

Gustavo Chinelatto Gaviola y Maiztegui



RESÚMENES TALLERES

TALLERES MARTES Y MIÉRCOLES

M1: Luces y sombras en el cielo: los eclipses

Coordinadores: Claudia Romagnoli (E.E.S.O. N°241 y E.P.P.I. N°1345 Rosario) y Viviana Sebben (E.E.T.P. N°471 Rosario)

Resumen: Se propone la realización de un Taller para la formación de profesores de educación primaria en ocasión de la producción de un eclipse total solar 1. Haciendo foco en la metodología por indagación aplicada a la enseñanza de contenidos de física, se trabajarán los conceptos vinculados con el evento astronómico.

Dicha propuesta presenta diferentes acciones: construcciones prácticas, observaciones, experimentaciones y modelizaciones; grupos de discusión y reflexión donde se analicen desde una mirada didáctica: recursos, casos de la práctica, secuencias pedagógicas para implementar en el aula y producciones de los estudiantes en función de los objetivos de enseñanza.

A modo de evaluación se compartirán estrategias didácticas y materiales editoriales para que los participantes reflexionen sobre las posibles aplicaciones en sus aulas, detectando los contenidos propuestos desde la física en los diseños curriculares, con una mirada interdisciplinar.

Destinatarios: Estudiantes de los Profesorados de Educación Primaria - Docentes Nivel Primario - Docentes Formadores de los Profesorados de Educación Primaria

Conocimiento previo: Nociones básicas de Física y Astronomía -Propagación de la luz, formación de sombras. Sistema Solar, movimientos de la Tierra- para vincular estas temáticas con los Núcleos de Aprendizajes Prioritarios de los ciclos de Nivel Primario.

Materiales Solicitados: Útiles escolares: lápiz y papel

Lugar: UTN Facultad Regional Rosario

M2: Tecnologías informáticas en el laboratorio como herramientas de motivación para el aprendizaje de las ciencias y la tecnología

Coordinadores: Nancy E. Saldís (UNC), Marcelo M. Gómez (UNC)

Resumen: Este taller pretende lograr un acercamiento de los profesores a nuevas tecnologías, en este caso sensores multiparamétricos computarizados, y estrategias educativas aplicadas al proceso de enseñanza- aprendizaje de las ciencias y la tecnología en la interdisciplinariedad y por competencias. Está orientado a desarrollar la creatividad y las destrezas necesarias para utilizar nuevo instrumental, desarrollar novedosas experiencias de laboratorio y construir materiales y secuencias didácticas que fortalezcan las competencias pedagógico-técnicas en la modalidad que combina la presencialidad y la virtualidad.

Destinatarios: Estudiantes - Docentes Nivel Secundario - Docentes Nivel Terciario - Docentes Universitarios - Docentes Formadores

Conocimiento previo: Básicos de Física y Química

Materiales Solicitados: Smartphones

Lugar: UTN Facultad Regional Rosario

M3: Celulares y GeoGebra para hacer ciencia.

Coordinadores: Viviana Costa (FI-UNLP), Juana Gallego Sagastume (FI-UNLP)

Resumen: En este taller se propone realizar una actividad que se desarrollará de acuerdo a un enfoque de enseñanza que aborda el estudio de los contenidos curriculares a partir de buscar respuestas a una pregunta llamada generatriz. La pregunta con la que se iniciará la actividad es: ¿Qué relación existe entre la intensidad de la luz emitida por una fuente (luminosidad) y la distancia a la que se encuentra el receptor? Los conceptos a abordar a partir de buscar respuestas a esa pregunta se corresponden con los de concepto de función, modelo funcional, ajuste de datos por el Método de Mínimos Cuadrados y nociones de Óptica, en particular de Fotometría. Para la gestión de la búsqueda de respuestas se propondrá a los participantes utilizar los sensores que disponen los dispositivos móviles (celulares del tipo Smartphone) para toma de datos y el software libre GeoGebra para realizar cálculos matemáticos necesarios.

Destinatarios: Estudiantes - Docentes Nivel Secundario - Docentes Nivel Terciario – Docentes Universitarios - Docentes Formadores

Conocimiento previo: Los conocimientos previos requeridos para realizar el Taller son el concepto matemático de función, de ajuste de datos y conceptos básicos de Álgebra Lineal.

Materiales Solicitados: A los participantes se les solicitará asistir al Taller con:

- Un celular en el que hayan descargado previamente un luxómetro o la aplicación PhysicsToolbox Sensor Suite del enlace https://play.google.com/store/apps/details?id=com.chrystianvieyra.physicstoolboxsuite&hl=es_419
- Una notebook con el software GeoGebra (Clásico 6) descargado del sitio: <https://www.geogebra.org/download?lang=es> Dado que los participantes trabajarán en pequeños grupos, se necesitará que por lo menos uno de los asistentes en cada grupo concorra con los requerimientos anteriores.

Lugar: UTN Facultad Regional Rosario

M4: Instrumentos para evaluar hoy: “Alumnos, saquen el celular”

Coordinadores: María Natacha Benavente Fager (FI-UNSJ) y Adriana del Carmen Cuesta (FI-UNSJ)

Resumen: El presente Taller se orienta al estudio de estrategias e incorporación de instrumentos digitales para las distintas instancias de evaluación de procesos formativos, en cualquier modalidad: presencial, virtual o mixta. El objetivo primordial es introducir a los participantes al campo de la evaluación de los aprendizajes en programas formativos, considerando distintas estrategias metodológicas y los instrumentos pertinentes asociados a las mismas, apoyados en el uso de las tecnologías de información y comunicación como plataforma de mediación. El presente Taller tiene un componente conceptual (abordaremos los siguientes interrogantes: qué evaluamos, para qué, cuándo, cómo y con qué evaluamos) pero se concentra fundamentalmente en la realización de prácticas a fin de que los participantes desarrollen habilidades para el diseño de evaluaciones apoyados en recursos tecnológicos.

Destinatarios: Docentes Nivel Primario - Docentes Nivel Secundario - Docentes Nivel Terciario - Docentes Universitarios - Docentes Formadores

Conocimiento previo:

- Nociones básicas de evaluación educativa.
- Conocimientos a nivel usuario de Internet y Microsoft Office.

Materiales Solicitados: Evaluaciones en formato digital (ejemplos de distintas Evaluaciones que utilizan habitualmente los participantes en sus asignaturas: Múltiple opción; Resolución de situaciones problemáticas; Preguntas cortas; Pruebas de respuesta abierta, etc.).

Lugar: UTN Facultad Regional Rosario

M5: ¿Cómo y para qué introducimos las simulaciones en el aula?

Coordinadores: Carlos Mauricio Silva (IPS-UNR), Matías Cadierno (IPS-UNR), Gabriel Roldán (IPS-UNR), Ignacio Evangelista (IPS-UNR), Emanuel Benatti (IPS-UNR)

Resumen: Las simulaciones computacionales, pensadas como experimentos numéricos, cumplen un rol fundamental en el trabajo científico del siglo XXI y tienen un estatus epistemológico diferente al de la teoría y al de los experimentos. Teniendo esto en mente, implementar las simulaciones en la Enseñanza de la Física debiera pensarse como una actividad que proporcione a los alumnos una noción más actualizada de cómo se construye la ciencia. El objetivo de este taller es reflexionar sobre el trabajo con simulaciones en la enseñanza, y sobre la necesidad de planificar su implementación como parte de un proceso de enseñanza-aprendizaje centrado en Actividades Científicas Escolares y no como una mera representación de fenómenos. Para esto, se trabajará en grupos analizando la idoneidad de diferentes simulaciones de acceso abierto, se construirán simulaciones en planillas de cálculo y se discutirán los criterios necesarios para realizar una secuencia didáctica que incorpore las simulaciones en el aula.

Destinatarios: Estudiantes - Docentes Nivel Primario - Docentes Nivel Secundario - Docentes Nivel Terciario - Docentes Universitarios - Docentes Formadores

Conocimiento previo: Nociones básicas de cinemática, fluidos, electricidad y magnetismo, termodinámica, ondas y óptica. Manejo básico de una computadora personal.

Materiales Solicitados: Notebook o tablet con posibilidad de usar planilla de cálculo Excel, LibreOffice o similar.

Lugar: UTN Facultad Regional Rosario

M6: Siguiendo los pasos de Einstein para incorporar la relatividad especial en mecánica y electromagnetismo

Coordinadores: Elena Hoyos (UNSa), M. Cecilia Pocoví (UNSa)

Resumen: Este Taller presenta algunos aspectos relativistas básicos que pueden incorporarse al desarrollo de la currícula de Mecánica y Electromagnetismo y que conducen al planteo de la Relatividad Especial. En este sentido, se hará hincapié en el concepto de invariancia tanto de magnitudes como de leyes frente a las Transformaciones de Galileo. En el caso de la Cinemática y de la Dinámica, el trabajo estará centrado en el estudio del comportamiento, en distintos sistemas de referencia inerciales, de magnitudes como posición, distancia, desplazamiento, velocidad, aceleración, fuerza, trabajo y energía. Luego se estudiará cómo resulta la forma de la Segunda Ley de Newton y del Teorema del Trabajo y la Energía bajo las mencionadas transformaciones. En el caso del Electromagnetismo, se analizará qué sucede cuando los campos y la fuerza de Lorentz se observan desde distintos sistemas inerciales. Este último análisis estará encuadrado dentro de una propuesta didáctica para introducir las transformaciones del campo electromagnético a través de una aproximación débilmente relativista.

Destinatarios: Estudiantes - Docentes Nivel Secundario - Docentes Nivel Terciario - Docentes Universitarios - Docentes Formadores

Conocimiento previo: Haber aprobado cursos sobre las herramientas del Análisis Matemático en una variable (derivación e integración) y ser capaz de realizar desarrollos matemáticos vectoriales (vectores en 3D).

Materiales Solicitados: Los participantes deberán llevar al curso, algún libro de texto que utilicen en el área de Dinámica.

Lugar: UTN Facultad Regional Rosario

M7: La enseñanza del fenómeno de Inducción Electromagnética. Potenciando el uso de las TIC para favorecer el aprendizaje de la Ley de Faraday y el desarrollo de competencias de resolución de problemas.

Coordinadores: Bettina Bravo (FI-UNICEN), Mariné Braunmüller (FI-UNICEN), María José Bouciguez (FI-UNICEN), María Montero (ISFD N°22. E.E.S. N°6).

Resumen: La inducción electromagnética es una temática de gran importancia a nivel académico y social. Sin embargo, no suele abordársela en la escuela secundaria y se ha observado que cuando se hace, los y las estudiantes (de ese nivel como universitario), presentan dificultades para aprender los conceptos y leyes asociados y para aplicarlos luego, en la resolución de problemas. Ante esta situación, hemos diseñado una propuesta de enseñanza estructurada según la secuencia didáctica IDAS (que sienta bases en los principios teóricos aportados por la psicología cognitiva contemporánea) y que adopta a las TIC como recurso didáctico central. En este taller se compartirá con los y las participantes, algunas actividades como la realización de experimentos virtuales, la construcción de un modelo de guitarra eléctrica, el uso educativo de videojuegos. Paralelamente, se abordarán los sustentos teóricos que a ellas subyacen y se socializarán los resultados encontrados al implementarlas; intentando generar instancias donde cada docente evalúe la posibilidad de incluir dicha secuencia en sus prácticas, adaptándola a sus alumnos/alumnas y contexto.

Destinatarios: Estudiantes avanzados en la carrera de profesorado de asignaturas afines - Docentes Nivel Secundario - Docentes Nivel Terciario - Docentes Universitarios - Docentes Formadores.

Conocimiento previo: Para Profesores de Física, ningún requerimiento específico. Para profesores de disciplinas afines y alumnos de profesorados, conocimientos básicos sobre Inducción Electromagnética.

Materiales Solicitados: Dispositivos móviles: netbook, notebook o celulares (no excluyente).

Lugar: UTN Facultad Regional Rosario

M8: La Segunda ley de la Termodinámica y el cambio global

Coordinadores: Mónica Moya (UNSa)

Resumen: Se plantea este taller en un contexto de políticas de inclusión social aflorando la formación continua de la docencia como una de las estrategias para concretarlas. El desafío consiste en integrar las nuevas tecnologías para potenciar los aprendizajes significativos y una formación ética de manera explícita en la práctica docente. La plataforma MOODLE es una herramienta que permite la mediación entre docentes formadores y en formación continua, construyéndose un espacio virtual de encuentro donde confluyen y se sustentan una variedad de instancias de aprendizajes significativos, autónomos, cooperativos, reflexivos y metacognitivos. Se busca entretelar resultados de experiencias en la enseñanza de la física a fin de acercarse más a las necesidades de los docentes que tiene como desafío provocar en los jóvenes una educación integral con la expectativa de colaborar en la mejora de comunidades más justas y solidarias. La reflexión y análisis de la propia práctica propician la construcción de criterios para el diseño y la implementación de prácticas docentes de manera de rescatar en la enseñanza disciplinar la toma de conciencia sobre “el destino planetario del género humano” y el compromiso ciudadano con la sociedad en la que vivimos. Permiten también la selección de los aportes con que el conocimiento científico y tecnológico puede contribuir solidariamente al diagnóstico y la posible solución de problemáticas de la humanidad como, por ejemplo, las ambientales.

Destinatarios: Estudiantes - Docentes Nivel Primario - Docentes Nivel Secundario - Docentes Nivel Terciario - Docentes Universitarios - Docentes Formadores

Conocimiento previo: -

Materiales Solicitados: Computadora portátil

Lugar: UTN Facultad Regional Rosario

M9: ¡¡ En tu mesa tu energía!! Determinación del requerimiento energético, hábitos alimentarios y salud

Coordinadores: Stella Maris Bertoluzzo (FBioyF-UNR, FCM-UNR), María Guadalupe Bertoluzzo (FBioyF-UNR, FCM-UNR)

Resumen: Todos los seres vivos necesitan energía para mantener los procesos vitales. Las plantas verdes obtienen su energía directamente del sol mediante el proceso de la fotosíntesis, pero los hongos y los animales necesitan alimentos capaces de proporcionar energía química. Sin embargo tanto plantas como animales operan dentro de las limitaciones impuestas por la termodinámica. Cada individuo debe ingerir alimentos suficientes para poder cubrir el gasto energético total (GET) el cual depende principalmente del metabolismo basal, la actividad física, la termorregulación y el efecto de termogénesis. A partir de los conceptos físicos involucrados en la termodinámica aplicada al metabolismo humano, y teniendo en cuenta nuestros hábitos a la hora de alimentarnos, se trabajará en la determinación del tipo de dieta de cada participante para determinar si la misma constituye una dieta saludable. De esta manera, aplicar los conceptos físicos como trabajo y energía, permiten a la vez colaborar en la promoción de la salud.

Destinatarios: Estudiantes - Docentes Nivel Secundario - Docentes Nivel Terciario - Docentes Universitarios - Docentes Formadores

Conocimiento previo: básicos

Materiales Solicitados: Calculadora y ganas de participar

Lugar: UTN Facultad Regional Rosario

M10: El calefón solar, un proyecto posible

Coordinadores: Carlos Alessandretti (Instituto Superior del Profesorado de Salta N° 6005), Marcos Martín (Instituto Superior del Profesorado de Salta N° 6005), Daniel Vitulli (Instituto Superior del Profesorado de Salta N° 6005)

Resumen: En este taller los participantes trabajarán en la construcción efectiva y puesta a prueba de prototipos simples de calefones solares, accesibles para ser trabajados en las clases de distintos niveles educativos y para generar proyectos interdisciplinarios con posibilidades de extensión a la comunidad. Durante el proceso se abordarán diferentes conceptos y principios físicos que se vinculan de manera directa con el funcionamiento y con el propósito de un calefón solar, y se pondrán en práctica sistemas de medición basados en tecnología Arduino.

La propuesta tiene como objetivo de fondo promover la reflexión y hacer aportes, con base en experiencias previas, sobre las posibilidades de llevar al aula este tipo de estrategias activas que abordan problemáticas concretas y relevantes (en este caso, la problemática energética y ambiental), analizando las posibilidades que pueden brindar para la mejora de los aprendizajes específicos y para el desarrollo de capacidades en los estudiantes.

Destinatarios: Docentes de todos los niveles y estudiantes

Conocimiento previo: Ninguno en particular

Materiales Solicitados: Computadora o Tablet. Celular o cámara de fotos. Cables USB.

Lugar: UTN Facultad Regional Rosario

M11: Los problemas experimentales en el laboratorio de física

Coordinadores: Juan A. Farina (FRRO-UTN, IPS-UNR), Daniel Del Greco (FRRO-UTN), Rubén Sarges Guerra (FRRO-UTN), Felipe Boz (FRRO-UTN), Alberto Jardon (FCEIA-UNR)

Resumen: En este taller se trabajará un procedimiento para dinamizar los trabajos prácticos de laboratorio a través de la inclusión, en el ámbito de las actividades tradicionales, de los problemas experimentales. Sabemos que en las condiciones actuales de los laboratorios disponibles tanto en las escuelas de enseñanza media como en los profesados o la universidad no permiten llevar adelante algunas propuestas de dinamización de las actividades de laboratorio que se están ensayando en Europa o los Estados Unidos, sin embargo, creemos que, en esas condiciones, la incorporación de problemas experimentales, que se pueden realizar con los materiales disponibles actualmente es posible, no sólo dinamizar las actividades de laboratorio, sino además incorporar nuevos contenidos ampliando así las competencias de los alumnos.

Destinatarios: Estudiantes de profesorado - Docentes Nivel Secundario - Docentes Nivel Terciario - Docentes Universitarios - Docentes Formadores

Conocimiento previo: Los correspondientes al nivel de física básica universitario o primeros años de profesorado.

Materiales Solicitados: Calculadora, regla calibrada y escuadra, papel cuadriculado (no se necesita milimetrado), lápiz, birome, etc.

Lugar: UTN Facultad Regional Rosario

M13: Innovación para la enseñanza de la física integrando el desarrollo creativo de tecnología.

Coordinadores: César I. Pairetti (FCEIA-UNR, CIMEC-CONICET), Guillermo L. Rodríguez (FCEIA-UNR, IRICE-CONICET), Patricia S. San Martín (IRICE-CONICET), Pablo Demartini (FCEIA-UNR), Florencia Sklate (FCEIA-IFIR-CONICET), Marcio Raposo (FCEIA-UNR), Daniel Ades (FCEIA-UNR)

Resumen: En la última década, se generaron en Latinoamérica diversos programas con la finalidad de fomentar vocaciones hacia carreras científico-tecnológicas, en particular la ingeniería, y mejorar integralmente propuestas académicas de nivel superior. En esta dirección, desde la cátedra Introducción a la Ingeniería Mecánica (FCEIA-UNR) se implementa desde 2014 el desarrollo de Prácticas Educativas Mediatizadas siguiendo un enfoque socio-técnico. Estas prácticas activas buscan potenciar en la formación inicial de futuros ingenieros mecánicos, la apropiación creativa de tecnología integrando saberes experienciales y conocimientos disciplinares (Ciencias Físicas y Matemática), en contextos situados. En este sentido, el presente taller tiene por objetivo compartir para el análisis y la reflexión las prácticas realizadas como casos de estudio, y construir nuevas propuestas teóricos-metodológicas generales aplicables al desarrollo de este tipo de experiencias pedagógicas en el área de la física.

Destinatarios: Estudiantes - Docentes Nivel Primario - Docentes Nivel Secundario - Docentes Nivel Terciario - Docentes Universitarios - Docentes Formadores

Conocimiento previo: No son necesarios.

Materiales Solicitados: No son necesarios.

Lugar: Centro Universitario Rosario (CUR)

M14: Redacción de consignas para acompañar la lectura de textos de física

Coordinadores: Carla Inés Maturano (FFHA-UNSJ, IIECE-FFHA-UNSJ), Carina Alejandra Rudolph (IIECE-FFHA-UNSJ), María Amalia Soliveres (IIECE-FFHA-UNSJ)

Resumen: En el área de la enseñanza de la Física, se han reportado dificultades de los estudiantes para comprender textos y de los docentes para plantear tareas que favorezcan el aprendizaje. Considerando que es el docente de física el que debería ocuparse de la lectura de los textos disciplinares en las clases, surge la demanda de espacios de formación en los que se trabaje la propuesta de consignas para acompañar la lectura desde una perspectiva interdisciplinaria. Esto implica considerar los avances en el área de la educación en ciencias y los aportes de la Lingüística para plantear tareas que promuevan la comprensión teniendo en cuenta la organización propia de los textos de ciencias y los múltiples lenguajes involucrados. En este taller se prevé analizar textos escolares de física y redactar consignas para favorecer la comprensión y el aprendizaje, mediante la participación activa de los docentes y la reflexión sobre sus propias prácticas.

Destinatarios: Estudiantes - Docentes Nivel Secundario - Docentes Nivel Terciario - Docentes Universitarios - Docentes Formadores

Conocimiento previo: -

Materiales Solicitados: -

Lugar: UTN Facultad Regional Rosario

M15: Sobre el proceso de escribir un artículo científico

Coordinadores: Laura Buteler (FAMAF-UNC)

Resumen: En los últimos 15 años, la publicación científica ha ido incrementando su protagonismo como medio de comunicación dentro de las comunidades investigativas. En la actualidad tanto las Universidades y como las Agencias de Ciencia y Técnica evalúan a sus investigadores y docentes, en gran parte, a partir de su producción científica. Similarmente, los resultados de los proyectos de investigación son valorados, también en gran parte, por las publicaciones que surgen de su desarrollo. Frente a esta realidad surge la necesidad de aprender a convertirnos en interlocutores válidos para la lectura y la escritura de artículos científicos. En este taller se intentará que los asistentes se apropien de ciertos interrogantes clave que den sentido y operen como guía a la hora del diseño y la producción de un artículo científico. En particular se intentará construir consensos sobre el rol de la bibliografía existente en la construcción de la pregunta de investigación, y el lugar de la teoría y los datos en relación a esa pregunta.

Destinatarios: Docentes/investigadores que se estén iniciando en la práctica de publicar investigaciones en educación en física

Conocimiento previo: -

Materiales Solicitados: -

Lugar: UTN Facultad Regional Rosario

M16: ¿Qué y cómo investigamos? Los pasos iniciales para la formulación de proyectos de investigación educativa.

Coordinadores: Sonia Concari (FCEIA-UNR)

Resumen: La investigación educativa es un proceso libre y creativo, aunque no carente de sistematicidad y organización. Es una actividad diferente de la docencia, pero que, como ella, requiere de una etapa de inicial de planificación, la cual se concreta en el proyecto de investigación. En este taller se presentarán los elementos básicos de la planificación inicial de una investigación educativa, que conduzcan a la futura formulación de un proyecto. Se promoverá en los participantes la reflexión sobre qué es investigar, qué cuestiones/problemas de interés científico podemos abordar desde la investigación, qué tipo de preguntas podemos formular cuya respuesta requiera de una investigación, cómo formular objetivos de investigación, y cómo alcanzar esos objetivos desde lo metodológico: qué tipo de datos serán necesarios, a qué procesamientos deberán ser sometidos, qué alcance previsto tendrán las respuestas a dar como resultados de la investigación.

Destinatarios: Estudiantes de posgrado - Docentes Nivel Secundario - Docentes Nivel Terciario - Docentes Universitarios - Docentes Formadores

Conocimiento previo: Se recomienda que los participantes traigan ideas sobre qué quieren investigar, así como información sobre el tema de interés.

Materiales Solicitados: Se recomienda haber bajado de Internet la bibliografía y disponer de ella en los dispositivos (teléfono celular, notebook, etc.)

Lugar: UTN Facultad Regional Rosario

M17: Unidades de Enseñanza Potencialmente Significativas

Coordinadores: Marco Antonio Moreira (UFRGS Brasil)

Resumen: Construcción de una secuencia didáctica fundamentada en teorías de aprendizaje, particularmente en la del aprendizaje significativo. Serán sugeridos pasos para su construcción, serán dados ejemplos de UEPS en la enseñanza de la física y será presentado un glosario de los términos técnicos utilizados. El objetivo es que al final del taller los participantes hayan construido una UEPS para usar en sus clases.

Destinatarios: profesores y futuros profesores de Física en cualquier nivel de enseñanza.

Conocimiento previo: formación en Física concluida o en marcha.

Lugar: UTN Facultad Regional Rosario

M18: Experimentos sencillos que motivan y dan sentido a la Enseñanza de la Física

Coordinadores: Vicente Capuano (FCEF-UNC) y Juan Cruz Bigiani (FCEF-UNC)

Resumen: Las investigaciones señalan que el mayor inconveniente en el proceso de enseñanza y de aprendizaje de la física, radica en la falta de motivación de los alumnos en clases, que entre otras causas, puede ser provocada por el sin sentido de la estrategia educativa. Emociones, motivaciones, y conductas, están muy relacionadas directa o indirectamente con los valores e intereses del individuo. Consideramos que es posible motivar al alumno, diseñando una estrategia educativa que se sostenga en el planteo de situaciones problemáticas que “lo sorprendan”, que “despierten su curiosidad”, y/o, que lo acerquen a “explicaciones de situaciones problemáticas que son parte de su cotidianeidad”. Utilizaremos la práctica experimental para generar el conflicto cognitivo que los motive. El instrumental y los montajes necesarios para realizar para llevar a cabo los experimentos, serán sencillos, conocidos y suponemos, de uso cotidiano de los docentes participantes.

Destinatarios: Estudiantes Nivel Superior - Docentes Nivel Secundario - Docentes Nivel Terciario - Docentes Universitarios - Docentes Formadores

Conocimiento previo: Mínimos, no indispensables, sobre: “Principio de Arquímedes”, “Flotación”, “Hidrostática”, “Calor y temperatura”.

Materiales Solicitados: Calculadora, cuaderno, algún libro de física o Notebook para extraer datos e información, regla y escuadra.

Lugar: UTN Facultad Regional Rosario

Talleres J: Jueves y Viernes

J1: Los fenómenos atmosféricos: una mirada desde la física

Coordinadores: Claudia Romagnoli (E.E.S.O. N°241 y E.P.P.I. N°1345, Rosario) y Viviana Sebben (E.E.T.P. N°471 “Rodolfo Rivarola”)

Resumen: Se propone la realización de un Taller para la formación de profesores de educación primaria en relación con la Meteorología Escolar. Haciendo foco en la metodología por indagación aplicada a la enseñanza de contenidos de física, se trabajarán los conceptos vinculados con los fenómenos atmosféricos: formación de nubes y precipitaciones pluviales. Dicha propuesta presenta diferentes acciones: construcciones prácticas, observaciones, experimentaciones y modelizaciones; grupos de discusión y reflexión donde se analicen desde una mirada didáctica: recursos, casos de la práctica, secuencias pedagógicas para implementar en el aula y producciones de los estudiantes en función de los objetivos de enseñanza. A modo de evaluación se compartirán estrategias didácticas y materiales editoriales para que los participantes reflexionen sobre las posibles aplicaciones en sus aulas, detectando los contenidos propuestos desde la física en los diseños curriculares, con una mirada interdisciplinar.

Destinatarios: Estudiantes de los Profesorados de Educación Primaria - Docentes Nivel Primario - Docentes Formadores de los Profesorados de Educación Primaria

Conocimiento previo: Nociones sobre Física de la Atmósfera: Los meteoros o fenómenos meteorológicos. El estado del tiempo atmosférico. El aire: mezcla de gases constituyentes de la atmósfera. Propiedades de los gases. Instrumentos meteorológicos sencillos.

Materiales Solicitados: Útiles escolares: lápiz y papel

Lugar: UTN Facultad Regional Rosario

J2: Simulaciones interactivas en las clases de física, ¿para enseñar qué?

Coordinadores: Irene Lucero (Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura-UNNE), Ma. Eugenia Delgado Ortiz (Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura-UNNE)

Resumen: Taller sobre propuestas de secuencias didácticas con uso de simulaciones interactivas on-line para clases de educación secundaria. Se trabajarán criterios para seleccionarlas y pautas para generar actividades que involucren problemas conceptuales, cuantitativos y experimentales, que permitan desarrollar “desempeños de comprensión” (Perkins, 1999) propios de la física. Se usarán simulaciones de acceso libre como las de PhET Colorado, Educaplus y Física con ordenador. Es necesario que los docentes cuenten con computadora portátil con acceso a redes móviles para navegar en internet.

Destinatarios: Estudiantes - Docentes Nivel Secundario - Docentes Nivel Terciario - Docentes Formadores

Conocimiento previo: Conocimientos de Física General; manejo de navegación en internet.

Materiales Solicitados: Los cursantes deben contar con computadoras portátiles para navegar en internet y programas instalados que le permitan visualizar simulaciones y/o animaciones (JAVA, Flash Player). Es conveniente que el cursante controle que en su PC puede hacer funcionar las simulaciones de PhET Colorado, Educaplus y Física con ordenador.

Lugar: UTN Facultad Regional Rosario

J3: Uso del celular como herramienta didáctica en el proceso enseñanza-aprendizaje

Coordinadores: Gonzalo Gaetan (UTN FRRO), Fernando Stoppani (UTN FRRO), Diana Martinez (UTN FRRO), Alicia Oliva (UTN FRRO), Nestor Aquilia (UTN FRRO)

Resumen: La propuesta está orientada a desarrollar la creatividad y las destrezas necesarias para utilizar aplicaciones de uso libre disponibles a través de dispositivos celulares o tabletas, entendiendo que son de acceso general, que permitan censar variables de modelos físicos, acceder a las aplicaciones de google como formularios, operar modelos físicos virtuales y organizar el contenido de una asignatura. También se logrará desarrollar novedosas experiencias de laboratorio y construir materiales didácticos que fortalezcan las competencias pedagógico-técnicas en la modalidad que combina la presencialidad y la virtualidad.

Destinatarios: Estudiantes de profesorados - Docentes Nivel Secundario

Conocimiento previo: Nociones elementales de física mecánica.

Materiales Solicitados:

- Celular o Tablet con sistema operativo android con espacio para bajar algunas aplicaciones.
- Batería cargada, y cargador del celular o Tablet.
- Cuenta de gmail activa (saber la contraseña).

Lugar: UTN Facultad Regional Rosario

J4: Propuesta mediada para el uso de tecnologías digitales en experiencias de Mecánica experimental

Coordinadores: Nora Lía Maidana (IF - USP Brasil) y Marcos de Lima Leite (IF - USP Brasil)

Resumen: Exploraremos diversos elementos del ambiente Mecánica Experimental con Imágenes (MEXI, disponible en <http://fep.if.usp.br/~fifoto>). El portal MEXI (antiguo Laboratorio Virtual de Mecánica), creado y mantenido por nuestro propio equipo, posee un conjunto de experiencias de translación y rotación que pueden ser utilizadas en la enseñanza media o superior y ser usadas libremente por profesores o futuros profesores

como material de contextualización y apoyo a disciplinas teóricas de mecánica. El objetivo principal al crear ese ambiente fue el de contemplar los principales asuntos abordados en Mecánica Clásica para los diferentes niveles de enseñanza y brindar a los docentes una estrategia innovadora que surgió como un complemento a las clases teóricas y los laboratorios tradicionales. Proponemos realizar tres experiencias: a) Caída Libre, b) Velocidad Relativa y c) Intensidad de la fuerza normal de una esfera al realizar un loop en función del ángulo de giro.

Destinatarios: Estudiantes de graduación - Docentes Nivel Primario - Docentes Nivel Secundario - Docentes Nivel Terciario - Docentes Universitarios - Docentes Formadores

Conocimiento previo: Conocimientos básicos de cinemática (escalar y vectorial);manipulación de planillas electrónicas (como el MS Office Excel)

Materiales Solicitados: Los participantes deberán llevar sus computadores personales con posibilidad de conexión a la web así como programas de edición de textos y planilla de cálculos.

Lugar: UTN Facultad Regional Rosario

J5: Uso de Laboratorios Remotos y Laboratorios Virtuales en la enseñanza de la física en el nivel medio y universitario

Coordinadores: Carlos Arguedas Matarrita (Universidad Estatal a Distancia - Costa Rica)

Resumen: El continuo avance de la tecnología y la mejora en la conexión a Internet están generando nuevos espacios educativos en los que la integración de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) tienen un rol protagónico. Sin embargo, el mero acceso a los recursos tecnológicos, no garantiza que las TIC sean integradas a las estrategias didácticas por los profesores, quienes pueden emplear estos recursos en tanto los conozcan y se sientan confiados en utilizarlos. Entre los recursos tecnológicos emergentes, los Laboratorios Remotos (LR) constituyen un valioso medio para realizar experimentos reales, para promover el aprendizaje autónomo y desarrollar competencias en los estudiantes. Y los Laboratorios Virtuales (LV) se convierten en recursos para complementar el trabajo experimental en la enseñanza y aprendizaje de la física. En el contexto de la educación en física, la experimentación es una actividad ineludible que promueve en el estudiante, capacidades diversas, que contribuyen al desarrollo de la capacidad de medir, controlar variables y modelar, la comprensión conceptual y la interpretación de distintos modos de representación. Por su parte, el papel del profesor es promover un aprendizaje significativo en el estudiante, buscando que éste construya su conocimiento en un ambiente que promueva el desafío y la motivación para la exploración, la reflexión y el descubrimiento. En este taller, se ofrecerá un ambiente de aprendizaje que posibilite al participante conocer y utilizar un LV y dos LR, experimentar con ellos, y analizar sus potencialidades en el contexto de su propia práctica.

Destinatarios: Estudiantes de profesorado en física - Docentes Nivel Secundario - Docentes Nivel Terciario - Docentes Universitarios - Docentes Formadores

Conocimiento previo: Tópicos de física básica.

Materiales Solicitados: Computadora portátil y Smartphone/Tablet.

Lugar: UTN Facultad Regional Rosario

J6: Introducción a la Astrometría de Cuerpos Menores

Coordinadores: Alberto Joaquín Lescano (Facultad de Ciencia y Tecnología. Universidad Autónoma de Entre Ríos), Jonás Exequiel Alonso (Facultad de Ciencia y Tecnología. Universidad Autónoma de Entre Ríos), César Nicolás Fornari (Observatorio Galileo Galilei Cod. MPC X31), Oscar Emanuel Devoto (Facultad de Ciencia y Tecnología. Universidad Autónoma de Entre Ríos), Erica Fernanda Reisenauer (Facultad de Ciencia y Tecnología. Universidad Autónoma de Entre Ríos), Francisco Ezequiel Lazcano (Facultad de Ciencia y Tecnología. Universidad Autónoma de Entre Ríos), Carolina Betiana Castañé Giorgio (Facultad de Ciencia y Tecnología. Universidad Autónoma de Entre Ríos)

Resumen: Mediante el siguiente taller se desea brindar un espacio de trabajo, centrado en el campo de la detección y el seguimiento de cuerpos menores, en el que los interesados en la temática, adquieran la capacidad de determinar la posición de objetos celestes mediante software, propiciando a lo largo del taller, la actividad experimental y de investigación en el campo de la Astrometría. Durante el taller se desarrollarán conceptos teóricos básicos, para introducir a los asistentes en la temática, y también se abordarán cuestiones técnicas como el instrumental y software a utilizar, y los tipos de catálogos estelares. De esta manera, los asistentes podrán realizar astrometrías de objetos recientemente descubiertos, utilizando imágenes adquiridas por el equipo de trabajo, mediante el software que les será otorgado en el taller.

Destinatarios: Estudiantes - Docentes Nivel Secundario - Docentes Nivel Terciario - Docentes Universitarios - Docentes Formadores

Conocimiento previo:

- Nociones básicas de uso de PC.
- Conceptos básicos de Astronomía: Sistema Solar; generalidades sobre planetas, satélites, cometas, asteroides, órbitas.

Materiales Solicitados: Computadora, en lo posible con: CPU de 2 GHz, memoria RAM de 4GB. (No es excluyente)

Lugar: UTN Facultad Regional Rosario

J7: Enseñanza de ondas gravitacionales en la escuela secundaria desde la perspectiva de naturaleza de la ciencia

Coordinadores: Irene Arriasecq (Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires - CIC - CONICET), Esther Cayul (Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires)

Resumen: Los resultados que se vienen obteniendo desde hace varios años en astrofísica y cosmología, divulgados permanentemente en los medios de comunicación masiva, motivan a los estudiantes de las escuelas secundarias a aprender acerca de esos fenómenos. Un caso reciente es la detección de ondas gravitacionales (OG), hace poco más de tres años, que constituye una nueva contrastación empírica de la Teoría General de la Relatividad (TGR) y por lo cual tres investigadores ganaron el Premio Nobel de Física en 2017. En este taller se analiza el diseño de una secuencia didáctica para el abordaje de este tópico desde una perspectiva contextualizada en la naturaleza de la ciencia, en la cual los recursos principales son materiales de divulgación disponibles en diversos formatos. El enfoque permite analizar tanto aspectos conceptuales como aquellos vinculados con la producción del conocimiento científico, entre los cuales se incluyen las cuestiones de género.

Destinatarios: Docentes Nivel Secundario - Docentes Nivel Terciario - Docentes Formadores

Conocimiento previo: Los que posee un Profesor de Física.

Materiales Solicitados: -

Lugar: UTN Facultad Regional Rosario

J8: Repensando las prácticas experimentales en Ciencias Naturales

Coordinadores: Claudia Mazzitelli (IIECE, FFHA-UNSJ, CONICET), Erica Zorrilla (IIECE, FFHA-UNSJ, CONICET)

Resumen: Existe un amplio consenso sobre la importancia de las actividades de laboratorio para la educación en Ciencias Naturales. No obstante, a veces, el Trabajo Práctico de Laboratorio (TPL) resulta poco útil desde el punto de vista educativo, ya que por las características de la propuesta de trabajo experimental no quedan claros los objetivos educativos de su implementación, por lo que los estudiantes no encuentran la relación existente entre estas prácticas y los contenidos teóricos a los cuales refieren. En este taller se analizarán distintos tipos de TPL, a fin de examinar el lugar de las prácticas experimentales en el proceso educativo, analizar su diseño y reformularlos atendiendo a los objetivos propuestos y a las características de los estudiantes. Teniendo en cuenta la investigación en educación en Ciencias Naturales, consideramos que todo cambio significativo que apunte a una mejora en el trabajo experimental, contribuirá a favorecer el aprendizaje de las Ciencias Naturales.

Destinatarios: Estudiantes de carreras de formación docente - Docentes de Nivel Primario - Docentes de Nivel Secundario - Docentes Formadores

Conocimiento previo: -

Materiales Solicitados:

- Para docentes: Planificación de cátedra en la que se desempeña. Un protocolo o guía de práctica experimental que realice con sus estudiantes. Notebook o netbook.
- Para estudiantes: Un protocolo o guía de práctica experimental que haya realizado durante su formación docente. Notebook o netbook.

Lugar: UTN Facultad Regional Rosario

J9: Propuesta didáctica para la enseñanza del tiro parabólico sin trigonometría utilizando un laboratorio virtual

Coordinadores: Claudia Verónica González (ESCMB-UNC)

Resumen: La propuesta consiste en el estudio de las características del tiro parabólico utilizando un laboratorio virtual donde el foco está puesto en el fenómeno físico y no en las ecuaciones matemáticas, por lo cual se prescinde de la trigonometría. Se parte de preguntas orientadoras y, para cada una de ellas, se pide la elaboración de una hipótesis, el diseño experimental de acuerdo a los recursos del simulador, la experimentación para la observación y/o toma de datos, análisis de los mismos, elaboración de conclusiones y de un informe final. Al comienzo, el trabajo es guiado y gradualmente se apunta a una menor intervención del docente. Se incluye también la toma de mediciones, construcción de gráficos y determinación de funciones con el programa Excel. Por último, se propone la construcción de un cohete de agua y filmación de su lanzamiento con el cual se puede comprobar algunas de las conclusiones arribadas.

Destinatarios: Estudiantes del profesorado de física - Docentes Nivel Secundario

Conocimiento previo: Utilización de Excel (no excluyente), MRU y MRUV

Materiales Solicitados: Notebook o netbook con la simulación “Movimiento de un proyectil” de Phet (Universidad de Colorado) que se puede descargar de forma gratuita de <https://phet.colorado.edu/es/simulation/projectile-motion>.

Lugar: UTN Facultad Regional Rosario

J10: Física Musical: La física y la relación con otras disciplinas.

Coordinadores: Fernando Vera (FHUMYAR-UNR, IPS-UNR, FCEIA-UNR)

Resumen: La propuesta es realizar un taller de física con orientación musical, desarrollando diferentes temas de física los cuales tiene aplicación en acústica musical y electrónica de audio. Se propone un taller donde se estudien la siguiente temática: oscilaciones libres, oscilaciones forzadas, ondas en cuerdas, ondas sonoras, campo eléctrico, campo magnético, circuitos de corriente continua y circuitos de corriente alterna. El mismo se realizará mediante M-Learning, es decir, aprendizaje facilitado por teléfonos móviles. En cuanto a las oscilaciones forzadas se estudiará el sistema masa resorte y se mostrará la aplicación directa en acústica para realizar aislamiento de vibraciones. Por otra parte se desarrollará la propagación de ondas en cuerdas y en tubos y se mostrará las aplicaciones en instrumentos como guitarras, violín, sikus y queñas, además se introducirán conceptos de percepción sonora y acústica de sala. En cuanto al desarrollo de la temática de vinculada a la electricidad y magnetismo se abordará el estudio de campo eléctrico y magnético para explicar el funcionamiento de un altavoz y un micrófono. Por último, se explicará los temas de circuitos de corriente continua y corriente alterna junto con sus aplicaciones en el filtrado de audio y en la producción de sonidos mediante síntesis.

Destinatarios: Estudiantes - Docentes Nivel Secundario - Docentes Nivel Terciario - Docentes Universitarios

Conocimiento previo: Será necesario un conocimiento previo de física básica de movimiento y dinámica.

Materiales Solicitados: El tallerista proveerá los materiales para su desarrollo

Lugar: UTN Facultad Regional Rosario

J11: ¿Cómo se mide la presión arterial? Desde la conservación de la energía al estado hemodinámico de la circulación arterial de una persona

Coordinadores: Stella Maris Bertoluzzo (FBioyF-UNR, FCM-UNR), María Guadalupe Bertoluzzo (FBioyF-UNR, FCM-UNR)

Resumen: Se trata de aplicar los conceptos de la hidrodinámica al sistema circulatorio. Para ello se analizará el teorema de conservación de la energía por unidad de volumen en fluidos ideales (Teorema de Bernoulli), que permite determinar el valor de la presión en un punto de un fluido que fluye por una cañería. Teniendo en cuenta distintas aproximaciones, los participantes podrán observar el papel de la gravedad en la circulación sanguínea de una persona erguida y en posición horizontal. Dado que la presión arterial es un parámetro muy importante para determinar con buena aproximación, el estado hemodinámico de la circulación arterial de una persona, los participantes tendrán la oportunidad de aprender la técnica de la toma de la presión arterial.

Destinatarios: Estudiantes - Docentes Nivel Primario - Docentes Nivel Secundario - Docentes Nivel Terciario - Docentes Universitarios - Docentes Formadores

Conocimiento previo: básicos

Materiales Solicitados: quienes puedan, un tensiómetro

Lugar: UTN Facultad Regional Rosario

J12: Las estructuras cristalinas en la tabla periódica de elementos

Coordinadores: Adriana Serquis (INN-CAB-CNEA-CONICET-UNRN)

Resumen: El objetivo del taller es brindar un acercamiento a los aspectos históricos de la formulación de la tabla periódica de los elementos y la ciencia de los cristales; a descubrir la presencia de sólidos cristalinos en la vida cotidiana, y reproducir modelos de estructura cristalina, algunos de fácil implementación en el aula. Primero se hará una introducción teórica de cómo se llegó a conceptualizar el orden de los elementos en la tabla periódica (historia de Mendeleiev) y después observando los materiales de la vida cotidiana que contienen los elementos. Luego se buscará capacitar a docentes sobre el uso de la tabla periódica desde el punto de vista de las estructuras en las que cristalizan sus elementos, realizando modelos en papel (fácilmente reproducibles en el aula) y también utilizando modelos didácticos que se llevarán desde el centro atómico.

Destinatarios: Docentes Nivel Secundario (preferentemente del área de física y química) - Docentes Nivel Terciario - Docentes Universitarios - Docentes Formadores

Conocimiento previo: Conceptos básicos de modelo atómico y enlaces químicos

Materiales Solicitados: Tijeras y plasticola. Si es posible se solicitará a los asistentes que acudan al curso con sus netbooks o notebooks si tienen disponibles, o con un pendrive para poder copiar información extra del curso. Además, otras presentaciones de los docentes y material adicional estarán a disposición de los asistentes descargándolas en la página de la Asociación Argentina de Cristalografía.

Lugar: UTN Facultad Regional Rosario

J13: La potencialidad del enfoque STEM en la enseñanza de la física. Ejemplos y reflexiones didácticas.

Coordinadores: Oscar Trinidad (UNIPE), Luis Peretti (ISFD N°99), Ernesto Cyrulies (UNGS), Carlos Di Cosmo (ISFD N°155), Víctor Furci (UNIPE)

Resumen: El modelo STEM (siglas en idioma inglés de Ciencias, Tecnología, Ingeniería y Matemática) se presenta hoy en día, como una tendencia que orienta cambios curriculares en muchos países del hemisferio norte y lentamente se va instalando en la agenda educativa, de países de América del sur (LASERA, 2018). Aunque sus inicios datan de la preocupación por parte del gobierno de Estados Unidos por la baja tasa de ingreso de alumnos a carreras relacionadas con la Ingeniería y las ciencias, existe un cierto acuerdo en pensar que este modelo (basado en el trabajo por proyectos y la integración de tecnología y disciplinas científicas) puede presentar grandes puntos de contacto con modelos didácticos centrales en el campo de la Enseñanza de las Ciencias. Aún con el aumento de ofertas de carreras STEM en muchos países, algunos autores acuerdan en la escasa producción de materiales concretos para su implementación efectiva en las aulas. Así entonces, este taller intenta realizar una síntesis de los puntos que entendemos comunes, entre el modelo ABP, las propuestas de Integración curricular de TIC y la propuesta STEM, con la finalidad de producir propuestas concretas de aula. En forma más concreta, se presentarán diversos marcos teóricos que entendemos, sustentan el trabajo integrado de las áreas que conforman el modelo STEM, en esa presentación también estarán involucrados otros conceptos que creemos valiosos, tales como la idea de potencialidad didáctica (Porlan, 2000) y el desarrollo de pensamiento de orden superior (Zoller, Scholz; 2004). Con aportes de estos elementos teóricos, se desarrollarán y analizarán actividades prácticas que involucran diseño, utilización y resignificación de dispositivos tecnológicos digitales, incluidos en secuencias didácticas fuertemente basadas en la resolución de problemas en clases de Física. Se espera que estas actividades permitan analizar la potencialidad didáctica de algunas de las propuestas desarrolladas por el equipo de docentes del taller, su posibilidad de adecuación al trabajo con otras temáticas y contextos escolares, para finalmente trabajar con los participantes del taller, en la producción de nuevos materiales de enseñanza, que retomen los saberes construidos en el taller.

Destinatarios: Estudiantes - Docentes Nivel Primario - Docentes Nivel Secundario - Docentes Nivel Terciario - Docentes Universitarios - Docentes Formadores - Estudiantes avanzados de carreras de formación docente inicial en ciencias experimentales.

Conocimiento previo:

- Cargar programas en una computadora
- Diseñar circuitos simples de corriente continua
- Construir circuitos simples utilizando resistencias y leds
- Interpretar tablas de valores y gráficos
- Diseñar secuencias didácticas

Materiales Solicitados: Notebook - netbook (una cada tres participantes)

Lugar: UTN Facultad Regional Rosario

J14: Interdisciplinariedad desde la Matemática a la Física Aplicada.

Coordinadores: Silvia Inés del Valle Navarro (FACEN-UNCA), Gustavo Adolfo Juarez (FACEN-UNCA), María Luz del Valle Quiroga (Colegio del Carmen y San José Catamarca)

Resumen: El presente taller tiene como objeto actualizar los programas de estudios en Ciencias Naturales, referentes a Núcleos de Aprendizajes Prioritarios de la Educación Obligatoria Argentina (NAP). Damos una mirada en contenidos de Física con aplicaciones interdisciplinarias, tanto teórico como experimental utilizando herramientas matemáticas, que integran la tarea de investigación en el quehacer diario. La investigación interdisciplinaria propuesta se presenta a partir de preguntas referentes a lo cotidiano. Trabajamos ampliamente con situaciones que promuevan investigaciones, incluyendo búsquedas bibliográficas y experiencias utilizando aparatos y/o técnicas sencillas. Los modelos matemáticos permiten al alumno, construir desarrollos a partir de preguntas o problemas con aspectos a tener en cuenta y otras veces omitir, dando sentido a ésta en correspondencia con evidencia experimental disponible, indicando en qué medida es una construcción idealizada de los fenómenos que pretende explicar.

Destinatarios: Docentes de física de los niveles medio, terciario y básico universitario; alumnos de los últimos cursos de profesorado y de la universidad.

Conocimiento previo: Estimamos que si se trata de docentes que se desempeñan en los niveles medio, terciario y/o básico universitario, en cualquiera de las disciplinas del área Ciencias Naturales o del área Matemática, acreditarán una formación académica que garantiza los prerrequisitos necesarios para abordar el taller. No se requieren conocimientos previos sobre temas relacionados con la dinámica poblacional y el metabolismo de los seres vivos.

Materiales Solicitados: Calculadora científica; papel semilogaritmico; lápices de colores; regla y escuadra; un cuaderno para tomar nota; computadora portátil y/o celular para leer archivos PDF.

Lugar: UTN Facultad Regional Rosario

J15: Investigación cualitativa: fundamentos, proceso, estrategias y proyecciones éticas

Coordinadores: Irene Vasilachis de Gialdino (CEIL-CONICET), Mariano R. Gialdino (CEIL-CONICET)

Resumen:

- a. Dar cuenta de la coexistencia de paradigmas y epistemologías en las ciencias en general y en las ciencias sociales en particular
- b. Analizar las cuestiones epistemológicas desde la ética y la validez.
- c. Desarrollar las características de las metodologías cualitativas, de sus procesos y de sus estrategias de investigación.
- d. Examinar las particularidades específicas del diseño de investigación cualitativa.
- e. Ejemplificar el contenido de las exposiciones con investigaciones empíricas ya realizadas o en proceso de realización.

Destinatarios: Estudiantes - Docentes Nivel Primario - Docentes Nivel Secundario - Docentes Nivel Terciario - Docentes Universitarios - Docentes Formadores

Conocimiento previo: De acuerdo al interés de los participantes, lectura previa de bibliografía seleccionada.

Materiales Solicitados: No previsto

Lugar: UTN Facultad Regional Rosario

J16: La Evaluación de trabajos de investigación didáctica y su lugar en la dinámica de construcción colectiva de conocimiento.

Coordinadores: Enrique Coleoni (Famaf UNC)

Resumen: Para quienes participamos de la comunidad de Investigación en Educación en Física, La evaluación de trabajos de investigación didáctica, de propuestas didácticas o de elaboración teórica es una actividad que nos atraviesa permanentemente. Tanto como receptores o como productores de evaluaciones, se trata de una tarea central en la dinámica de una comunidad de pares que colectivamente propone, cuestiona, valida y modifica sus saberes. Se entiende así a la evaluación como una tarea de devolución indispensable para el avance de la indagación investigativa o de la construcción didáctica en general. En este taller se pondrán en discusión criterios para que esa devolución resulte lo más fructífera posible. Para ello se trabajará en dos planos diferentes que se articulan entre sí: la evaluación del escrito y sus componentes esenciales (definición del problema, sustento teórico y metodológico, coherencia global) y la comunicación de la evaluación (utilidad de la devolución para el avance del trabajo)

Destinatarios: Investigadores en Educación en Física

Conocimiento previo: -

Materiales Solicitados: -

Lugar: UTN Facultad Regional Rosario

J17: Propuestas de evaluación por competencias en contenidos de física

Coordinadores: Adriana Lescano (UTN FRRafaela), Norma Demichelis (UTN FRRafaela), Cecilia Culzoni (UTN FRRafaela)

Resumen: El término competencias se relaciona con las capacidades adquiridas durante los procesos formativos, al explicitarlas, se garantiza la movilidad de los estudiantes dentro del sistema educativo y presenta un título comparable a nivel internacional. Evaluar competencias implica abandonar la enseñanza tradicional dejar de lado los ejercicios de aplicación de la teoría para enfocarse en casos o problemas abiertos, más complejos, que integren diversas disciplinas y se correspondan con la actividad profesional.

Proponemos realizar un análisis de contenidos curriculares de asignaturas del área física y su relación con las competencias requeridas en distintas titulaciones; luego, especificar para cada eje temático que competencias específicas y genéricas se pueden lograr. Seguidamente, se elegirán temas para diseñar propuestas didácticas. Por último, se diseñarán rúbricas que posibiliten realizar un análisis cuantitativo y cualitativo de las capacidades evaluables.

Destinatarios: Docentes Nivel Secundario - Docentes Nivel Terciario - Docentes Universitarios

Conocimiento previo: -

Materiales Solicitados: Planificación de las asignaturas sobre las que quieran trabajar. Computadora.

Lugar: UTN Facultad Regional Rosario

J18: Proyecto educativo de la CNEA: recursos didácticos y reflexiones sobre el uso de las TIC en el aula.

Coordinadores: Eduardo Genini (CNEA, UBA), María Alejandra González (CNEA), Sol Rojas Pico (CNEA)

Resumen: Desde la Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA) trabajamos en un proyecto educativo destinado a docentes de física y química del nivel medio de enseñanza, donde generamos propuestas de capacitación especializada y contenido ad hoc (teórico, multimedial, de realidad virtual y aumentada) para el abordaje en el aula de temas relacionados con la tecnología nuclear.

El objetivo de este taller es acercar a los/as docentes herramientas didáctico-pedagógicas que incluyen diversos materiales de descarga gratuita disponibles en nuestro Portal Educativo (cursos autoasistidos, secuencias didácticas, fichas, videos, animaciones, visitas virtuales y láminas interactivas), como así también, otros descargables sin costo para Android y IOS como es el caso del contenido inmersivo "Energía Nuclear 360".

Destinatarios: Docentes Nivel Secundario - Docentes Nivel Terciario - Docentes Universitarios - Docentes Formadores

Conocimiento previo: No es preciso contar con conocimientos previos en la temática. Principales áreas de interés: Física, Química, Cs. Naturales, Tecnología, Informática.

Materiales Solicitados: dispositivos móviles y computadora portátil (opcional).

Lugar: UTN Facultad Regional Rosario

J19: Estrategias de Enseñanza Activa en la clase de física

Coordinador: Jenaro Guisasola (Universidad del País Vasco)

Resumen: El taller tiene como objetivo introducir a los participantes en varias estrategias activas de enseñanza que han sido ampliamente contrastadas por la investigación en enseñanza de la física. Entre ellas, se trabajaran metodologías activas como:

- Aprendizaje como actividad de investigación guiada
- Aprendizaje cooperativo y estrategias puzle
- Aprendizaje “just in time” y “Peer understanding”

Lugar: UTN Facultad Regional Rosario



**RESÚMENES DE TRABAJOS
GRUPOS DE DISCUSIÓN
ORALES**



Lunes 30

SESIÓN 01

Diseño y valoración de actividades mediadas por TIC para el aprendizaje de sistemas oscilatorios

Design and assessment of ICT-mediated activities for the learning of oscillatory systems

Claudio Enrique¹, Marta Yanitelli²

¹*UDB Física, Departamento de Materias Básicas, Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Santa Fe.*

²*Departamento de Física y Química, Facultad de Cs Exactas, Ingeniería y Agrimensura, Universidad Nacional de Rosario.*

E-mail: cenrique@frsf.utn.edu.ar

Resumen

Este trabajo pertenece a una tesis de doctorado donde se indaga acerca de la influencia de las TIC en el estudio de los sistemas oscilatorios en estudiantes de primer año de Ingeniería. Se proponen dos tipos de actividades: una introductoria, conformada por un sistema de adquisición de datos en tiempo real de varias magnitudes físicas para los péndulos simple y físico; y otra al final de la unidad temática, mediante la ejecución de tareas experimentales grupales con applets de JAVA sobre movimientos oscilatorios armónicos y amortiguados. En el diseño se tuvo en cuenta que el uso de las TIC no debe ser neutral - o solamente instrumental—donde los alumnos se benefician por el sólo hecho de emplearlas. Así, se incorporaron distintas dimensiones como la interactividad; los usos; la accesibilidad; y la credibilidad. Los resultados preliminares indicaron que si bien se detectaron diferentes niveles de conceptualización, los estudiantes mostraron buena recepción y participación activa con confianza en las actividades mediadas por las TIC.

Palabras clave: TIC; Sistemas oscilatorios; Propuesta didáctica; Ingenierías.

Abstract

This work belongs to a PhD thesis where the influence of ICT in the study of oscillatory systems in first-year engineering students is investigated. Two types of activities are proposed: an introductory one, consisting of a real-time data acquisition system of several physical magnitudes for simple and physical pendulums; and another at the end of the thematic unit, through the execution of group experimental tasks with JAVA applets on harmonic and damped oscillatory movements. The design took into account that the use of ICT should not be neutral - or only instrumental - where students benefit by the mere fact of using them. Thus, different dimensions such as interactivity were incorporated; the uses; accessibility; and credibility. The preliminary results indicated that although different levels of conceptualization were detected, the students showed good reception and active participation with confidence in the activities mediated by the ICT.

Keywords: ICT; Oscillatory systems; Didactic proposal; Engineering.

La variación de la energía mecánica desde una TDIC

Variation in the mechanical energy from the perspective of a ICDT

Marcos de L. Leite^{1,2}, Vito R. Vanin², Nora L. Maidana²

¹Programa de Pós-Graduação Interunidades em Ensino de Ciências da Universidade de São Paulo

²Instituto de Física da Universidade de São Paulo. Rua do Matão, 1371 – CEP 05508-090 – São Paulo, SP, Brasil.

E-mail: marcos.lima.leite@usp.br

Resumen

La literatura de enseñanza de las ciencias reciente ha mostrado, entre otros problemas, distorsiones o hasta ausencia de aportes epistemológicos para las actividades experimentales. Este trabajo expone una propuesta de experiencia inspirada en la epistemología de Gaston Bachelard para un fenómeno en el que no se conserva la energía, usando Tecnologías Digitales de la Información y la Comunicación (TDIC). La metodología de trabajo del experimento consiste en determinar las energías cinética, potencial gravitacional y mecánica en función del tiempo y los trabajos de las fuerzas que actúan sobre el cuerpo estudiado. Con esos valores, se hace posible validar, por medio del análisis estadístico, que el trabajo de fuerzas disipadoras es compatible con la variación de la energía mecánica. Son discutidas, también, posibles estrategias didácticas para el uso de esta actividad en sala de aula.

Palabras clave: Enseñanza de la mecánica; actividades experimentales; variación de la energía mecánica

Abstract

In the last decades, the literature on science teaching has pointed out, among other problems, distortions or even an absence of epistemological references underlying the experimental activities. In this work, we propose an experiment inspired on Gaston Bachelard's epistemology about a phenomenon in which the energy does not conserve, using Information and Communication Digital Technologies (ICDT). The workflow inherent to the experiment allows the determination of the kinetic, gravitational potential and mechanical energies as functions of time and the works of the forces that act on the studied body. With these values, it is possible to perform a statistical analysis and show that the work of the dissipative forces is compatible with the change of the mechanical energy. Possible didactic strategies applying this activity in the classroom are also discussed.

Keywords: Mechanics teaching; experimental activities; variation of the mechanical energy

Difundiendo el uso de laboratorios remotos para la enseñanza de la física: Talleres con docentes y estudiantes

Spreading the use of remote laboratories for physics teaching: Workshops with teachers and students

Marco Conejo-Villalobos¹, Carlos Arguedas-Matarrita¹, Sonia Beatriz Concarí²

¹*Escuela de Ciencias Exactas y Naturales, Cátedra de Física, Laboratorio de Experimentación Remota, Universidad Estatal a Distancia (UNED), San Pedro de Montes de Oca, CP 474-2050, San José, Costa Rica.*

²*Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura, Universidad Nacional de Rosario, Av. Pellegrini 250, CP 2000, Rosario, Argentina.*

E-mail: maconejev@uned.ac.cr

Resumen

La propuesta didáctica que se presenta en este trabajo, corresponde al desarrollo de talleres enfocados en el uso del Laboratorio Remoto VISIR. Los talleres se desarrollaron en tres países de Latinoamérica y los destinatarios fueron docentes de física y estudiantes de profesorado en ciencias y física. Los participantes mostraron gran aceptación del uso del laboratorio remoto y hasta el momento ya se ha utilizado en dos instituciones de educación superior y una universidad por parte de docentes que asistieron a los referidos talleres.

Palabras clave: Enseñanza de la física, Laboratorios Remotos, Experimentación, VISIR.

Abstract

The presented didactic proposal corresponds to the development of workshops focused on the use of the VISIR Remote Laboratory. The workshops were held in three Latin American countries and the recipients were physics teachers and faculty students in science and physics. The participants showed great acceptance of the use of the remote laboratory. Until now the remote laboratory has already been used in two institutions of higher education and a university by teachers who attended the referred workshops.

Keywords: Teaching physics, Remote Laboratories, Experimentation, VISIR.

Experiencias de aplicación de Arduino y Qt en el laboratorio de Física

Arduino and Qt experiences in Physics Laboratory

María Cristina Cayetano Arteaga¹, María Gabriela Tamaño¹, Franco Gras Lovato¹, Mario Pisonero¹, Fernando Andrés Parma¹

¹*Facultad de Ciencias de la Alimentación, Universidad Nacional de Entre Ríos, Mons. Tavella 1450. Concordia. CP 3200, EntreRíos, Argentina.*

E-mail: cayetanoc@fcal.uner.edu.ar

Resumen

Las nuevas tecnologías ofrecen la posibilidad de mejorar las prácticas de laboratorio incorporando sensores para la adquisición y procesamiento de datos de forma automatizada y sensible. En este trabajo se presentan los resultados de la implementación de tres proyectos, utilizando Arduino y Qt, -ambas herramientas open source- que fueron diseñados por estudiantes de Mecatrónica y aplicados en el laboratorio de Física. La posibilidad de desarrollar aplicaciones basados en software libre y el diseño de actividades utilizando componentes electrónicos accesibles a costos relativamente bajo, permite aumentar la disponibilidad de equipos para fortalecer las prácticas en el laboratorio de Física. El trabajo compartido entre docentes y estudiantes, promueven las comunidades de aprendizaje colaborativo, con un fuerte impacto en la formación en competencias de los futuros egresados de las carreras de ingeniería.

Palabras clave: laboratorio, software, Arduino, Qt, trabajo colaborativo.

Abstract

New technologies offer the possibility to improve laboratory practices by the incorporation of sensors, for the acquisition and processing of data in automated and sensitive ways. In this work, the results of three projects are presented, using Arduino and Qt, -both open source tools- which were designed by Mechatronics students and applied in the Physics laboratory. The development and design of applications (based on free software), and activities, using affordable electronic components at relatively low costs, increases the availability of equipments to perform practices in the Physics laboratory. The shared work between teachers and students promotes collaborative learning communities, with a strong impact on the training of skills for future graduates in engineering careers.

Keywords: laboratory, software, Arduino, Qt, collaborative work.

Educación STEM: integrar conceptos de fotometría a la clase de matemática usando tecnología

STEM teaching approach: integrating photometry concepts into the math class using technology

Viviana Angélica Costa¹, Karina Amalia Rizzo^{1,2,3}, Juana Inés Gallego Sagastume¹

¹IMApEC, Ciencias Básicas, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de La Plata, Buenos Aires, Argentina.

²Instituto Nuestra Señora del Perpetuo Socorro, Escuela Secundaria, Quilmes, Buenos Aires, Argentina.

³ISFDyT Nro. 24, Doctor Houssay, Bernal, Buenos Aires, Argentina.

E-mail: vacosta@ing.unlp.edu.ar

Resumen

En este trabajo se presenta una actividad enmarcada en la Teoría Antropológica de lo Didáctico y en el enfoque de enseñanza STEM. La misma se realiza en el nivel secundario, habiendo sido adaptada de otra realizada en el nivel universitario, con el objetivo es vivenciar nuevas formas de hacer ciencia. Se propone investigar sobre una pregunta disparadora del área de la óptica, en especial de la fotometría. Para dar respuesta, se utiliza tecnología de bajo costo y al alcance de la mayoría de los jóvenes y docentes: dispositivos móviles y el software GeoGebra. Se describe la actividad y se presentan resultados. Finalmente se concluye que este estilo de iniciativa, en concordancia con las actuales tendencias de enseñanza y aprendizaje de las ciencias, es posible de desarrollar en cursos habituales de nivel secundario.

Palabras clave: Fotometría; STEM; GeoGebra; Dispositivos móviles; Teoría Antropológica de lo Didáctico.

Abstract

In this paper we present an activity framed in the anthropological Theory of the Didactic and in the STEM teaching approach. The same is done at the secondary level, having been adapted from another realized at the university level, with the aim to experience new ways of doing science. It is proposed to investigate a triggering question of the area of optics, especially photometry. To respond, low cost and affordable technology is used for most young people and teachers: mobile devices and GeoGebra software. The activity is described and results are presented. Finally it is concluded that this style of initiative, in accordance with the current trends of teaching and learning of the sciences, is possible to develop in secondary-level courses.

Keywords: Photometry; STEM; GeoGebra; Smart phones; Anthropological Theory of the Didactic.

Computación en el profesorado de física usando Scilab y Arduino™

Computer Science at the Physics Teacher Training College using Scilab and Arduino™

Carlos Dibarbora^{1,2}, Julieta Andreotti^{1,3}, Iván Gruszko¹

¹*Instituto Nacional Superior del Profesorado Técnico, Universidad Tecnológica Nacional, Av. Triunvirato 3174, CP 1427, CABA, Argentina*

²*I.S.P. Dr. Joaquín V. González, Ayacucho 632, CP 1026. CABA, Argentina*

³*Escuela Secundaria Técnica, Universidad Nacional de San Martín, 25 de Mayo y Francia, CP 1650. San Martín, Buenos Aires, Argentina.*

E-mail: carlos.dibarbora@bue.edu.ar

Resumen

Este trabajo describe a grandes rasgos el programa curricular para la asignatura Computación III del profesorado de física, que incorpora el proceso de modelado como eje principal. Propone la implementación de herramientas software para facilitar este proceso, al enfocarse principalmente en los modelos físicos y no en las dificultades que presenta la matemática subyacente. Además, se focaliza en la importancia de la validación experimental como parte fundamental del proceso de modelado y narra las estrategias de enseñanza implementadas en la cátedra para alcanzar ese objetivo que luego fue evaluado sobre las producciones de los estudiantes.

Palabras clave: Física con computadora, métodos numéricos, Arduino.

Abstract

This work provides an overview of the syllabus for the Computación III course at physics teacher training college, which incorporates the modeling process as a core topic. It proposes the implementation of software tools to aid this process, focusing mainly on physics models rather than on the difficulties associated with the underlying math. It also focuses on the experimental validation as a fundamental part of the process and describes the teaching strategies implemented to reach that goal, assessed through students' productions.

Keywords: Physics with computers, Numerical methods, Arduino

SESIÓN 02

Dificultades de estudiantes universitarios en una situación de la relatividad clásica

Difficulties of university students in a classical relativity situation

Rosana Cassan, Patricia Sánchez , Elena Llonch

Grupo de Conceptualización en Educación en Ciencias. Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura, Universidad Nacional de Rosario, Av. Pellegrini 250, CP 2000, Rosario, Argentina.

E-mail: cassan@fceia.unr.edu.ar

Resumen

En esta investigación se presenta, en primer lugar, el diseño de una situación problemática en el campo de la relatividad clásica, con el objetivo de diagnosticar e interpretar las vulnerabilidades conceptuales puestas de manifiesto en las representaciones de los estudiantes. A continuación, se desarrolla el análisis de las resoluciones de esa situación, realizadas por 71 estudiantes de primer año de la FCEIA, antes de desarrollar los contenidos en el aula. Para ello se aplicaron técnicas de Análisis de Correspondencias Múltiples y Clasificación automática. Un alto porcentaje de los estudiantes dan cuenta de modelos mentales fragmentados y sesgados, mostrando dificultades en el reconocimiento de la invariancia temporal y de la importancia de identificar el sistema de referencia desde el cual resuelven.

Palabras clave: Relatividad Clásica; Representaciones; Invariancia temporal; Sistema de Referencia.

Abstract

This work presents the design of a problematic situation in the field of classical relativity, with the objective of diagnosing and interpreting the conceptual vulnerabilities revealed by the student representations when they are engaged in problem solvings tasks. The solutions were carried out by 71 first-year students of the FCEIA before the conceptual contents were developed in the classroom. The analysis was performed through the application of Multiple Correspondence Analysis and Classification techniques. A high percentage of students revealed fragmented and biased mental models, showing difficulties in recognizing the temporal invariance and the importance of identifying the reference system from which they resolve

Keywords: Classical relativity; Representations; Temporal Invariance; Reference System.

O que sabemos sobre propostas didáticas destinadas ao Ensino da Física das Radiações Ionizantes?

What do we know about didactic proposals for the Ionizing Radiations Physics teaching?

Igor Machado Nossa¹, Lucas Galdino Mendes¹, Leandro Londero^{1,2}

¹*Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Rua Cristovão Colombo 2265 – Jardim Nazareth – CEP 15054-000 – São José do Rio Preto, SP, Brasil.*

²*Programa de Pós-graduação em Educação para a Ciência, Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Av. Eng. Luís Edmundo Carrijo Coube 14-01 - Vargem Limpa - CEP 17033-360 - Bauru, SP, Brasil.*

E-mail: igornossa@gmail.com

Resumo

Objetivamos mapear e analisar as propostas didáticas destinadas ao Ensino da Física das Radiações Ionizantes. Buscamos, especificamente, identificar quais recursos didáticos são sugeridos pelos autores e as justificativas para o uso deles. O levantamento das produções foi realizado por meio da consulta aos periódicos da área de Educação em Ciências/Ensino de Física, às atas de congressos e teses e dissertações defendidas em programas de pós-graduação. Após a identificação dos estudos, realizamos a leitura cuidadosa de cada uma das publicações. Identificamos 98 trabalhos que elaboraram e/ou aplicaram propostas de ensino. Entre os recursos utilizados para a mediação da Física das Radiações Ionizantes estão: textos de divulgação científica, simulações computacionais, vídeos, mapas conceituais, animações, debates e explicações orais do professor. Percebemos uma pluralidade de recursos no ensino deste tópico conceitual. Podemos afirmar que a física das radiações ionizantes não tem sido um tópico prioritário na prática da maioria dos professores da Educação Básica. Perante isso, uma justificativa para os estudos identificados é a preocupação dos pesquisadores da área de ensino no que diz respeito a transposição deste conteúdo para as aulas de física do Ensino Médio. Para tanto, os pesquisadores tem se dedicado a elaboração e implementação de propostas de ensino com diferentes focos, entre eles: CTS, História da Ciência e/ou Interdisciplinar.

Palavras chave: Radiações Ionizantes; Propostas Didáticas; Revisão de Literatura.

Abstract

We aim to map and analyze the didactic proposals to the Ionizing Radiations Physics teaching. We specifically seek to identify which didactic resources are suggested by the authors and the justifications for their use. The productions survey was carried out by consulting the periodicals of Science Education/Physics Teaching area, conference proceedings and thesis and dissertations defended in postgraduate programs. After identifying the studies, we carefully read each of the publications. We identified 98 papers that prepared and/or applied teaching proposals. Among the resources used for Ionizing Radiations Physics mediation are: scientific dissemination texts, computer simulations, videos, conceptual maps, animations, discussion and the teacher oral explanations. We perceive a resources plurality in teaching this conceptual topic. We can say that ionizing radiations physics have not been a priority topic in basic education teacher practice. Therefore, a justification for the studies identified is the researchers concern in teaching area regarding this content transposition to high school physics classes. For that, the researchers have been dedicated to the teaching proposals elaboration and implementation with different focuses, among them: CTS, History of Science and/or Interdisciplinary.

Keywords: Ionizing Radiations; Didactic Proposals; Literature Review.

La enseñanza y el aprendizaje del fenómeno de Inducción Electromagnética (IE) en el ciclo básico de carreras de Ingeniería

The teaching and learning of the phenomenon of Electromagnetic Induction (EI) in the basic cycle of engineering careers

Mariné Braumüller¹, Bettina Bravo², Mabel Juárez¹

¹ *GIDCE. Facultad de Ingeniería. Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires. Av. Del Valle 5731, Olavarría, Buenos Aires, Argentina.*

² *CONICET - GIDCE. Facultad de Ingeniería. Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires. Av. Del Valle 5731, Olavarría, Buenos Aires, Argentina.*

E-mail: mbraunmu@fio.unicen.edu.ar

Resumen

Se implementó un trabajo de investigación exploratorio con el fin de indagar qué y cómo aprenden estudiantes de nivel universitario conceptos, leyes y teorías relacionadas con la inducción electromagnética, cuando se guía su aprendizaje con una propuesta especialmente diseñada. Dicha propuesta sienta sus bases en los principios teóricos sobre enseñanza y aprendizaje aportados por la psicología cognitiva y atiende a las dificultades encontradas por otros investigadores sobre el tema. Es objetivo de la presente comunicación, compartir el diseño de la propuesta de enseñanza y la investigación desarrollada durante su implementación, junto a los resultados encontrados y las conclusiones arribadas.

Palabras clave: Inducción electromagnética; Aprendizaje; Propuesta didáctica; Nivel universitario.

Abstract

An exploratory research work was implemented in order to investigate what and how university level students learn concepts, laws and theories related to electromagnetic induction, when their learning is guided by a specially designed proposal. This proposal is based on the theoretical principles of teaching and learning provided by cognitive psychology and addresses the difficulties encountered by other researchers on the subject. The purpose of this communication is to share the design of the teaching proposal and the research developed during its implementation, together with the results found and the conclusions reached.

Keywords: Electromagnetic induction; Learning; didactic proposal; Level university.

Análise da Inserção das Radiações Ionizantes no Currículo dos Cursos de Formação de Professores de Física do Estado de São Paulo/Brasil

Analysis of Ionizing Radiations Insertion in the Curriculum of the Training Courses of Physics Teachers of the São Paulo State/Brasil

Lucas Galdino Mendes¹, Igor Machado Nossa¹, Leandro Londero^{1,2}

¹*Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Rua Cristovão Colombo 2265 – Jardim Nazareth – CEP 15054-000 – São José do Rio Preto, SP, Brasil.*

²*Programa de Pós-graduação em Educação para a Ciência, Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Av. Eng. Luís Edmundo Carrijo Coube 14-01 - Vargem Limpa - CEP 17033-360 - Bauru, SP, Brasil.*

E-mail: lucasgaldiino@hotmail.com

Resumo

Apresentamos os resultados de um estudo que analisou como a Física das Radiações Ionizantes está inserida no currículo dos cursos de Formação de Professores de Física do estado de São Paulo. Para tanto, identificamos as instituições formadoras e os cursos por meio da plataforma e-MEC e acessamos os sites dos cursos para coletarmos a Grade/Estrutura Curricular e a Ementas de disciplinas. Após, analisamos as estruturas curriculares, com o mapeamento de disciplinas que abordam as Radiações Ionizantes e o Fenômeno da Radioatividade. Encontramos 21 instituições que oferecem um total de 39 cursos. Obtivemos acesso a 31 estruturas curriculares e a 17 ementas. Mapeamos um conjunto de 34 disciplinas que abordam a temática em questão, as quais estão distribuídas em 23 licenciaturas. Constatamos que as Radiações Ionizantes s presente na maioria dos currículos analisados, porém, de forma desarticulada, sem subsidiar a inserção do tema para Educação Básica.

Palavras-chave: Radiações Ionizantes; Currículo; Formação de professores; Universidades de São Paulo.

Abstract

We present the results of a study that analyzed how Ionizing Radiation Physics is inserted in the curriculum of the Physics Teacher Training courses of the state of São Paulo. To do so, we identified the training institutions and the courses through the e-MEC platform and accessed the course sites to collect the Grid / Curricular Structure and Course Descriptions. Afterwards, we analyzed the curricular structures, with the mapping of disciplines that deal with Ionizing Radiations and the Radioactivity Phenomenon. We found 21 institutions offering a total of 39 courses. We have access to 31 curricular structures and 17 course descriptions. We mapped a set of 34 disciplines that deal with the subject in question, which are distributed in 23 teacher training courses. We found that Ionizing Radiations are present in most of the curriculum analyzed, but in a disjointed way, without subsidizing the insertion of the theme for Basic Education.

Keywords: Ionizing Radiations; Curriculum; Teacher training; São Paulo's Universities.

A Transposição Didática aplicada aos Raios X em Manuais Escolares de Física

The Didactic Transposition applied to X-Rays in Physical School Textbooks

Alvaro Cesar da Silva Junior¹, Igor Machado Nossa¹, Leandro Londero^{1,2}

¹*Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Rua Cristovão Colombo 2265 – Jardim Nazareth – CEP 15054-000 – São José do Rio Preto, SP, Brasil.*

²*Programa de Pós-graduação em Educação para a Ciência, Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Av. Eng. Luís Edmundo Carrijo Coube 14-01 - Vargem Limpa - CEP 17033-360 - Bauru, SP, Brasil.*

E-mail: alvaro2rp@gmail.com

Resumo

A Teoria da Transposição didática, reformulada em 1991 por Yves Chevallard para a área de ensino de matemática, se configura como uma forma eficiente de realizar a vigilância epistemológica frente aos conteúdos que são objetos de ensino nas escolas. Partindo da teoria, objetivamos aplicar o conceito de transposição didática, à física dos raios X presente nas coleções didáticas integrantes do PNLD 2018. Partimos do caráter epistemológico da teoria da transposição didática, buscando encontrar vestígios da transposição ocorrida (descontextualização e despersonalização), os tópicos foram identificados através da leitura integral dos textos que compõem os volumes, em seguida comparamos as coleções com o saber sábio adotado. Das 12 coleções analisadas, 8 delas apresentavam os raios, encontrou-se que as coleções, além da abordagem unicamente qualitativa, fazem referência da física dos Raios X à figura de um único pesquisador, ignorando a formação coletiva da ciência. Por fim notou-se que a transposição encontrada nas coleções se configura de forma reducionista do saber sábio, implicando na desvalorização da figura do cientista.

Palavras Chave: Transposição didática; Raios X; Coleções Didáticas;

Abstract

The Theory of Didactic Transposition, reformulated in 1991 by Yves Chevallard for the area of mathematics teaching, is an efficient way of performing the epistemological vigilance against the contents that are objects of teaching in schools. Based on the theory, we aim to apply the concept of didactic transposition to the X-ray physics present in the didactic collections of PNLD 2018. We start from the epistemological character of the didactic transposition theory, seeking to find traces of transposition occurring (decontextualization and depersonalization), topics were identified through the complete reading of the texts that make up the volumes, and then we compared the collections with the wise knowledge adopted. From the 12 collections analyzed, eight of them presented the rays, it was found that the collections, in addition to the uniquely qualitative approach, make reference of X-ray physics to the figure of a single researcher, ignoring the collective formation of science. Finally it was noticed that the transposition found in the collections is configured in a reductionist way of knowing wise, implying in the devaluation of the figure of the scientist.

Keywords: Didactic Transposition; X-ray; Didactic Collections;

SESIÓN 03

El rol de la física experimental en el ciclo de modelación

The role of experimental physics in the modelling cycle

David Valenzuela Zúñiga¹, Jaime Mena Lorca²

¹*Facultad de Ciencias básicas, Instituto de Matemáticas, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso. Blanco Viel 596, Valparaíso, Región de Valparaíso, Chile.*

²*Facultad de Ciencias básicas, Instituto de Matemáticas, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso. Blanco Viel 596, Valparaíso, Región de Valparaíso, Chile.*

E-mail: david.valenzuela.z@mail.pucv.cl

Resumen

La modelación es un campo consolidado en la didáctica de la matemática. La física en muchas de estas investigaciones aparece como un elemento auxiliar, una herramienta externa que permite enseñar un concepto matemático, pero su rol en el ciclo de modelación o en la misma enseñanza de la matemática ha sido poco problematizada. Este trabajo presenta una ampliación de este ciclo considerando no solo el carácter teórico, sino también el experimental.

Palabras clave: Modelación; Matematización; Relación Física-Matemática; Enseñanza de la física.

Abstract

The modeling is a consolidated field in the didactic of mathematics. In many of these investigations, physics education appears as an auxiliary element, an external tool that allows teaching a mathematical concept, but its role in the modeling cycle or in the mathematics teaching itself has rarely been problematized. This work presents an extension considering not only the theoretical but also the experimental character of Educational Physics.

Keywords: Modelling; Mathematization; Physics-Mathematics relationship; Physics teaching.

Reflexión crítica en torno a la inserción de las problemáticas de género en el diseño curricular del Profesorado de Educación Secundaria en Física de la provincia de Santa Fe

Critical reflection about gender issues in the training of secondary education physics teachers of the province of Santa Fe

Lucas Niell¹, Lucía Koch¹, Manuel Bertoldi¹, Rodrigo Menchón^{1,2}, Andrea Fourty^{1,2}, Hugo D. Navone^{1,2}

¹Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura, Universidad Nacional de Rosario, Av. Pellegrini 250, CP 2000, Rosario, Argentina.

²Instituto de Física Rosario (CONICET-UNR), Bv. 27 de Febrero 210 Bis, CP 2000, Rosario, Argentina.

E-mail: navone@ifir-conicet.gov.ar

Resumen

Las problemáticas de género ingresan fuertemente en el campo educativo a partir de la sanción de la Ley Nacional N° 26.150/06 y su tratamiento es requerido en la formación docente de todas las disciplinas. Esta norma se inscribe en el contexto de las diversas demandas que los movimientos socio-sexuales vienen expresando sostenidamente desde hace muchos años en nuestro país. Teniendo en cuenta todo esto, en este trabajo de reflexión crítica presentamos los resultados de un estudio de caso único basado en un análisis temático de contenido acerca de cómo se inscriben las problemáticas de género en el Diseño Curricular Jurisdiccional del Profesorado de Educación Secundaria en Física de la Provincia de Santa Fe. Los resultados obtenidos indican que estas temáticas se concentran en una unidad curricular especial y que su presencia se diluye en el resto del documento, no estando explícitamente presentes en los espacios que constituyen el Campo de la Formación Específica. Finalmente, se concluye que el diseño analizado es un importante avance en el tratamiento curricular de las problemáticas de género, pero que su ausencia en las unidades del Campo de Formación Específica dificulta el tratamiento integral de las mismas.

Palabras clave: Problemáticas de género; Formación docente en Física; Curriculum; Física Educativa.

Abstract

Gender issues in educational areas have strongly emerged after the enactment of the National Law No. 26.150/06. The treatment of gender issues is required in all disciplines of teacher training and is consistent with the multiple demands that sexual diversity movements have been expressing for many years in Argentina. In this work, we present a critical analysis based on a single case study on how the thematic content addresses gender issues in the jurisdictional curricular design of Secondary Education Physics Teachers training in the province of Santa Fe. Our results point out that these topics are concentrated only in a special curricular unit, being almost absent in the rest of the document. In particular, gender issues are not explicitly addressed in the grounds that constitute the specific training of Physics. Finally, it is concluded that the analyzed curricular design constitutes a significant advance in the treatment of gender issues, however, absence of such important content in the specific training field of Physics hinders the integral treatment of gender problems.

Keywords: Gender issues; Teacher training in Physics; Curriculum; Physics Education.

Tensiones que causan en el profesorado universitario la implementación de la formación por competencias en carreras ingeniería

Tensions that cause in the university teaching staff the implementation of the Training by Competencies in Engineering Careers

Claudia Beatriz Anriquez¹

¹*Departamento de Física. Facultad de Ciencias Exacta y Tecnología, Universidad Nacional de Santiago del Estero. Cp. 4200, Santiago del Estero, Argentina.*

E-mail: canriquez@unse.edu.ar

Resumen

La Formación por Competencias que se está por concretar en carreras de Ingeniería en la UNSE, causa inquietud y tensiones en sus docentes, más que nada por el desconocimiento en general de la temática. Desde el lugar de docente, se intenta un análisis, que es generado a partir de una serie de preguntas que se exponen en el trabajo. Sin pretender defender, sino de comprender éste tipo de Formación, se reflexiona sobre la misma y se sugieren algunas acciones para que se pueda efectivizar el pretendido cambio.

Palabras clave: Formación por Competencias en Ingeniería; Tensión en profesorado

Abstract

The Training by Competences that is about to be completed in Engineering careers at the UNSE, causes restlessness and tensions in its teachers, more than anything due to the general lack of knowledge of the subject. From the teaching place, an analysis is attempted, which is generated from a series of questions that are exposed in the work. Without pretending to defend, but to understand this type of Formation, it is reflected on it and some actions are suggested so that the intended change can be made effective

Keywords: Training by competences in Engineering; Tension in teachers

Aspectos conceptuales y pedagógicos de una polémica capacitación en “mística cuántica”.

Conceptual and pedagogical aspects of a controversial training in "quantum mysticism".

^{1,2} **Diego Zanarini**

¹ *Escuela Superior de Comercio “Libertador General San Martín”, Universidad Nacional de Rosario, Balcarce 1240, CP 2000, Rosario, Santa Fe, Argentina.*

² *Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación, Universidad Nacional de La Plata, Calle 51 entre 124 y 125, CP 1925, Ensenada, Buenos Aires, Argentina.*

E-mail: zanarini123@gmail.com

Resumen

El 22 de marzo de 2017 en la ciudad de La Plata se realizó una jornada de capacitación en “mística cuántica”, a cargo del físico Amit Goswami. El evento fue promovido por la Dirección General de Cultura y Educación de la Provincia de Buenos Aires. A los pocos días de realizada la jornada de capacitación, las máximas autoridades de la Asociación Física Argentina manifestaron su repudio por medio de una Carta Abierta. Tomando como punto de partida la polémica generada; en el presente ensayo especificaré algunas de las singulares transposiciones conceptuales que aparecen en la denominada “mística cuántica”. Luego, expondré una interpretación contextualizada de los aspectos pedagógicos involucrados, destacando cómo ciertas ideas presentes en expresiones culturales como la “mística cuántica”, se vinculan con concepciones educativas representativas de una matriz cultural característica del pensamiento neoliberal.

Palabras clave: Historia y epistemología de la física; Mística cuántica; Crítica cultural; Educación y neoliberalismo.

Abstract

On March 22, 2017, in the city of La Plata, a training session on "quantum mysticism" was conducted by physicist Amit Goswami. The event was promoted by the Dirección General de Cultura y Educación of Buenos Aires. A few days after the training day, the highest authorities of the Asociación Física Argentina expressed their disapproval by an Open Letter. Taking the polemic generated as a starting point; In the present essay I will specify some of the singular conceptual transpositions that appear in the so-called "quantum mysticism". Then, I will expose a contextualized interpretation of the pedagogical aspects involved, highlighting how certain ideas present in cultural expressions such as "quantum mysticism", are linked to educational conceptions representative of a cultural matrix characteristic of neoliberal thought.

Keywords: History and epistemology of physics; Quantum mysticism; Cultural critique; Education and neoliberalism.

MARTES 1

Sesión 04

Comprensión del sistema simbólico que representa conceptos tipo proceso

Comprehension of the symbolic system representing process-type concepts

M, Cecilia Pocovi¹, Liliana Ledesma¹

¹*Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Salta, Avenida Bolivia 5150, CP 4400, Salta, Argentina.*

E-mail: cpocovi@gmail.com

Resumen

Este trabajo presenta un estudio sobre la comprensión que poseen alumnos universitarios acerca de la representación gráfica de conceptos Tipo Proceso (Chi, 2013); más específicamente, de conceptos que son definidos como el cambio de alguna magnitud. Las representaciones gráficas se incluyen dentro del Sistema Simbólico, según Alexander y Kulikowich (1994), que sirve para describir un concepto. En este caso particular, se compararon las respuestas de los alumnos frente al análisis de gráficas que describen el comportamiento de una magnitud en función del tiempo y de su cambio, en función del tiempo. Con el objeto de lograr una vara de comparación, se diseñaron ambas gráficas con la misma forma. La metodología corresponde a un Estudio de Caso que permite la descripción cualitativa de los resultados. La encuesta realizada se diseñó con preguntas estructuradas. Los resultados muestran que los alumnos no logran interpretar correctamente las gráficas pues no parecieran comprender o tener en cuenta la componente ontológica que define al concepto seleccionado como el cambio de otro.

Palabras clave: Representaciones gráficas; Conceptos Tipo Proceso; Ontología

Abstract

This work shows the results of a study on the university-students' comprehension of the graphic representations of Process Type concepts (Chi, 2013); particularly, concepts that are defined as the change of some other magnitude. These graphs are included among those established as the Symbolic System in Alexander and Kulikowich (1994) that serves the purpose of describing a concept. In this case, we compared the students' answers for their analysis of graphs that describe the behavior of a magnitude and its change. In order to be able to compare these two responses, both graphs were designed having the same form. The methodology corresponds to a Case Study that allows the qualitative description of the results. The survey had structured questions. The results show that students do not interpret correctly the graphs since they do not understand or do not take into account the ontological component that defines the selected concept as the change of another one.

Keywords: Graphical representations; Process Type Concepts; Ontology.

Física y lenguaje: el significado de los términos de magnitudes.

Physics and language: the meaning of magnitude terms

Ana Fleisner¹, Ma. Belén Sabaini¹

¹*Departamento de Ciencia y Tecnología, Universidad Nacional de Quilmes, Roque Sáenz Peña No. 352. Bernal, C.P. B1876BXD, Buenos Aires, Argentina.*

E-mail: ana.fleisner@unq.edu.ar

Resumen

Muchas de las dificultades que enfrentan los estudiantes de física de carreras científico tecnológicas están relacionadas con el lenguaje particular de la disciplina. Quizás la más frecuentemente nombrada es la dificultad asociada al manejo del lenguaje simbólico. Pero esta es una dificultad que se presenta luego de haber sido sorteada una anterior: la de desambiguación de algunos términos de la física, es decir, la de atribución de significado físico a términos ampliamente utilizados en el lenguaje cotidiano. Se corrobora, a partir de las respuestas de un grupo de estudiantes de la asignatura Física I, la gran dificultad que representa la construcción de definiciones y la atribución de características propias a algunos términos de la física a través de vinculaciones directas con aquellas asociadas en el lenguaje cotidiano.

Palabras clave: Física; Significado; Lenguaje cotidiano; Lenguaje específico.

Abstract

Many of the difficulties facing physics students in scientific and technological careers are related to the particular language of the discipline. Perhaps the most frequently named is the difficulty associated with the handling of symbolic language. But this is a difficulty that arises after a previous: that of disambiguation of some terms of physics, that is, that of attribution of physical meaning to terms widely used in everyday language. It is corroborated, based on the responses of a group of students of the subject Physics I, the difficulty that represents the construction of definitions and the attribution of characteristics specific to some terms of physics through direct links with those attributed in everyday language.

Keywords: Physics; Meaning; Everyday language; Specific language.

La heurística de redacción científica: una herramienta para mejorar la calidad de los informes de laboratorio de Física

The scientific writing heuristic: a tool to improve the quality of Physics laboratory reports

Matías Román Cadierno^{1,2}, Ignacio Evangelista^{1,2}

¹*Departamento de Física, Instituto Politécnico Superior General San Martín, Universidad Nacional de Rosario, Ayacucho 1667, CP 2000, Rosario, Argentina.*

²*Taller de Investigación en Didáctica de la Ciencia y la Tecnología. Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura, Avda. Pellegrini 250. CP 2000 Rosario. Argentina.*

E-mail: matiasromancadierno@gmail.com

Resumen

Este trabajo describe el diseño y la implementación de una heurística de redacción científica para mejorar la escritura de informes de laboratorio de estudiantes de enseñanza media. Se trata de parte de un programa llevado adelante en todos los cursos de segundo a quinto año de la asignatura de Física con el objetivo de enseñar redacción científica, proceso que se inició con la redacción de los informes de laboratorio. Aquí se muestran los resultados obtenidos por los alumnos de una división durante el cursado de segundo año y el primer cuatrimestre de tercer año. La metodología de investigación utilizada fue la Ingeniería Didáctica y los primeros resultados son prometedores ya que muestran que el dispositivo diseñado orienta a los alumnos en la redacción de informes más ordenados y con una progresiva mejora en la calidad de redacción.

Palabras clave: Escribir para aprender; Heurística de Redacción Científica; Ingeniería Didáctica; Informes de laboratorio;

Abstract

This paper describes the design and implementation of a scientific writing heuristic aimed at improving secondary-school students' laboratory reports. It is part of a program carried out in all the second to fifth year Physics courses with the objective of teaching scientific writing, a process that started with laboratory reports writing. This article shows the results obtained by the students of one class during the second year and the first four-month term of the third year. The research methodology was Didactic Engineering. The first results are promising since they show that the designed device guides students in writing well-ordered reports and with a progressive improvement in the writing quality.

Keywords: Writing for learning; Scientific Writing Heuristic; Didactic Engineering; Laboratory reports

Escritura de explicaciones condicionales en clases de Física

Writing conditional explanations in Physics classes

Carla Inés Maturano^{1,2}, Carina Rudolph¹, María Amalia Soliveres¹

Instituto de Investigaciones en Educación en Ciencias Experimentales. Facultad de Filosofía, Humanidades y Artes. Univ. Nacional de San Juan. Av. J. I. de La Roza 230 (O). San Juan, CP 5400, Argentina.

²Departamento de Física y de Química. Facultad de Filosofía, Humanidades y Artes. Universidad Nacional de San Juan. Av. J. I. de La Roza 230 (O). San Juan, CP 5400, Argentina.

E-mail: cmatur@ffha.unsj.edu.ar

Resumen

La escritura de explicaciones basadas en principios teóricos y en el razonamiento lógico es una práctica habitual en las clases de Física. En este trabajo analizamos explicaciones condicionales de alumnos universitarios de dos carreras de la Universidad Nacional de San Juan (Argentina). Estas surgen a partir del planteo de una pregunta, referida al movimiento de un proyectil bajo la acción gravitatoria, que implica diversos efectos. Las variables analizadas son el campo y el género, plasmados en el contenido involucrado y la forma de organización de las producciones, respectivamente. Los resultados sugieren, en relación con el contenido, que algunos estudiantes tienen dificultades para identificar y explicitar los principios teóricos que permiten explicar la situación física, otros no los integran a la explicación o no expresan de manera adecuada las condiciones o factores variables del fenómeno físico y sus efectos. En relación con la organización, detectamos estructuras iterativas, en algunos casos desordenadas, que requerirían un abordaje específico en las clases.

Palabras clave: escritura académica; explicaciones condicionales; Física; movimiento; nivel universitario

Abstract

Writing explanations based on theoretical principles and logical reasoning is a usual practice in the Physics classes. In this article, we analyze conditional explanations written by university students attending two different careers at Universidad Nacional de San Juan (Argentina). These arise from the posing of a question referred to the movement of a projectile under the gravitational action, which implies different effects. The variables analyzed are the field and the genre, reflected in the content involved and the organization of the productions, respectively. The results suggest, in relation to the content, that some students have difficulties to identify and make explicit the theoretical principles that allow explaining the physical situation, others do not integrate them to the explanation or do not express adequately the conditions or variable factors of the physical phenomenon and its effects. With regards to the organization, we detect iterative and in some cases disordered structures, that would require a specific approach in the classes.

Keywords: academic writing; conditional explanations; Physics; movement; university level

Caracterización de la enseñanza en entornos participativos mediante la progresividad del discurso

Characterization of teaching in participative environments through progressive discourse

Nicolás Baudino Quiroga¹, Enrique A. Coleoni^{1,2}

¹Facultad de Matemática, Astronomía y Física, Universidad Nacional de Córdoba, Medina Allende y Haya de la Torre. Ciudad Universitaria, CP 5000, Córdoba, Argentina.

²Instituto de Física Enrique Gaviola, CONICET, Haya de la Torre y Medina Allende, Córdoba Capital, Córdoba, Argentina/X5000HUA

E-mail: nicolas.baudino@unc.edu.ar

Resumen

En los últimos años un sector de la comunidad de investigadores en enseñanza de las ciencias se ha centrado en analizar las dinámicas discursivas que se generan en aulas en donde se busca fomentar la interacción entre los estudiantes. Un aspecto en el que no se ha indagado mucho está relacionado con cómo se puede estudiar la progresividad del diálogo entre los estudiantes, en el sentido de mostrar cómo se vinculan las ideas en líneas coherentes de indagación colectiva. En este artículo investigamos este tema analizando dos clases de termodinámica de la misma docente. En ambas, la docente presenta la misma situación problemática en dos años consecutivos (2016 y 2017). Durante esos dos años, trabajamos con la docente buscando construir clases con mayor componente dialógico. Para el análisis utilizamos el mecanismo identificado por Clarà (2019) que consiste en una serie de iteraciones de la secuencia (Dirección) → Inferencia ↔ Observación ↔ Consenso → Fijación. Mediante este modelo, pudimos dar cuenta de la progresión en la indagación colectiva, como así también distinguir intervenciones de la docente más y menos fructíferas para favorecerla.

Palabras clave: Análisis del discurso, Discurso Progresivo, Aula real, Estudio de Caso, Rol del docente

Abstract

In recent years, a part of the science-learning research community has focused on analyzing the discursive dynamics generated in classes oriented towards the interaction between students. One aspect that has not been much investigated is the progressiveness of dialogue between students, in the sense of showing how ideas are linked in coherent lines of collective inquiry. In this article we investigate this topic by analyzing two sessions of thermodynamics taught by the same teacher (years 2016 and 2017). In both, the teacher presents the same problematic. During those two years, we worked with the teacher seeking to build classes with a greater dialogical component. For the analysis we used the mechanism identified by Clarà (2019) which consists of a series of iterations of the sequence (Direction) → Inference ↔ Observation ↔ Consensus → Fixation. Through this model, we were able to account for the progressiveness in collective inquiry, and also to distinguish more and less fruitful teacher interventions to foster it.

Keywords: Discourse Analysis, Progressive Discourse, Real Classroom, Case Study, Role of the Teacher

Contextualización del discurso docente y explicaciones científicas en el aula de ciencia. Un estudio de caso durante la residencia docente.

Contextualization of the teacher discourse and scientific explanations in a science classroom. A case study during teacher residency

Cutrera, Guillermo¹, Massa, Marta², Stipcich, Silvia³

¹Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Departamento de Educación Científica. Universidad Nacional de Mar del Plata. Funes 3350. 7602 Mar del Plata

² Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura, Universidad Nacional de Rosario. Avda. Pellegrini 250. 2000 Rosario

³ Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires. Pinto 399. 7000 Tandil

E-mail: guillecutrera@gmail.com ;mmassa@fceia.unr.edu.ar ;sstpci@exa.unicen.edu.ar

Resumen

La construcción y la comprensión de las explicaciones científicas escolares son dos propósitos centrales en la alfabetización científica. Las prácticas de enseñanza, en este contexto, adquieren centralidad para la adquisición de nuevas formas de saber, hacer y hablar ciencia por los estudiantes. En este trabajo se analiza el discurso de una futura profesora durante la construcción conjunta de la explicación acerca de un fenómeno cotidiano en un aula de nivel secundario. Su discurso es interpretado desde los niveles de conceptualización de la materia y la noción de gravedad semántica. La investigación se enmarca en el enfoque interpretativo-constructivista, orientado a comprender el significado de una experiencia y se propone un estudio de casos. Se elaboran categorías asociadas a cada una de las dimensiones de análisis - niveles de conceptualización de la materia y la noción de gravedad semántica-. Finalmente se discuten algunas implicaciones para la enseñanza.

Palabras clave: Formación de profesores, Discurso docente, Gravedad semántica, Niveles de conceptualización

Abstract

Scientific literacy is concerned with two central aims: building and understanding school scientific explanations. In this context, the teaching practices become a central element for students in order to acquire new ways of learning, doing and talking about science. A resident's discourse is analyzed in terms of the levels of conceptualization of matter and the notion of semantic gravity. An interpretative methodology, oriented towards understanding the meaning of a particular experience, is used, with the perspective of case study. Categories associated to each one of the dimensions of analysis - levels of conceptualization of matter and the notion of semantic gravity - is developed. Finally, some implications for teaching are discussed.

Keywords: Initial training, Teaching discourse, Semantic gravity, Levels of conceptualization.

SESIÓN 05

Gráficas de datos experimentales. Aportes a la Didáctica de la Física

Graphs of experimental data. Contributions to the Didactics of Physics

Marta Yanitelli, Miriam Scancich, Leandro Pala

Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura, Universidad Nacional de Rosario, Av. Pellegrini 250, CP 2000, Rosario, Argentina.

E-mail: myanitel@fceia.unr.edu.ar

Resumen

En el presente trabajo se condensan los aspectos más significativos de cada etapa del proyecto de investigación "Las gráficas en las prácticas experimentales de Física básica mediadas por un sistema informático". El mismo se desarrolló en el período 2014-2017 en la Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura de la Universidad Nacional de Rosario. Asimismo se expone una síntesis de la producción de conocimientos que devienen del análisis de los resultados obtenidos durante su desarrollo. Se incluyen la motivación por el tema del proyecto, las cuestiones foco, los objetivos, los aportes del proyecto al campo de la Didáctica de la Física y las perspectivas que se reflejan en el proyecto en curso que es continuación del que aquí se presenta.

Palabras clave: Gráficas cartesianas; Trabajo experimental; Habilidades cognitivas; Física universitaria.

Abstract

In this work the most significant aspects of each stage of the research project "Graphics in experimental practices of basic physics mediated by a computer system" are condensed. It was developed in the period 2014-2017 in Faculty of Exact Sciences, Engineering and Surveying, National University of Rosario. Likewise, a synthesis of the production of knowledge that derives from the analysis of the results obtained during its development is presented. Motivation for the theme of the project, the focus issues, the objectives and the contributions of the project to the field of Physics Didactics are included; as well as the perspectives that are reflected in the project in progress, that is a continuation of the one presented here.

Keywords: Cartesian graph; Experimental work; Cognitive skills; College Physics.

Desarrollo del pensamiento crítico en estudiantes de carreras científico-tecnológicas a partir de la participación en proyectos de extensión universitarios.

Development of critical thinking in students of scientific-technological careers from participation in university extension projects.

Damian Lampert^{1,2}, **Silvia Porro**¹

¹*Grupo de Investigación en Enseñanza de las Ciencias (GIECIEN). Universidad Nacional de QuilmesRoque Sáenz Peña 352.*

²*CONICET.*

E-mail: damian.lampert@unq.edu.ar

Resumen

En el presente trabajo se muestran los resultados de una investigación cualitativa sobre las competencias y habilidades del pensamiento crítico desarrolladas por 20 estudiantes que forman, o formaron, parte de Proyectos de Extensión Universitaria y hacen tareas de divulgación científica. La metodología se basó en la jerarquización de diferentes capacidades y habilidades según las desarrollaron con las actividades de extensión. Asimismo, se realizaron entrevistas a estudiantes participantes. Entre los resultados podemos resaltar que el trabajo en el equipo, la resolución de problemas, la organización de información y la motivación hacia los pares, fueron algunas de las competencias más desarrolladas por las personas encuestadas.

Palabras clave: Extensión Universitaria; Competencias; Pensamiento crítico; Estudiantes carreras científico-tecnológicas.

Abstract

In the present work the results of a qualitative research on the competences developed by 20 students that are part of University Extension Projects and do science dissemination tasks are shown. The methodology was based on the hierarchy of different skills and abilities as developed with the extension activities. In addition, interviews were conducted with the participating students. Among the results we can highlight that the work in the team, the resolution of problems, the organization of information and the motivation towards the peers, were some of the competences most developed by the respondents.

Keywords: College extension; Competences; Critical thinking; Students scientific-technological careers.

Los recursos tecnológicos y contenidos digitales analizados desde la perspectiva de aprendizaje significativo en ingresantes a carreras de ingeniería.

The technological resources and digital contents analyzed from the perspective of meaningful learning in new comers in engineering careers.

Natalia Bircher¹, Gloria Alzugaray²

^{1,2}Grupo de Investigación en Enseñanza de la Ingeniería (GIEDI)

Facultad Regional Santa Fe, Universidad Tecnológica Nacional, Santa Fe, Argentina

E-mail: natalia.bircher@gmail.com¹, gloriaalzugaray@gmail.com²

Resumen

Este trabajo es parte de un proyecto de tesis de maestría y se centra en los estudiantes que están realizando los cursos de ingreso a la Universidad Tecnológica Nacional–Facultad Regional Santa Fe (UTN-FRSF). El estudio se realizó a través de una encuesta (periodo 2018-2019), en la que se analiza cual es la valoración de los estudiantes, con respecto a los contenidos educativos que se les brindan en el cursado del seminario de ingreso y si los recursos tecnológicos (RT) y los contenidos digitales (CD) utilizados, dan por resultado un aprendizaje significativo (AS). El diseño de la investigación es no experimental, utilizando como instrumento de recolección de datos una encuesta. El estudio revela que existe una actitud positiva frente a la utilización de los RT y los CD de los alumnos, aunque siguen prefiriendo el formato papel como forma de material de estudio, y un incipiente interés por parte de los docentes. En los resultados no se evidencia la implicancia del AS como referente para la organización de la enseñanza.

Palabras clave: Aprendizaje significativo, Contenidos digitales, Recursos tecnológicos

Abstract

This paper is part of a master's thesis project and is focused on those students who are doing their Introductory Course to the Universidad Tecnológica Nacional - Facultad Regional Santa Fe (UTN-FRSF). The study was made by means of a survey (period 2018-2019). In it we analyze the students' assessment as regards the educational content given during their Introductory Course and whether the technological resources (TR) and the digital content (DC) employed resulted in a meaningful learning (ML). The research design is non-experimental, using a survey as data collection method. The study reveals that there is a positive attitude towards the use of RT and students' CD although they still prefer paper format as form of study material, and an incipient interest from teachers. The results do not show the implication of the ML as a reference for the organization of teaching.

Keywords: meaningful learning; digital content; technological resources.

Las representaciones gráficas en los exámenes de física universitaria

Graphical representations in university physics exams

Ignacio Idoyaga^{1,2}, Jorge Maeyoshimoto^{1,2}, Nahuel Moya^{1,2}, Gabriela Lorenzo²

¹Universidad de Buenos Aires. Facultad de Farmacia y Bioquímica. Departamento de fisicomatemática. Cátedra de física. Junín 954, C1113 AAD. Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Argentina.

²Universidad de Buenos Aires. Facultad de Farmacia y Bioquímica. Centro de Investigación y Apoyo a la Educación Científica. Junín 954, C1113 AAD. Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Argentina.

E-mail: iidoyaga@ffyb.uba.ar

Resumen

En este trabajo se buscó realizar un primer estudio descriptivo del rol de las representaciones gráficas en los exámenes de un curso de física universitaria. A tal fin, se estudiaron los tipos de representaciones gráficas, los usos científicos y la cantidad de información de los gráficos presentes y el nivel de procesamiento necesario para responder de manera correcta a las actividades de evaluación. La metodología recurrió a un enfoque mixto. Se desarrolló especialmente una guía de observación de exámenes que permitió la identificación de las variables consideradas, propuestas a priori en base a los aportes teóricos que dieron sustento a esta investigación. El análisis de los datos recurrió a estadística descriptiva. Los principales resultados muestran que los gráficos son el tipo particular de representación más abundante en los exámenes analizados y se evidenció una marcada preponderancia de las actividades que para ser realizadas requerían acceder al procesamiento a nivel de la información conceptual.

Palabras clave: Representaciones gráficas; física universitaria; uso y cantidad de información de gráficos; procesamiento de gráficos.

Abstract

In this work we sought to carry out a first descriptive study of the role of graphical representations in the exams of a university physics course. To this end, the types of graphical representations, the scientific uses and the amount of information of the present graphs and the level of processing necessary to respond correctly to the evaluation activities were studied. The methodology resorted to a mixed approach. An exam observation guide was specially developed that allowed the identification of the variables considered, a priori proposals based on the theoretical contributions that supported this research. The data analysis resorted to descriptive statistics. The main results show that the graphs are the most abundant particular type of representation in the exams analyzed and there was a marked preponderance of the activities that required access to the processing at the level of the conceptual information.

Keywords: Graphical representations; university physics; uses and amount of information of graphs; graphics processing.

Fenómenos magnéticos: indagación de modelos mentales y uso de estrategias de aprendizaje activo

Magnetic phenomena: investigation of mental models and use of active learning strategies

Adriana del Carmen Cuesta¹, María Natacha Benavente Fager¹, Nélica Beatriz Palma Rodríguez¹

¹Laboratorio de Innovación Educativa en Física, Departamento de Física Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de San Juan, Av. Lib. San Martín Oeste 1109, CP: 5400, San Juan, Argentina

E-mail: adricuesta@unsj.edu.ar

Resumen

Nuestra experiencia docente y numerosas publicaciones en el área de la Didáctica de las Ciencias, nos permiten afirmar que las concepciones previas que los alumnos tienen respecto a un contenido disciplinar influyen en sus futuros aprendizajes. La presente secuencia didáctica busca detectar algunos de los preconceptos que poseen los alumnos con respecto al Magnetismo y, seguidamente, se proponen experiencias de aprendizaje que abordan las ideas alternativas más recurrentes. Investigaciones de McDermott, en el área de la enseñanza de la Física, dan cuenta que las concepciones erróneas que tienen los estudiantes no son superadas con una instrucción tradicional. Es por ello que se proponen experiencias de laboratorio, bajo la línea del aprendizaje activo de la Física. Se abordan fenómenos básicos de Magnetismo que introducen la conceptualización del campo magnético y, si bien esta propuesta se proyecta para alumnos de 2° año de Ingeniería, puede aplicarse en el nivel medio.

Palabras clave: Magnetismo; Preconceptos; Aprendizaje activo; Experiencias de laboratorio.

Abstract

Our teaching experience and numerous publications in the field of Science Education allow us to claim that the preconception students have in relation to a specific content has a definite influence on their future learnings. This didactic sequence attempts to detect some preconceptions students have related to Magnetism, and then we suggest some learning experiences about the most recurrent alternative ideas. McDermott's research, in the area of the teaching of Physics, show that misconceptions students have internalized are not overcome through traditional instruction. That is why, laboratory experience under the principles of Physics active learning are offered. Basic Magnetism phenomena that introduce the conceptualization of the magnetic field are approached, and although this proposal is designed for engineering 2nd year students, it can also be applied to secondary school students.

Keywords: Magnetism; Preconceptions; Active learning; Laboratory experiences

SESIÓN 06

El carácter relativo del movimiento

The relative nature of the movement

Ricardo Addad, Alejandra Rosolio

Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura, Universidad Nacional de Rosario, Av. Pellegrini 250. CP 2000, Rosario, Argentina.

E-mail: addad@fceia.unr.edu.ar

Resumen

El carácter dinámico de las teorías científicas muestra la evolución de los conceptos físicos contenidos en su marco y utilizados en el análisis de las diferentes situaciones físicas que abordan. El concepto de Sistema de Referencia resulta fundamental para la comprensión del Principio de Relatividad, y se constituye en una herramienta relevante en la resolución de problemas, ya que involucra una representación conceptual de la realidad. Las llamadas transformaciones galileanas están basadas en las nociones intuitivas clásicas de espacio y tiempo. En este trabajo se presenta una reflexión sobre los conceptos involucrados en la relatividad clásica con los objetivos, no sólo de sentar una base sólida sobre la realidad relativa de aquellos conceptos físicos involucrados como paso previo al estudio de la Relatividad Especial y General, sino también de convertirse en un material de uso áulico, dinámico y no cerrado, de consulta, intercambio y discusión. Se incluye además criterios de invariancias, simetrías y limitaciones de la teoría.

Palabras clave: Sistema de referencia; Relatividad clásica; Simetría.

Abstract

The dynamic nature of scientific theories shows the evolution of the physical concepts contained in its framework and used in the analysis of the different physical situations they address. The concept of the Reference System is fundamental for the understanding of the Principle of Relativity, and it is a relevant tool in solving problems, since it involves a conceptual representation of reality. The so-called Galilean transformations are based on the classic intuitive notions of space and time. This paper presents a reflection on the concepts involved in classical relativity with the objectives, not only of laying a solid foundation on the relative reality of those physical concepts involved as a previous step to the study of Special and General Relativity, but also of become a material of dynamic and non-closed use of consultation, exchange and discussion. It also includes criteria of invariances, symmetries and limitations of the theory.

Keywords: Reference System; Classical relativity; Symmetry.

Nueva visita a la Torre de Pisa

The leaning Tower of Pisa revisited

Arturo López Dávalos¹, Carola Graziosi¹, Marcelo Alvarez¹

¹*Profesorado en Física, Universidad Nacional de Río Negro Sede Andina, Tacuarí 150, CP 8400, Bariloche, Río Negro, Argentina*

E-mail: alopezdavalos@unrn.edu.ar

Resumen

Diferentes páginas web y otras publicaciones presentan erróneamente la experiencia de Galileo en la Torre Inclinada de Pisa, lo que produce malentendidos y, a menudo, refuerza errores en la interpretación de las demostraciones en el aula. Para detectar la diferencia en la velocidad de caída de objetos similares, pero de diferente masa, hicimos demostraciones en el aula con dos pelotas de tenis nuevas, una llena de agua. La diferencia en el tiempo de llegada al piso no permite, en algunos casos, discernir, con el oído descubierto, si se producen dos o sólo un sonido. A diferencia de lo que sucedió, en la época de Galileo, en la actualidad la filmación con el teléfono celular permite apreciar la diferencia. Usando conceptos elementales de la mecánica de fluidos, discutimos la caída de cuerpos en el aire y encontramos que el flujo alrededor del cuerpo es turbulento. La velocidad límite alcanzada es proporcional a la raíz cuadrada de la masa y, por lo tanto, un objeto pesado cae más rápido que uno ligero. El método de cálculo también se aplica a una bala de plomo y a una bola de madera de iguales dimensiones, supuestamente similares a las utilizadas por Galileo en Pisa. Encontramos que, en ese caso, la asincronía excede el límite de persistencia del oído humano, por lo que Galileo, con su oído educado, podría haber detectado la falta de simultaneidad.

Palabras clave: Experiencia de aula; Caída libre; Resistencia del aire; Experiencia de Galileo

Abstract

Different web pages and other publications erroneously present Galileo's experience in the Leaning Tower of Pisa, which produces misunderstandings and often reinforce errors in the interpretation of classroom demonstrations. In order to detect the difference in falling speed of similar objects, but of different mass, we made demonstrations in the classroom with two new tennis balls, one filled with water. The difference in arrival time on the floor does not allow, in some cases to discern, with the bare ear, if two or only one sound is produced. Unlike what happened in Galileo's time, nowadays filming with the cell phone allows to appreciate the difference. Using elementary concepts of fluid mechanics, we discuss the fall of bodies in air, and find that air flow around the body is turbulent. The speed limit reached is proportional to the square root of the mass and thus a heavy object falls faster than a light one. The calculation method is also applied to a lead and to a wooden ball of equal dimensions, supposedly similar to those used by Galileo in Pisa. We find that, in such case, the asynchrony exceeds the persistence limit of the human ear, so that Galileo, with his educated ear, could have detected the lack of simultaneity

Keywords: Classroom experiment; Free fall; Air resistance; Galileo's experiment

Indagación acerca de las ideas que los ingresantes a la Facultad de Ciencias Agrarias tienen sobre ¿qué es la Física?

Inquiry about the ideas that the new students of the Faculty of Agricultural Sciences have of What is Physics?

Alberto Shocron¹, Hugo Lanás¹, Paula Almirón¹, Marta Bortolato¹

¹*Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Rosario, Campo Experimental J. Villarino S/N CP 2123, Santa Fe, Argentina.*

E-mail: albertosh47@yahoo.com.ar

Resumen

Desde el año 2008 al 2018, se compiló información sobre el desempeño de los ingresantes que rinden la primera evaluación correspondiente al Cursillo de Nivelación; y en el 2018 se realizó un cuestionario a 165 ingresantes que nos permitió indagar ideas preconcebidas sobre qué es la Física. El objetivo fue comprender de qué manera nuestros estudiantes construyen el conocimiento acerca de los fenómenos físicos y actuar en consecuencia para mejorar los resultados académicos, facilitando la permanencia y la acreditación en nuestra cátedra. En promedio general un 46,8% de los estudiantes aprobaron el Cursillo; aunque en los últimos 3 años este porcentaje disminuyó. Como resultado del cuestionario, la mayoría de los estudiantes (90%) reconoce que en Física se estudian fenómenos relacionados con el movimiento de los cuerpos (Mecánica) y mencionan los conceptos de masa, fuerza, peso, velocidad. Esas ideas las consideran abstractas (fórmulas), sin mencionar los modelos en los que se sustentan y los aspectos experimentales. Estos resultados permitirán tomar decisiones curriculares, referidas a la dosificación, secuenciación, coherencia lógica y metodológica de los contenidos que se deben abordar en el cursado de "Física".

Palabras clave: Física; Ideas previas, Estudiantes ingresantes.

Abstract

From 2008 to 2018, information was compiled on the performance of new students who take the first exam corresponding to the Leveling Course. In 2018, a questionnaire was made for 165 students to investigate the preconceived ideas about what Physics is. The aim was to understand how our students acquire knowledge of physical phenomena and act accordingly to achieve better academic results which facilitate the permanency and accreditation in our chair. On average, 46.8% of students passed the exam; although in the last 3 years this percentage declined. As a result of the questionnaire, the majority of the students (90%) recognize that physics studies phenomena related to the movement of bodies (mechanics) and embraces the concepts of mass, strength, weight, speed. They consider these abstract ideas (formulas), without mentioning the models on which they are based and the experimental aspects. These results will allow to make curricular decisions related to dosage, sequencing, logical and methodological coherence of the contents that must be addressed in the course of "Physics".

Keywords: Physical; Previous ideas; New students.

Sobre la elección de carreras científicas y tecnológicas

On the choice of scientific and technological careers

Diego Petrucci^{1,2}, Paula Bergero³, Juan Pedrosa¹

¹*Universidad Nacional de Hurlingham. Secretaría de investigación. Av. Vergara 2222 (B1688GEZ), Villa Tesei, Buenos Aires, Argentina.*

²*Departamento de Ciencias Básicas, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de La Plata, 1 y 47, La Plata, Buenos Aires, Argentina. 1900.*

³*INIFTA, CONICET. 64 y Diagonal 114. La Plata, Buenos Aires, Argentina. 1900.*

E-mail: diego.petrucci@hunahur.edu.ar, diegope@gmail.com

Resumen

En la sociedad del conocimiento, las ciencias y la tecnología son cada vez más necesarias para el desarrollo de un país. Sin embargo, son pocos los/as jóvenes que eligen cursar estas carreras, en todo el mundo. El intento de comprender este escaso interés, y más precisamente las motivaciones para la elección de carrera, ha sido abordado en diversas partes del mundo pues la baja matrícula representa un problema aún mayor para países industrializados. Sin embargo, no existe un consenso sobre la identificación y el peso de las diversas causas estructurales y subjetivas que influyen en la elección de carrera ya que los factores y su peso relativo tienen una fuerte componente cultural y social ligado a lo local. En este trabajo ofrecemos una reseña de lo estudiado sobre problema de la elección de carreras en el área de las ciencias exactas y naturales e ingenierías, centrada en nuestro país, identificando los factores que influyen en las decisiones de los/as jóvenes. Este análisis nos lleva a sugerir los aspectos en los cuales intervenir para modificar la situación.

Palabras clave: Actitudes hacia la ciencia y la tecnología; Factores en la elección de carrera.

Abstract

In the knowledge society, science and technology are increasingly necessary for the development of a country. However, a low number of young people who chose these careers, all over the world. Understanding this low interest and more precisely the motivations for career choice has been addressed around the world since low enrollment represents a problem for industrialized countries. Nevertheless, there is no agreement on the identification and weight of the various structural and subjective causes that influence the choice of career. These factors and their relative weight have a strong cultural and social component linked to the local context. In this work we review studies about the choice of careers related to natural sciences and engineering in Argentina. This analysis leads us to suggest several features to improve the situation.

Keywords: Attitudes towards science and technology; Factors in career choice.

Primeros pasos de un estudio sobre la relevancia de la educación en ciencias en Hurlingham

First steps of a study on the relevance of science education in Hurlingham

Diego Petrucci^{1,2}, Juan Pedrosa¹

¹*Universidad Nacional de Hurlingham. Secretaría de investigación. Av. Vergara 2222 (B1688GEZ), Villa Tesei, Buenos Aires, Argentina.*

²*Departamento de Ciencias Básicas, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de La Plata, 1 y 47, La Plata, Buenos Aires, Argentina. 1900.*

E-mail: diego.petrucci@hunahur.edu.ar, diegope@gmail.com

Resumen

En este trabajo se presenta una investigación en curso sobre las percepciones y actitudes hacia la ciencia de los jóvenes de escuela secundaria del municipio de Hurlingham. El estudio se encuentra enmarcado en el proyecto internacional ROSE (*Relevance of Science Education*), un programa internacional cooperativo que aborda las dimensiones afectivas acerca de cómo los jóvenes estudiantes de la escuela secundaria se relacionan con la ciencia y la tecnología implementado en más de 40 países. Luego de describir el proyecto ROSE, se incluyen algunos de sus resultados y se presenta nuestro estudio, incluyendo algunos resultados preliminares.

Palabras clave: Valores y actitudes hacia las ciencias; Elección de carreras científicas y tecnológicas; Investigación cuantitativa.

Abstract

This paper presents an ongoing research on the perceptions and attitudes towards science of high school students in the municipality of Hurlingham. The study is framed in the international project ROSE (*Relevance of Science Education*), an international cooperative program that addresses the affective dimensions of how young high school students relate to science and technology implemented in more than 40 countries. After describing the ROSE project, some of its results are included and our study is presented, together with some preliminary results.

Keywords: Values and attitudes toward science; Choice of scientific and technological careers; Quantitative investigation.

SESIÓN 07

Desarrollo de instrumentos para laboratorios remotos de protección radiológica

Development of instruments for remote laboratories for radiological protection

Norma Adriana Chautemps¹, Gustavo Lazarte¹, Alejandra Pérez Lucero¹

¹*Facultad de Ciencias Exactas, Física y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba, Av. Vélez Sarsfield 1611, Ciudad Universitaria, CP 5000, Córdoba, Argentina.*

E-mail: achautemps@unc.edu.ar, glazarte@unc.edu.ar, alejandraperezlucero@gmail.com

Resumen

En este trabajo se presenta el desarrollo de instrumental de laboratorio para usar en forma remota dentro de los trabajos prácticos previstos en la enseñanza de Protección Radiológica, en las carreras de grado y posgrado donde se imparte la materia. La finalidad del proyecto es facilitar la realización de laboratorios utilizando instrumentos de poca disponibilidad y que implican riesgos de proximidad por el uso de material radiactivo. Incluye etapas de diseño, de arquitectura, desarrollo de software, construcción mecánica, puesta en funcionamiento y una prueba piloto. Se utiliza un servidor de la institución para localizarlos, y una sala para la construcción e instalación del instrumental.

Palabras clave: Laboratorios remotos; Física nuclear; Protección radiológica

Abstract

This paper presents the development of laboratory instruments to be used remotely within the practical work foreseen in the teaching of Radiological Protection, in undergraduate and postgraduate courses where the subject is taught. The purpose of the project is to facilitate the realization of laboratories using instruments of little availability and that involve proximity risks due to the use of radioactive material. It includes stages of architecture design, software development, mechanical construction, commissioning and a pilot test. A server of the institution is used to locate them, and a room for the construction and installation of the instruments.

Keywords: Remote laboratories; Nuclear physics; Radiation protection

Sensor ultrasónico de distancia para armar y aprender Física

Ultrasonic distance sensor to assemble and learn Physics

Juan Cruz Bigliani¹, Edgardo A. Gutiérrez¹, Javier Martín¹

¹*Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, de la Universidad Nacional de Córdoba.*

E-mail: jbigliani@unc.edu.ar

Resumen

En el presente trabajo se describe la forma en que se diseñó e implementó un dispositivo ultrasónico para medir distancias, empleando elementos que hoy en día están al alcance de todos, tienen un bajo costo y son de fácil utilización. Los elementos usados fueron una placa Arduino Uno y un sensor ultrasónico HC-SR04. Este dispositivo se vincula a una computadora por medio del puerto USB, a través del cual envía los datos de distancia leídos, los cuales pueden fácilmente ser copiados en una planilla de cálculo para su posterior uso. El usuario de este dispositivo tiene acceso al código del programa que posibilita el funcionamiento y a la ecuación utilizada para calcular la distancia, relacionada con la velocidad del sonido y el tiempo del eco. Esto permite que se puedan hacer modificaciones para la calibración o el análisis de las variaciones de la velocidad del sonido con la temperatura, entre otras posibilidades. Las mediciones realizadas mostraron una precisión muy aceptable, los errores no superaron el 3% de la medición para distancias entre 10cm y 90 cm. Esta publicación incluye la totalidad de la información necesaria para construir el dispositivo y hacerlo funcionar.

Palabras clave: TIC, Sensor ultrasónico, Experiencia de laboratorio, Física.

Abstract

This paper describes the way in which a device for measuring distances was designed and implemented, using elements that are now available to everyone, have a very low cost and are easy to use. The elements used were an Arduino Uno board and an HC-SR04 ultrasonic sensor. This device is linked to a computer through the USB port, through which it sends the read distance data, which can easily be copied into a spreadsheet for later use. The user of this device has access to the program that allows the operation and the equations that allow to calculate the distance, related to the speed of the sound and the echo time. This allows modifications to be made for the calibration or analysis of the variations in the speed of sound with temperature among other possibilities. The measurements made showed a very acceptable accuracy, the errors did not exceed 3% of the measurement for distances between 10cm and 90cm. The publication includes all the information necessary to build this device and make it work.

Keywords: ITC, Ultrasonic sensor, Laboratory experience, Physics.

EUREKA, Juegos Conectados! Una plaza “científica” para aprender jugando

EUREKA, Connected Games! A "scientific" place to learn and play

Mariné Braunmüller¹, Yesica Inorreta¹; Iván Basualdo¹, Laura Ayesa¹, Bettina Bravo², Mabel Juárez¹, María José Bouciguez¹.

¹Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional del Centro de la provincia de Buenos Aires (U.N.C.P.B.A.), CP 7400, Olavarría, Buenos Aires, Argentina.

²CONICET. Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional del Centro de la provincia de Buenos Aires (U.N.C.P.B.A.), CP 7400, Olavarría, Buenos Aires, Argentina.

E-mail: mbraunmu@fio.unicen.edu.ar

Resumen

Para garantizar el derecho de acceder a una alfabetización científica– tecnológica de toda la población, la educación no puede pensarse limitada a la escuela. Desde distintos sectores sociales, se deberían propiciar espacios y propuestas de educación no formal e informal que contribuyan con las prácticas educativas formales y que tengan la intencionalidad de favorecer dicha alfabetización. Con esta impronta se gestó EUREKA, Juegos conectados! materializado actualmente en una “plaza científica”, que cuenta con juegos convencionales rediseñados y resignificados para potenciar el aprendizaje de las ciencias y las nuevas tecnologías de la información y la comunicación, acompañados de cartelería, aplicaciones y una página web que invitan a resolver desafíos y a conocer científicamente a cada uno de ellos. En este trabajo se presentan los fundamentos teóricos que sustentan el diseño y creación de EUREKA, Juegos conectados! y se describe uno de los juegos instalados en este espacio junto a los materiales educativos diseñados para él.

Palabras clave: Educación no formal e informal; Juegos de plaza; Ciencias naturales; Física; TIC.

Abstract

In order to guarantee the right to access scientific-technological literacy for the entire population, education cannot be thought of as limited to the school. From different social sectors, spaces and proposals for non-formal and informal education should be encouraged, which contribute to formal educational practices and that have the intention of favoring such literacy. With this imprint EUREKA, connected games! was created, currently materialized in a "scientific square", which has conventional games that were redesigned and resignified to enhance the learning of science and new information and communication technologies, accompanied by posters, applications and a web page that invite to solve challenges and know scientifically each of them. This paper presents the theoretical foundations that underpin the design and creation of EUREKA, connected games! as well as, the materials designed for one of the games installed in the space.

Keywords: Formal, non-formal and informal education; Games of square; Natural Sciences; Physics; TIC.

Desarrollo de instrumental de laboratorio controlado por Sistemas Embebidos

Development of laboratory instruments controlled by Embedded Systems

Guillermo Emilio Wurm¹, Marcelo Julio Marinelli¹, Luis Antonio Fontana¹, Silvia Marta Salomon¹, Rodrigo Ríos¹

¹Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales, Universidad Nacional de Misiones, Félix de Azara 1552, Posadas, Misiones, Argentina.

E-mail: guillermow77@gmail.com

Resumen

En este trabajo se propone el diseño y construcción de instrumental de laboratorio con fines didácticos orientados a la enseñanza de contenidos de física. Estos dispositivos son controlados por sistemas embebidos de fácil acceso, en este caso placas Arduino. Los prototipos desarrollados son una cuba de ondas y un dispositivo para el estudio de la luz y la síntesis aditiva de colores, los contenidos de física y las prestaciones para las cuales se diseñaron los prototipos se determinaron en base a entrevistas a docentes del Profesorado en Física de la Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales de la UNaM. Los dispositivos finalizados fueron puestos a prueba en situaciones reales de enseñanza- aprendizaje de los contenidos para los cuales fueron diseñados, con alumnos y profesores del Profesorado en Física.

Palabras clave: Instrumental de laboratorio; Enseñanza de la física; Sistemas Embebidos; Arduino.

Abstract

This work proposes the design and construction of laboratory instruments with didactic purposes oriented to the teaching of physics contents. These devices are controlled by easily accessible embedded systems, in this case Arduino boards. The prototypes developed are a wave tank and a device for the study of light and the additive synthesis of colours, the contents of physics and the benefits for which the prototypes were designed were determined on the basis of interviews with teachers of the Faculty of Physics of the Faculty of Sciences Exact, Chemical and Natural of the UNaM. The finished devices were put to the test in real situations of teaching-learning of the contents for which they were designed, with students and teachers of the Faculty in Physics.

Keywords: Laboratory instruments; Physics education; Embedded Systems; Arduino.

Las TIC y la práctica experimental: una revisión bibliográfica

TIC and experimental practice: a literature review

Edgardo A. Gutierrez¹, Javier Martín¹, Juan C. Bigliani¹

¹Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales – Universidad Nacional de Córdoba.

E-mail: edgardo.gutierrez@unc.edu.ar

Resumen

El presente trabajo tiene por objeto hacer una revisión cuantitativa, no exhaustiva, de investigaciones hechas desde el año 2012/2013 a la fecha, sobre temas referidos a Tecnologías de la Información y la Comunicación en general, y Simulaciones y Laboratorios Remotos, de manera particular, presentes en revistas electrónicas de consulta habitual en el ámbito de la investigación en Enseñanza de la Ciencias Naturales y la Tecnología. De su relevamiento y análisis, surge que es mucho lo que se habla sobre las TIC pero es verdaderamente poco lo que se investiga de manera sistemática y continua, hecho que se traduce en una baja tasa de publicación de trabajos vinculados a esta problemática.

Palabras clave: Tecnologías de la Información y Comunicación; Simulaciones y laboratorios remotos; Revistas electrónicas; Práctica experimental en Ciencias Naturales.

Abstract

The purpose of this work is to make a quantitative, not exhaustive, review of research done from 2012/2013 to date, on issues related to Information and Communication Technologies in general, and Remote Simulations and Laboratories, in particular, present in electronic journals of habitual consultation in the field of research in Teaching of Natural Sciences and Technology. From its survey and analysis, it appears that there is a lot of talk about ICTs but there is really little that is systematically and continuously investigated, a fact that translates into a low rate of publication of works related to this problem.

Keywords: Information and Communication Technologies; Simulations and remote laboratories; Electronic journals; Experimental practice in Natural Sciences.

MIÉRCOLES 2

SESIÓN 08

Problemas de diseño: un camino para el desarrollo de competencias en Física Básica

Design problems: a path towards skills development in Basic Physics

Gustavo Bender¹, Alejandra E. Defago²

¹Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Avellaneda, Villa Dominico CP 1835, Buenos Aires, Argentina.

²Ciclo Básico Común Universidad de Buenos Aires. Avellaneda, CP 1888 Buenos Aires, Argentina.

E-mail: gussbender@gmail.com

Resumen

En este trabajo se presenta una experiencia de implementación de una actividad de resolución de un problema no-cerrado de diseño de termodinámica que se llevó adelante en la materia Física II de la U.T.N. en la Facultad Regional Avellaneda (FRA). En la actividad propuesta los estudiantes deben resolver el problema de diseñar una vivienda de dos habitaciones, analizar los intercambios de calor con el exterior, proponer y justificar un modelo de aislamiento térmica y calefacción para la misma. La resolución implica, además, una sencilla investigación documental en sitios de Internet, bibliografía, folletos, entre otros, así como la elaboración de un informe pautado. Esta actividad es evaluada mediante el uso de una rúbrica y muestra una manera interesante de desarrollar habilidades que constituyen parte indispensable del camino hacia la construcción de competencias profesionales, tanto genéricas como específicas.

Palabras clave: Resolver Problemas, Problemas de diseño y modelado, Competencias comunicativas.

Abstract

In this paper we present an experience of a non-closed design problem solving activity in thermodynamics that was implemented in a course of Physics at the U.T.N. in the Facultad Regional Avellaneda (FRA). In the proposed activity the students must solve the problem of designing a house with two bedrooms, analyzing the exchange of heat with the outside, propose and justify a model of thermal insulation and heating. The resolution also implies a simple documentary research (on websites, literature, brochures, among others, as well as a scheduled report. This activity is evaluated using a rubric and shows an interesting way to develop skills that are an indispensable part of the way towards the construction of professional, both generic and specific competences.

Keywords: Problem solving; Design and modeling problems; communicative competences.

Competencias y Problemas experimentales en prácticas de laboratorio

Competence and experimental problems in laboratory practice

Juan Alberto Farina^{1,2}, Daniel del Greco¹, Rubén Sargés Guerra¹, Sonia Concari¹

¹Facultad Regional Rosario, Universidad Tecnológica Nacional, Zeballos 134, CP 2000, Rosario, Argentina.

²Instituto Politécnico Superior "Gral. San Martín", Universidad Nacional de Rosario, CP 2000, Avda. Pellegrini 250, Rosario, Argentina.

E-mail: juanalbertofarina@gmail.com

Resumen

El presente trabajo se inscribe dentro del campo de investigación en Didáctica de las Ciencias, abordando la búsqueda de alternativas didácticas que contribuyan a superar dificultades de comprensión de estudiantes de nivel universitario básico sobre la implementación de un problema experimental en un curso de electromagnetismo. Los problemas experimentales dinamizan los trabajos prácticos tradicionales y además nos permiten enseñar las técnicas y los procedimientos de laboratorio. Es habitual que las prácticas docentes estén centradas en los contenidos y muy poco enfocadas en las competencias. Al trabajar las competencias por objetivos permite vislumbrar que por ejemplo el registro de los datos obtenidos de las mediciones que era observado como una mera formalización deja de serlo y se convierte en una competencia. Los resultados de la investigación muestran los logros alcanzados y las dificultades que aún hay que superar, reorientando la tarea del aula de laboratorio y entendiendo por competencias el establecimiento de un enfoque de enseñanza aprendizaje por objetivos. Se observan las competencias básicas que son evaluadas y cuáles son las dimensiones consideradas en cada una de ellas.

Palabras clave: Competencias; enseñanza en ingeniería; Problema experimental; Laboratorio

Abstract

The present study belongs to the research field of the Didactics of Science and it is intended to explore alternative approaches that may help first-year university students overcome their difficulties to understand the implementation of an experimental problem in a basic lesson of electromagnetism. Experimental problems boost the traditional practice assignments and facilitate the teaching of lab techniques and procedures. Teaching strategies are usually focused on content rather than on competencies. Framework, for example, working with competencies based on objectives allows students consider the records of data collected from measuring as a competence instead of observing them as a mere formalization. The results of the study show the achievements reached and the shortcomings that still have to be overcome by the redirection of the task from the classroom to the lab, namely considering competence as the setting of a teaching approach based on objectives. The basic competencies are assessed by observation as the dimensions found in each of them are defined.

Key words: Competence; Engineering education; Experimental problem; Laboratory

Física: de lo conceptual a lo real en proyectos de ingeniería mecánica.

Physics: from the conceptual to the real in mechanical engineering projects.

Mariana Valor¹, Adrián Mauricio Masetro^{1,2}

¹*Departamento de Ingeniería Mecánica, Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Rosario. Rosario, CP 2000, Santa Fe, Argentina*

²*Departamento de Ciencias Básicas - Física, Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Rosario. Rosario, CP 2000, Santa Fe, Argentina*

E-mail: marianavalor@hotmail.com

Resumen

En este trabajo se presenta, mediante el relato ilustrativo de cuatro años de experiencias áulicas, un modelo de aprendizaje basado en proyectos, en el que las y los estudiantes se enfrentan al desafío del diseño en ingeniería a través del proyecto integrador de la asignatura Ingeniería Mecánica I del primer año de la carrera Ingeniería Mecánica. Este proyecto pretende evaluar el desempeño de las y los estudiantes en el abordaje del problema de diseñar, construir y probar un prototipo; aplicando el proceso de diseño en ingeniería, generando soluciones utilizando la lluvia de ideas, estimando tiempos y costos, diseñando la solución óptima aplicando los conocimientos obtenidos en este curso y en las asignaturas horizontales. Los cuatro proyectos que se explicitan en este trabajo evidencian la aplicación de la física en el ejercicio de la ingeniería, por lo que se concluye la relevancia de dichos proyectos en afianzar, a través de la articulación con las tecnologías, el aprendizaje y aplicación de las ciencias básicas desde el primer año de la carrera.

Palabras clave: Aprendizaje basado en proyectos; Ingeniería mecánica; Ciencias básicas.

Abstract

This work presents, through the illustrative story of four years of classroom's experiences, a model of project-based learning, in which students face the challenge of engineering design through the integrating project of the subject Mechanical Engineering I of the first year of the career of Mechanical Engineering. This project aims to evaluate the performance of students in addressing the problem of designing, building and testing a prototype; applying the design process in engineering, generating solutions using brainstorming, estimating times and costs, designing the optimal solution applying the knowledge obtained in this course and in the horizontal subjects. The four projects that are explained in this paper demonstrate the application of physics in the engineering practice, so that the relevance of these projects in strengthening, through articulation with technologies, learning and application of the basic sciences from the first year of the career.

Keywords: Project-based learning; Mechanical Engineering; Basic sciences.

Implementación de una propuesta sobre vectores, para articular matemática y física, con uso de TIC y actividad experimental

Implementation of a proposal on vectors, for mathematical and physical articulation, use of ICT and experimental activity

Patricia Torroba¹, María de las Mercedes Trípoli¹, Eugenio Devece¹, Luisina Aquilano²

¹IMApEC, Dpto. de Ciencias Básicas, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de La Plata, 1 y 47, La Plata, Argentina.

²Dpto. de Ciencias Básicas, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de La Plata, 1 y 47, La Plata, Argentina.

E-mail: patricia.torroba@gmail.com

Resumen

Docentes de la primera asignatura de física de una carrera de ingeniería, han observado que muchos estudiantes presentan dificultades al momento de trabajar con magnitudes vectoriales, a pesar de ser parte de los contenidos que se estudian previamente en matemática. Se implementó, en el aula de clase matemática, una propuesta interdisciplinaria, pensada para articular las magnitudes vectoriales. Se realizó una actividad experimental con uso de elementos tradicionales combinados con TIC. Se espera que el estudiante se motive en la necesidad de estudiar matemática ya que es una herramienta fundamental en su formación profesional como futuro ingeniero, mostrando su utilidad mediante la aplicación a situaciones concretas reales. Además, se trabajó con el fin de vincular las notaciones, simbología y lenguajes propios de cada disciplina. Se realizó una evaluación cualitativa de la actividad, y de la misma se puede concluir que a los estudiantes les resultó motivadora para el estudio de la matemática y que pudieron seguir la propuesta presentada siendo la parte experimental lo que los ayudó al entendimiento.

Palabras clave: Matemática y física; Ingeniería; Magnitudes vectoriales; Fuerzas; Cantidad de movimiento.

Abstract

Professors of elementary courses of Physics of engineering careers have observed that most students present difficulties when working with vector magnitudes, although previously studied contents in Mathematics. An interdisciplinary proposal, designed to articulate vector magnitudes, was implemented in Mathematics classrooms. An experimental activity was carried out with the use of traditional elements combined with ICT. It is expected that the student will be motivated in the need to study Mathematics, certainly a fundamental tool in their professional development as future Engineers, showing its usefulness through applications to real situations. In addition, the aim was to link the notations, symbology and languages of each discipline. A qualitative evaluation of the activity is carried out. It can be concluded that the students, following the presented proposal, were motivated for the study of Mathematics, where the experimental part essentially helped them in understanding.

Keywords: Mathematics and physics; Engineering; Vector magnitudes; Forces; Momentum.

Modelización matemática como recurso en la enseñanza de la física

Mathematical modeling as resource in the teaching of physics

Anabela B. Serrano¹, Silvia I. Navarro¹, Teresita E. Humana^{1,2}, Gustavo A. Juarez¹.

¹ *Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad Nacional de Catamarca. Avda. Belgrano N° 300, CP 4700, Catamarca, Argentina*

² *Escuela Normal Pre-universitaria "Fray Mamerto Esquiú". Avda. Belgrano N° 300, CP 4700, Catamarca, Argentina*

E-mail:silvina.facen@gmail.com

Resumen

El presente trabajo propone desarrollar el contenido de las leyes de escala, a través del diseño y construcción de maquetaselaboradas con materiales de bajo costo, su uso y análisis en experiencias cotidianas. La implementación de la modelización matemática nos permite entender la diversidad de los fenómenos presentes en la enseñanza de la Física que aportan a la comprensión de los fenómenos que ocurren en la naturaleza. El objetivo es plantear una estrategia didáctica para mejorar la enseñanza y permitir al alumno aprender con eficiencia, valorando los resultados obtenidos en el laboratorio y compararlos con los hechos cotidianos.

Palabras clave: Modelización matemática; Leyes de escala; Experimentación; Maquetas; Aprendizaje.

Abstract

The present work proposes to develop the content of the laws of scale, through the design and construction of models made with low-cost materials, their use and analysis in everyday experiences. The implementation of mathematical modeling allows us to understand the diversity of the phenomena present in the teaching of physics that contribute to the understanding of the phenomena that occur in nature. The objective is propose a didactic strategy to improve teaching and allow the student to learn efficiently, assessing the results obtained in the laboratory and comparing them with everyday events.

Keywords: Mathematical modeling; Scale laws; Experimentation; Dummy; Learning

SESIÓN 09

Evaluación de aprendizajes: una propuesta en la escuela secundaria

Learning to assess: proposal in high school

Roldán, Gabriel D.^{1,2}, Nardoni, Florencia^{1,2}

¹*Instituto Politécnico Superior "Gral. San Martín" (IPS). Universidad Nacional de Rosario (UNR). Ayacucho 1667. CP2000. Rosario, Santa Fe, Argentina.*

²*Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura (FCEIA). Universidad Nacional de Rosario (UNR). Pellegrini 250. CP2000. Rosario, Santa Fe, Argentina.*

E-mail: gdrolan@fceia.unr.edu.ar

Resumen

En este escrito se describe una propuesta de evaluación desarrollada en la materia Física en un tercer año en el "Instituto Politécnico Superior Gral. San Martín", escuela secundaria dependiente de la Universidad Nacional de Rosario. Se narra el proceso de trabajo docente en la búsqueda de un modo de evaluación que habilite procesos de aprendizajes comprensivos y de mayor implicancia por parte de los estudiantes. Por otro lado, se presenta como una forma incipiente de diversificar la propuesta de enseñanza y de evaluación, y a su vez dar lugar a las particularidades de nuestros estudiantes. Si bien la iniciativa se gesta ante la situación singular de una estudiante, las potencialidades del instrumento y los criterios construidos para este proceso evaluativo, conducen a valorar la estrategia como un modo de promover una mayor profundidad en el alcance de los objetivos de enseñanza.

Palabras clave: Física educativa; Evaluación; Educación diversificada.

Abstract

This paper describes an evaluation proposal developed in the subject of physics in the third year High School class at the "Instituto Politécnico Superior General San Martín", part of the "Universidad Nacional de Rosario". The process of teaching work describes the search for a mode of evaluation that allows for comprehensive learning processes and improves student involvement. On the other hand, this paper presents a innovative method of diversifying the evaluation and teaching form, and at the same time allows room for the distinctive features of our students. While the initiative was developed from an individual student situation, the potential of the instrument and the criteria built for this evaluation process, lead to assess the strategy as a way of promoting greater depth in the scope of the teaching objectives.

Keywords: Physics education; Evaluation; Diversification of education.

Primeros resultados en el análisis de las evaluaciones finales en el área de Física y su impacto en la planificación, en el primer año de Ingeniería, en el marco de la taxonomía S.O.L.O.

First results in the analysis of final evaluations in the area of Physics and its impact on planning, in the first year of Engineering, within the framework of the S.O.L.O.

Fabián Venier, Adriana Fernández, Claudio Ceballos, Santiago Esquenazi

Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Río Cuarto, Ruta 36 km 601, CP 5800, Córdoba, Argentina.

E-mail: fvenier@ing.unrc.edu.ar

Resumen

En el primer semestre del primer año de las carreras de ingeniería de la Universidad Nacional de Río Cuarto se tratan temas relacionados con la Mecánica Clásica en la asignatura Introducción a la Física. En este trabajo se muestran resultados y el análisis de un examen final escrito y la relación entre la respuesta del estudiante, y la respuesta esperada por el docente. El trabajo se enmarca dentro de la taxonomía SOLO, abreviatura de Structure of the Observed Learning Outcome ("Estructura del resultado observado del aprendizaje"), que permitió obtener primeros resultados sobre el proceso de evaluación pensando en la respuesta de los estudiantes y la planificación de las actividades de enseñanza-aprendizaje.

Palabras clave: Evaluación; Competencias; S.O.L.O.

Abstract

In the first semester of the first year of engineering careers at the National University of Río Cuarto, topics related to Classical Mechanics are dealt with in the subject Introduction to Physics. This paper shows results and the analysis of a written final exam and the relationship between the student's response and the response expected by the teacher. The work is framed within the SOLO taxonomy, abbreviation of Structure of the Observed Learning Outcome ("Estructura del resultado observado del aprendizaje"), which allowed obtaining first results about the evaluation process thinking about the students' answer and the planning of the teaching-learning activities.

Keywords: Evaluation, Competencies; S.O.L.O.

“Pequeñas Historias”. Una propuesta para la enseñanza y aprendizaje de la Historia y la Epistemología de la Física

"Small Stories". A proposal for the teaching and learning of History and Epistemology of Physics

Hugo Sebastián Zerpa¹, Noelia Bugiolachio¹, Gabriela Suvelza¹, Yesica Zerpa¹, Marcos Martín¹.

¹Instituto Superior del Profesorado de Salta ISPS N°6005, Av. Entre Ríos 1851, CP 4400, Salta, Argentina.

E-mail: zerpahs@gmail.com

Resumen

El presente trabajo muestra los fundamentos, el desarrollo y los resultados de la implementación de una propuesta didáctica para la enseñanza y el aprendizaje de la Historia y Filosofía de la Física. Esta actividad se denominó “Pequeñas Historias”. La propuesta fue desarrollada en el espacio curricular Historia y Epistemología de la Física, correspondiente al cuarto año del profesorado en Física del Instituto Superior del Profesorado de Salta. Esta actividad posibilita a futuros profesores aplicar sus conocimientos y competencias, además los introduce al trabajo historiográfico y permite conocer sus posturas epistemológicas. Como producto final se grabó un pequeño audio con una de las historias seleccionadas. La actividad en general fue valorada positivamente

Palabras clave: Enseñanza de la historia y filosofía de la física; Formación del profesorado en física.

Abstract

The present work shows the fundamentals, development and results arisen from the implementation of a didactic proposal for the teaching and learning of History and Philosophy of Physics. This activity was called "Small Stories". The proposal was carried out in the History and Epistemology of Physics curricular space, that corresponds to the fourth year of the Professor in Physics teacher career of the Instituto Superior del Profesorado de Salta. This activity enables future teachers to apply their knowledge and skills, besides it introduces them to historiographical work and allows to know their epistemological postures. As a final product a small audio was recorded with one of the selected stories. In general, the activity was valued positively.

Keywords: Teaching History and Philosophy of Physics; Teacher training in Physics.

Aplicando los juegos de lenguaje de Wittgenstein para evaluar estudios investigativos

Applying the Wittgenstein language games to evaluate Inquiry studies

Monaliza da Fonseca^{1,2,3}, Marcos de L. Leite^{1,2,3}, Nora L. Maidana²

¹*Programa de Pós-Graduação Interunidades em Ensino de Ciências da Universidade de São Paulo*

²*Instituto de Física da Universidade de São Paulo. Rua do Matão, 1371 – CEP 05508-090 – São Paulo, SP, Brasil.*

³*Colégio Santa Cruz. Av. Arruda Botelho, 255. Alto de Pinheiros. São Paulo, SP, Brasil.*

E-mail: monalizafonseca@gmail.com

Resumen

Desarrollar la enseñanza por investigación en la escuela secundaria puede ser una opción para abordar el contenido de ciertos temas de física. Este trabajo busca un camino para evaluar los contenidos conceptuales en la enseñanza de la Física usando actividades de investigación integradas con Tecnologías Digitales de Información y Comunicación (TDIC). Usamos el lanzamiento de una esfera desde un tren en movimiento para abordar los contenidos conceptuales de lanzamientos oblicuos y velocidad relativa. La producción de los estudiantes sobre esos temas fue usada para realizar un análisis, su categorización de acuerdo a las reglas de un "juego de lenguaje", en los que el uso de ciertas palabras específicas del contexto permitiría evaluar la comprensión de los conceptos en estudio.

Palabras clave: Mecánica; Lanzamiento oblicuo; Actividad investigativa; Juego de lenguaje.

Abstract

Developing Middle school research education may be an option to introduce the content of certain physics topics. This work looks for a way to evaluate the conceptual contents in teaching of Physics using inquiry activities integrated with Information and Communication Digital Technologies(ICDT). We use the throw of a sphere from a moving train to get in concept of oblique throws and relative velocity. The student's production on these subjects was used to perform an analysis, their categorization according to the rules of a "language game", in which the use of certain specific words of the context would allow to evaluate the understanding of the concepts under study.

Keywords: Mechanics, Oblique launch, Inquiry activity, Language game

SESIÓN 010

Análisis de Concepciones Epistemológicas en la formación de docentes de Ciencias Naturales

Analysis of Epistemological Conceptions in the teachers of Natural Sciences' training

Julieta Laudadio¹, Claudia Mazzitelli^{1y2}

¹*Instituto de Investigación en Educación de las Ciencias Experimentales. Facultad de Filosofía, Humanidades y Artes. Universidad Nacional de San Juan, Av. Ignacio de la Roza 230 (o), CP 5400, San Juan, Argentina.*

²*Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). Godoy Cruz 2290, CABA, Argentina.*

E-mail: julietalaudadio@gmail.com

Resumen

En la actualidad es evidente la necesidad de promover estudios que no sólo se enfoquen en el análisis de teorías o modelos de enseñanza y aprendizaje, sino que puedan ayudar a los docentes a identificar sus representaciones educativas y epistemológicas y su vinculación con las prácticas de enseñanza. En este sentido, se hace necesario fortalecer la formación docente inicial como una manera de incidir en su formación y práctica. El objetivo de este artículo es identificar y analizar las concepciones epistemológicas de futuros docentes de Ciencias Naturales. Para esto aplicamos el Inventario de Creencias Pedagógicas y Científicas de los Profesores (Porlán y otros, 1997), que permite el estudio de las concepciones epistemológicas, específicamente acerca de la naturaleza de la ciencia. Dichas representaciones reflejan una visión epistemológica que juega un papel estructurador, fragmentando o integrando el conocimiento de los docentes, tanto disciplinar específico como pedagógico. Se espera que los resultados aporten a la formación epistemológica de los futuros profesores de Ciencias Naturales.

Palabras clave: Concepciones Epistemológicas; Formación Docente; Ciencias Naturales; Enseñanza; Reflexión Docente

Abstract

It is evident nowadays the need to promote studies that not only focus on the analysis of theories or models of teaching and learning, but can help teachers to identify their educational and epistemological representations, and their link with teaching practices. Therefore, it is extremely necessary to strengthen the initial teacher education to positively reinforce their training and practice in the future. The objective of this paper is to identify and analyze epistemological conceptions of future Natural Sciences' teachers. For this, we have applied the Inventory of Pedagogical and Scientific Beliefs of the Professors (Porlán y otros, 1997), which allows us to analyze epistemologically conceptions, specifically about the nature of science. These conceptions show an epistemological perspective that portrays a structuring role, fragmenting or integrating the teachers' knowledge, both disciplinary and pedagogical. It is expected that the results contribute to the epistemological training of future Natural Sciences' teachers.

Keywords: Epistemological Conceptions; Teacher Training; Natural Sciences; Teaching; Teacher Reflection.

Experiencia de reflexión sobre el rol del profesor de física en un contexto de aprendizaje activo

Reflection experience on the role of physics teacher in an active learning context

Carla Hernández¹, Silvia Tecpan¹

¹*Departamento de Física, Facultad de Ciencia, Universidad de Santiago de Chile, Av. Ecuador 3493, Santiago, Chile.*

E-mail: carla.hernandez.s@usach.cl

Resumen

Actualmente existe consenso en incorporar estrategias de aprendizaje activo en la enseñanza de la ciencia. En este trabajo se presentan resultados de un curso de perfeccionamiento de enseñanza de la física con estrategias de aprendizaje activo, realizado en el marco de un proyecto de investigación que busca determinar el impacto de incorporar estrategias activas en la educación secundaria. Participaron 25 profesores de física los cuales reflexionaron respecto a los desafíos de implementar estas estrategias, considerando el rol actual de estudiantes y profesores en el aula. Por medio de un estudio cualitativo exploratorio se analizaron las respuestas de los profesores a un cuestionario aplicado en versión pre/post para indagar el impacto del curso sobre sus concepciones del aprendizaje activo. Entre los resultados destaca que algunos profesores tenían confusión respecto a lo que implica ser profesor desde este enfoque de aprendizaje. Se discuten implicancias para la formación docente inicial y continua.

Palabras clave: Enseñanza de la física; Aprendizaje activo; Capacitación de profesores de física

Abstract

There is currently a consensus to incorporate active learning strategies in science teaching. This article presents the results of a course on improving teaching physics with active learning strategies, carried out in the framework of a research project that seeks to determine the impact of incorporating active strategies in secondary education. They participated 25 physics teachers who reflected on the challenges of implementing these strategies, considering the current role of students and teachers in the classroom. Through a qualitative exploratory study, teachers' responses to a questionnaire applied in a pre/post version were analyzed to investigate the impact of the course on their conceptions of active learning. Among the results it is highlighted that some teachers were confused about what it means to be a teacher from this learning approach. The implications for initial and continuing teacher education are discussed.

Keywords: Physics education; Active learning; Physics teacher training

Formación docente en contexto STEM: Actividades experimentales abiertas mediadas por tecnología Arduino en la enseñanza de la Física

Teacher training in STEM context: Open experimental activities mediated by Arduino technology in the teaching of Physics

Osca Trinidad¹, Vícto Furci¹, Luis Peretti²

¹Departamento de Ciencia y Tecnología. Universidad Pedagógica Nacional (UNIPE). Piedras 1080, CP 5000, C1057AAS. CABA. ²Dirección General de Cultura y Educación, Calle 12 e/50 y 51, B1900ATI La Plata, Buenos Aires.

E-mail: oscar.trinidad@unipe.edu.ar

Resumen

En el presente trabajo se presentan los primeros resultados de una propuesta de formación docente basada en el análisis, reformulación, implementación y reflexión (entre docentes y grupo de investigación) de secuencias didácticas centradas en actividades experimentales abiertas mediadas por tecnología *Arduino* atendiendo a un enfoque de educación STEM, en un proceso de análisis de las prácticas, en la formación docente continua en Física. De este modo se pretende dar respuesta a ciertos problemas de la formación docente inicial y continua en Física, vigentes en la actualidad, especialmente puestos de manifiesto en los procesos de integración curricular de tecnologías digitales en la enseñanza de la Física.

Palabras clave: Formación docente continua; Tecnología *Arduino*; Secuencias didácticas de Física; Actividades experimentales abiertas

Abstract

This paper presents the first results of a proposal for teacher training based on the analysis, reformulation, implementation and reflection (between teachers and research group) of teaching sequences focused on open experimental activities mediated by Arduino technology attending to a STEM education approach, in a process of analysis of practices, in continuous teacher training in Physics. In this way, it is expected to respond to certain problems of initial and continuous teacher training in Physics, currently in force, especially highlighted in the processes of curricular integration of digital technologies in the teaching of Physics.

Keywords: Continuing teacher training; *Arduino* technology; Didactic sequences of Physics; Open experimental activities.

¿Qué piensan los docentes sobre la Práctica Experimental Virtual?

What do teachers think about Virtual Experimental Practice?

Javier F. Martín¹, Edgardo A. Gutierrez¹, Juan C. Bigliani¹

¹*Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales –Universidad Nacional de Córdoba, Av. Veles Sarsfield 1611. Ciudad Universitaria, CP 5000, Córdoba, Argentina.*

E-mail: javier.martin@unc.edu.ar

Resumen

Este trabajo analiza las respuestas vertidas en un cuestionario electrónico, por tres cohortes de docentes que participaron en un taller sobre experimentos virtuales dictado por los autores. La encuesta realizada tiene por objetivo conocer lo que piensan los docentes sobre aspectos vinculados a las Tecnología de la Información y la Comunicación en general y a la Práctica Experimental Virtual en particular y su relación con la Enseñanza de las Ciencias Naturales. Dentro de las conclusiones a que arribamos podemos destacar que una amplia mayoría de los docentes que realizan actividades prácticas en el aula no utilizan la modalidad virtual.

Palabras clave: Tecnologías de la Información y Comunicación, Simulaciones; Laboratorio remoto; Práctica Experimental en Ciencias Naturales.

Abstract

This paper analyzes the answers given in an electronic questionnaire, by three cohorts of teachers who participated in a workshop on virtual experiments dictated by the authors. The survey carried out aims to know what teachers think about aspects related to Information Technology and Communication in general and to Virtual Experimental Practice in particular and its relationship with the Teaching of Natural Sciences. Within the conclusions reached, we can highlight that a large majority of teachers who carry out practical activities in the classroom do not use the virtual modality.

Keywords: Information and Communication Technologies, Simulations; Remote laboratory; Experimental Practice in Natural Sciences.

Percepción de los maestros en formación de Ciencias Naturales y Física frente a la profesión docente

Preservice natural sciences and physics teacher's perceptions of the teaching profession.

Mónica Eliana Cardona Zapata¹, Adriana María Villegas Otalvaro¹, Jaime Andrés Carmona-Mesa¹, Luz Stella Mejía Aristizábal¹

¹Facultad de Educación, Universidad de Antioquia, Ciudad Universitaria, Calle 67 #53-108, Medellín, Colombia.

E-mail: meliana.cardona@udea.edu.co

Resumen

El estudio de la identidad profesional docente parte de la necesidad de comprender qué elementos influyen en su formación a lo largo de la vida, y cómo estos inciden en sus prácticas pedagógicas. En lo que concierne a la formación de maestros de ciencias naturales y de física, se evidencia en la revisión de la literatura escasas reflexiones frente a la construcción de la identidad profesional de los maestros. En este sentido, la investigación tiene como propósito caracterizar las percepciones sobre la profesión docente, que tienen los estudiantes que ingresan a programas de formación de maestros de ciencias naturales y de física de la Universidad de Antioquia, Colombia, y cómo esta puede aportar algunos rasgos de la configuración de su identidad profesional; esperando aportar a la comunidad académica evidencia empírica que permita ampliar la escasa literatura sobre la construcción de identidad profesional de los profesores. La investigación se realizó bajo un enfoque biográfico-narrativo, obteniéndose como principal hallazgo que el espacio de práctica pedagógica transformó sus concepciones sobre la profesión, y permitió reconocer los diferentes componentes de la construcción de la identidad; además de tener conciencia sobre su propio proceso de identificación como futuros docentes.

Palabras clave: Identidad profesional docente; Formación inicial de maestros; Ciencias naturales; Física; Profesión docente.

Abstract

The study of teacher's professional identity starts from the need to understand what elements influence their training throughout life, and how these influence their pedagogical practices. With regard to the training of natural sciences and physics teachers, there is a little evidence in literature about the construction of the professional identity of teachers. In this sense, the research aims to characterize the perception of students who enter natural science and physics teachers training program of University of Antioquia - Colombia, about the teaching profession, and how it can contribute some aspects of constitution of their professional identity. Waiting to provide the academic community with empirical evidence to expand the scarce literature on the construction of professional identity of science and physics teachers. The research was developed under a biographical-narrative approach, obtaining as main finding that this space of pedagogical practice transformed their conceptions about the profession, in such a way, they managed to recognize the different components of the construction of the identity and to be aware of their own process of identification as future teachers.

Keywords: Teacher professional identity; Pre-service teacher; Natural sciences; Physics; Teaching profession.

Rasgos de la cultura académica asociados a percepciones de docentes de Física en carreras de Ingeniería

Features of the academic culture associated with perceptions of physics teachers in Engineering careers

Sonia Beatriz Concari¹, Sonia Judit Benz², Ada Mascheroni², Liliana Ferranti², Vera Iwanow², Raquel Gioffredo²

¹*Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura, Universidad Nacional de Rosario, Av. Pellegrini 250, CP 2000, Rosario, Argentina.*

²*Facultad Regional Rosario, Universidad Tecnológica Nacional, E. Zeballos 1341, CP 2000, Rosario, Argentina.*

E-mail: sconcari@gmail.com

Resumen

La cultura académica universitaria, entendida como un conjunto de patrones colectivos y de influencia mutua de normas, valores, prácticas y supuestos que guían las conductas de los individuos y de los grupos, proporciona un marco de referencia en el cual es posible interpretar el significado de acciones y prácticas que ocurren en una comunidad universitaria. Indagar sobre la cultura académica de una institución requiere explorar los significados que orientan las acciones y decisiones de los miembros de la misma. En este trabajo se presentan resultados parciales acerca de la cultura académica de la Facultad Regional Rosario de la UTN a partir de las percepciones de los docentes de física relevadas a través de entrevistas semiestructuradas en un estudio de caso. Los resultados dan cuenta de rasgos de la cultura académica que se condicen con el perfil profesional del egresado y las tradiciones institucionales.

Palabras clave: Formación en Ingeniería, Enseñanza de la física, Cultura académica, Profesores universitarios.

Abstract

University academic culture, understood as a set of collective patterns and mutual influence of norms, values, practices and assumptions that guide the behaviors of individuals and groups, provides a reference frame in which it is possible to interpret the meaning of actions and practices that occur in a university community. Inquiring about the academic culture of an institution requires exploring the meanings that guide the actions and decisions of its members. This paper presents partial results on the academic culture of the Rosario Regional Faculty of the UTN obtained from perceptions of physics teachers surveyed through semi-structured interviews in a case study. The results show features of the academic culture that are consistent with the professional profile of the graduate and institutional traditions.

Keywords: Engineering formation, Physics teaching, Academic culture, University professors.

SESIÓN 011

Estudantes deficientes no ensino de Física: revisão no Simpósio Nacional de Ensino de Física e no Encontro Nacional em Educação em Ciências

Disabled students in physics teaching: review at the National Symposium of the Physics Teaching and National Meeting on Science Education

Sheiliany da Silva Duarte¹, Rogério Gonçalves², Elrismar Auxiliadora Gomes Oliveira³

^{1,2}*Curso de Ciências: Matemática e Física, Instituto de Educação, Agricultura e Ambiente, Universidade Federal do Amazonas, Rua 29 de Agosto 786 – Cep 69800-000 – Humaitá, AM, Brasil*

³*Curso de Ciências: Matemática e Física; Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Humanidades, Instituto de Educação, Agricultura e Ambiente, Universidade Federal do Amazonas, Rua 29 de Agosto 786 – Cep 69800-000 – Humaitá, AM, Brasil*

E-mail: sheilianyduarte@gmail.com

Resumo

Este trabalho de abordagem quali-quantitativa tem como objetivo identificar e analisar produções científicas sobre o processo de inclusão de estudantes deficientes no ensino de Física da educação regular. Para tanto, foi realizado um levantamento do estado da arte nos anais das três últimas edições (2017, 2015 e 2013) de dois eventos relevantes da área de ensino de ciências: o Simpósio Nacional de Ensino de Física – SNEF e do Encontro Nacional em Educação em Ciências – ENPEC. A pesquisa mostrou que ainda é pequena a produção de trabalhos sobre a inclusão de estudantes deficientes. Permitiu também conhecer as dificuldades dos estudantes deficientes e dos professores no processo ensino-aprendizagem dos conteúdos de Física em sala de aula. Acreditamos que a produção de trabalhos nessa temática deve ser motivada. Além disso, precisamos mobilizar e incentivar sua integração em disciplinas e pesquisas nos cursos de formação de professores.

Palavras-chave: Inclusão; Estudantes deficientes; Ensino de Física.

Abstract

This work of qualitative and quantitative approach aims to identify and analyze scientific productions of the process of inclusion of disabled students in the teaching of Physics of the regular education. For this, it presents a review carried out in the last three editions (2017, 2015 e 2013) in two relevant events in the area of science teaching: National Symposium of Physics Teaching - SNEF and National Meeting on Education in Sciences - ENPEC. The research showed that the production of works in process of inclusion of disabled students is still small. It also allowed to know the difficulties of disabled students and teachers in the teaching-learning process of the contents of the Physics in the classroom. We believe that the production of works in this theme should be motivated. In addition, we need to mobilize and encourage the integration of this subject in the disciplines and research of teacher training courses.

Keywords: Inclusion; Students with disabilities; Teaching Physics.

Análisis del conocimiento didáctico del contenido durante una experiencia didáctica de divulgación científica

Analysis of the Pedagogical Content Knowledge during a didactic experience of scientific outreach

Alberto J. Lescano¹

¹*Universidad Autónoma de Entre Ríos, Facultad de Ciencia y Tecnología. Ruta Provincial 11, Km. 10,5, Oro Verde, Entre Ríos. Argentina.*

E-mail: albertolescano7@gmail.com

Resumen

El objetivo de este documento es encontrar los componentes del conocimiento profesional docente que son puestos en juego durante el diseño e implementación de una actividad de divulgación de la ciencia realizada por un grupo de docentes. Se plantea un estudio cualitativo, mediante un instrumento de Representación del Contenido (CoRe) para registrar los componentes del Conocimiento Didáctico del Contenido (CDC) de los profesionales y las reflexiones que estos mismos realizan durante el desarrollo y la implementación de la actividad práctica.

Palabras clave: Reflexión sobre la práctica docente; Práctica docente; Conocimiento profesional docente; Educación científica; Enseñanza de la Física.

Abstract

The aim of this paper is to find the components of professional teacher knowledge that are brought into play during the design and implementation of a science dissemination activity carried out by a group of teachers. A qualitative study is proposed, through the Content Representation instrument (CoRe) to register the components of the Pedagogical Content Knowledge (PCK) of the professionals and the reflections that they make during the development and implementation of the practical activity.

Keywords: Reflection on the teaching practice; Teaching practice; Professional teacher knowledge; Scientific education; Physics teaching

Análisis exploratorio y cualitativo acerca de la presencia de problemáticas de género en la Revista de Enseñanza de la Física en el período 2014-2018

Exploratory and qualitative analysis about the presence of gender problems in Revista de Enseñanza de la Física in the period 2014-2018

Hugo D. Navone^{1,2}, Lucas Niell¹, Lucía Koch¹, Manuel Bertoldi¹, Rodrigo Menchón^{1,2}, Andrea Fourty^{1,2}

¹*Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura, Universidad Nacional de Rosario, Av. Pellegrini 250, CP 2000, Rosario, Argentina.*

²*Instituto de Física Rosario (CONICET-UNR), Bv. 27 de Febrero 210 Bis, CP 2000, Rosario, Argentina.*

E-mail: navone@ifir-conicet.gov.ar

Resumen

En este trabajo presentamos los resultados de un estudio de caso único basado en un análisis temático de contenido acerca de cómo se inscriben las problemáticas de género en el campo de producción de conocimientos en enseñanza de la Física. Se toma como representación de este campo a los documentos publicados en español en la Revista de Enseñanza de la Física durante el período 2014-2018. Los resultados obtenidos indican que existe un bajo porcentaje de presencia de las problemáticas de género en los documentos analizados y que la representación discursiva de las mismas es débil, estando generalmente basada en menciones a la temática. No obstante esto, se releva la presencia promisoria de algunos artículos que abordan el rol de las mujeres en ciencia. En base a estos resultados, teniendo en cuenta que las problemáticas de género ingresan fuertemente en el campo educativo a partir de la sanción de la Ley Nacional N° 26.150/06 y que su tratamiento es requerido en la formación docente de todas las disciplinas, consideramos que, si bien el campo de investigación educativa en enseñanza de la Física comienza a dar cuenta de estas demandas, es necesario promover el abordaje integral de estas temáticas y profundizar en la construcción de conocimientos en todas sus dimensiones.

Palabras clave: Problemáticas de género; Investigación en enseñanza de la Física; Física Educativa.

Abstract

In this work we present the results from a thematic content analysis about how gender issues are registered in the field of knowledge production in physics education based on a single case study. The documents analysed were published in spanish in Revista de Enseñanza de la Física during 2014-2018 and are taken as a representation of the field. The results obtained indicate that there is a low percentage of gender problems addressed in the analyzed documents. The discursive representation of gender problems is weak and generally based on superficial mentions of the subject. Despite this, the presence of some articles that address the role of women in science is promising. Based on these results and taking into account that gender issues enter strongly in the educational field from the enactment of National Law N° 26.150/06 and that their treatment is required in teacher training of all disciplines, we believe it is necessary to promote a comprehensive approach to these issues and deepen the construction of knowledge in all its dimensions.

Keywords: Gender issues; Research in teaching Physics; Physics Education.

Implementación de miniproyectos para el estudio de fluidos en un contexto natural

Implementation of mini-projects for the study of fluids in natural context

Maldonado, H. F.¹; Esper, Lidia B.^{1,2}; Pérez Carmona, María del C.¹; Tannuré Godward, B.^{1,2}

¹*Facultad de Ciencias Naturales e I.M.L. Universidad Nacional de Tucumán, Miguel Lillo 205, CP 4000, Tucumán, Argentina.*

²*Facultad Regional Tucumán, Universidad Tecnológica Nacional Tucumán, Rivadavia 1050, CP 4000, Tucumán, Argentina.*

E-mail: hectoralamino@gmail.com

Resumen

La investigación tiene como propósito analizar la influencia que tiene la implementación de un miniproyecto en el aprendizaje de la Mecánica de los Fluidos en los estudiantes de segundo año de la carrera de Ciencias Biológicas (Licenciatura y Profesorado). La metodología se basa en un enfoque cualitativo interpretativo, apoyado en observación remota, análisis documental y entrevista como técnicas de recolección de información. Para la sistematización e interpretación de la información se presentan en un cuadro las categorías consideradas en la implementación de esta estrategia y su incidencia en los objetivos de la investigación. Con la implementación de esta estrategia, los estudiantes se comprometieron más con su aprendizaje al tener la oportunidad de profundizar en situaciones o problemas complejos y desafiantes y que se relacionan con la vida real.

Palabras clave: Miniproyecto; Aprendizaje; Estrategia didáctica; Fluidos

Abstract

The purpose of the research is to analyze the influence of the implementation of a mini-project on the learning of Fluid Mechanics in second-year students of the Biological Sciences career (Bachelor and Teaching Staff). The methodology is based on a qualitative interpretive approach, supported by remote observation, documentary analysis and interview as information gathering techniques. For the systematization and interpretation of the information, the categories considered in the implementation of this strategy and their impacts on the objectives of the research are presented in a table. With the implementation of this strategy, students became more committed to their learning by having the opportunity to delve into complex and challenging situations and problems related to real life.

Keywords: Mini project; Learning; Didactic strategy; Fluids

JUEVES 3

SESIÓN 012

La guitarra eléctrica. Resolución de problemas sobre inducción electromagnética

The electric guitar. Resolution of problems of electromagnetic induction

María Montero¹, **Bernardo Veneciano**², **Bettina Bravo**³

^{1y2} *Instituto de Formación Docente N°22 "Adolfo Alsina", Ayacucho 2418, Olavarría Buenos Aires, Argentina.*

³ *CONICET y GIDCE, Facultad de Ingeniería (FIO), Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, Av. Del Valle 5737, CP 7400, Olavarría, Buenos Aires, Argentina.*

E-mail: kumontero@gmail.com

Resumen

En este trabajo se presenta, describe y fundamenta el diseño de una actividad didáctica, planteada en términos de problema, en la que se vincula a la Física con el funcionamiento de las guitarras eléctricas. La investigación en didáctica ha planteado que la resolución de problemas desempeña un papel crucial en las clases de física. Varios autores sostienen que "la tarea de resolver problemas es una tarea privilegiada para el aprendizaje". El problema diseñado, para que los estudiantes resuelvan, se clasifica como "problema indefinido". La actividad diseñada ha sido integrada a una propuesta de enseñanza que tiene el objetivo de abordar el fenómeno Inducción Electromagnética.

Palabras clave: Diseño de actividades didácticas; Resolución de problemas indefinidos; Propuesta de enseñanza; Enseñanza de la Inducción Electromagnética (IE), Nivel secundario y universitario.

Abstract

This research presents, describes and underlies the design of a problem solving based didactic sequence which relates physics to the functioning of electric guitars. Didactic research has shown that problem solving has a crucial role in physics classes. Several authors hold that "Problem solving tasks offer an enormous advantage for learning". The problem designed to be solved by the students is classified as an "indefinite problem". The task is embedded into a didactic sequence which main objective is to address the electromagnetic induction phenomena.

Keywords: Didactic task design; Solving indefinite problems; Teaching models; Electromagnetic induction teaching; Secondary university levels

Propuesta de actividades experimentales en las clases de física mediante el uso de teléfonos inteligentes

Proposal of experimental activities in physics classes through the use of smartphones

Horacio Gibbs¹, Javier Viau², Alejandra Tintori Ferreira²

¹*Colegio Nacional Dr. Arturo U. Illia. Universidad Nacional de Mar del Plata, Matheu 4051. CP B7602GKC, Buenos Aires, Argentina.*

²*Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Mar del Plata, Av. Juan B. Justo 4302. CP 7600, Buenos Aires, Argentina.*

E-mail: grupodidacticadelaciencia@gmail.com

Resumen

La enseñanza de la física está fuertemente basada en las actividades experimentales. Sin embargo, en muchas situaciones por razones presupuestarias o de número de estudiantes se limitan o excluyen este tipo de actividades en el proceso educativo. En este trabajo mostramos cómo los teléfonos móviles inteligentes, que todos los estudiantes llevan consigo casi de manera permanente, pueden incorporarse en el aula como *laboratorios activos*, y de esta manera convertirlos en herramientas muy útiles para realizar algunas experiencias sencillas que contribuya al desarrollo de habilidades relacionadas con la creatividad y el pensamiento científico.

Palabras clave: Enseñanza de la Física; Laboratorio de bajo costo; Teléfonos móviles inteligentes; Enseñanza centrada en el estudiante; Desarrollo de competencias científicas.

Abstract

The teaching of physics is strongly based on experimental activities. However, in many situations, these type of activities are limited or excluded in the educational process because of low budgets or due to great number of students. In this paper we show how smartphones, which all students carry almost permanently, can be incorporated into the classroom as active laboratories, and in this way make them very useful tools to perform some simple experiences that contribute to the development of skills related to creativity and scientific thinking.

Keywords: Teaching of Physics; Low cost laboratory; Smartphones; Student-centered teaching; Development of scientific competences.

Simulaciones como recurso didáctico para el estudio de la física de los dispositivos electrónicos

Simulations as a teaching resource for the study of the physics of electronic devices

Miguel Plano¹, Federico Lerro¹, Susana Marchisio¹

¹*Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura, Universidad Nacional de Rosario, Av. Pellegrini 250, CP 2000, Rosario, Argentina.*

E-mail: mplano@fceia.unr.edu.ar

Resumen

En el presente trabajo se describen una serie de recursos didácticos basados en tecnologías informáticas diseñados para el apoyo a los procesos de enseñanza y de aprendizaje de la física de los dispositivos electrónicos en el contexto de la formación de ingenieros. Las dificultades de aprendizaje observadas al cabo de más de dos décadas de enseñanza curricular de esta temática y los antecedentes reunidos por el grupo de autores relativos al desarrollo, implementación y evaluación con resultados positivos de un conjunto de soluciones didácticas con empleo de simulaciones avalan la propuesta. La misma se sostiene en la necesidad de adecuaciones de desarrollos existentes motivados por la permanente evolución tecnológica y curricular. Los recursos desarrollados que se presentan son simulaciones diseñadas con una marcada característica de interactividad y de visualización gráfica; las mismas se presentan integradas a una estrategia didáctica compuesta de la guía de estudio correspondiente y de diversas propuestas metodológicas para su incorporación curricular. Se exponen, además, los primeros pasos que se han dado en su implementación y los próximos objetivos generales en torno a la evaluación del recurso y posibles ampliaciones.

Palabras clave: Simulaciones; Dispositivos electrónicos; Física; Semiconductores; Bandas de Energía.

Abstract

This paper describes a series of didactic resources based on computer technologies designed to support the teaching and learning processes of the physics of electronic devices in the context of engineering education. The learning difficulties observed after more than two decades of curricular teaching on this subject and the background gathered by the group of authors regarding the development, implementation and evaluation with positive results of a set of didactic solutions using simulations endorse the proposal. It is supported by the need for adaptations of existing developments motivated by the constant technological and curricular evolution. These developed resources are simulations designed with a marked feature of interactivity and graphical visualization; that are integrated into a teaching strategy composed of the corresponding study guide and various methodological proposals for its curricular incorporation. In addition, the first steps taken in its implementation and the next general objectives around the evaluation of the resource and possible expansions are presented.

Keywords: Simulations; Electronics devices; Physics; Semiconductors; Energy.

Descripción del contenido de enseñanza inducción electromagnética en el videojuego “SpaceEscape: The F.E.M.”

Description of teaching content electromagnetic induction in the videogame “SpaceEscape: The F.E.M.”

María José Bouciguez¹, Bettina Bravo², Mariné Braunmüller³, Graciela Santos⁴ y María José Abasolo⁵

^{1,3}*Departamento de Ciencias Básicas, Facultad de Ingeniería (FIO), Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, Av. Del Valle 5737, CP7400, Olavarría, Buenos Aires, Argentina.*

²*CONICET y Departamento de Ciencias Básicas, Facultad de Ingeniería (FIO), Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, Av. Del Valle 5737, CP 7400, Olavarría, Buenos Aires, Argentina.*

⁴*Departamento de Formación Docente, Facultad de Ciencias Exactas (EXA), Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, Campus Universitario, Paraje Arroyo Seco, CP 7000, Tandil, Buenos Aires, Argentina.*

⁵*CICPBA y Facultad de Informática, Universidad Nacional de La Plata (UNLP), Calle 50 y 120, La Plata, Buenos Aires, Argentina.*

E-mail: majo.bouciguez@gmail.com

Resumen

La enseñanza de las ciencias experimentales siempre ha sido un proceso complejo que motiva la incorporación de diferentes recursos didácticos digitales que contribuyen al proceso de enseñanza y aprendizaje. En este contexto, merecen un interés particular los entornos interactivos tales como simulaciones, mundos virtuales y videojuegos desarrollados con fines educativos que involucran al estudiante en un entendimiento, reflexión y toma de decisiones, pero que también utilizan códigos de comunicación y habilidades adquiridas por ellos desde temprana edad. El propósito de este artículo es describir, en particular, el contenido educativo incorporado en un videojuego desarrollado para una propuesta diseñada para la enseñanza y el aprendizaje del fenómeno de Inducción Electromagnética (IE) en un curso de Física II que pertenece al ciclo básico de carreras de la Facultad de Ingeniería de Olavarría (FIO) de la Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires (UNCPBA).

Palabras clave: juego serio educativo para ciencias experimentales; propuesta de enseñanza; enseñanza de la inducción electromagnética; nivel universitario.

Abstract

The teaching of experimental sciences has always been a complex process that motivates the incorporation of different digital didactic resources that contribute to the teaching and learning process. In this context, deserve a particular interest interactive environments such as simulations, virtual worlds and video games developed for educational purposes that involve the student in an understanding, reflection and decision making, but that also use communication codes and skills acquired by them from early age. The purpose of this paper is to describe, in particular, the educational content incorporated in a video game developed for a proposal designed for the teaching and learning of the phenomenon of Electromagnetic Induction (EI) in a Physics II course belonging to the basic cycle of careers the Faculty of Engineering of Olavarría (FIO) of the National University of the Center of the Province of Buenos Aires (UNCPBA).

Keywords: serious educational game for experimental sciences; teaching proposal; teaching electromagnetic induction; university level.

Invariancia: una propuesta didáctica para su enseñanza a nivel universitario

Invariance: a teaching proposal at the university level

Elena Hoyos¹, M. Cecilia Pocoví²

¹*Facultad de Ciencias Exactas, Universidad Nacional de Salta, Avenida Bolivia 5150, CP 4400, Salta, Argentina.*

²*Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Salta, Avenida Bolivia 5150, CP4400, Salta, Argentina.*

E-mail: hoyosele@gmail.com

Resumen

Se presenta una propuesta didáctica enfocada en la enseñanza del análisis de invariancia de conceptos y leyes, y de los procedimientos necesarios para realizarlo. La propuesta se basa en textos diseñados específicamente para presentar el tema con contenido lingüístico y simbólico (Jetton y Alexander, 2004) y en actividades que favorecen la comprensión (Brown y otros 2004) para temas de Mecánica. Se presentan algunos ejemplos de las actividades realizadas. Se evalúan los efectos que dicha enseñanza temprana, a nivel universitario, tiene sobre el desempeño de los alumnos en temas de Electromagnetismo en un curso subsiguiente. Se concluye que la implementación de esta propuesta resulta en que los estudiantes que participaron de ella en el curso de Mecánica básica de nivel universitario, están familiarizados con la terminología referida a la invariancia y pueden utilizarla en los cursos posteriores.

Palabras clave: Invariancia de conceptos; Invariancia de leyes; Alumnos universitarios.

Abstract

A teaching proposal focused on the approach to the invariance analysis of concepts and laws, and the procedures needed to carry it out are presented here. The proposal is based on a series of specifically designed texts that approach the topic using both, the linguistic and symbolic system (Jetton y Alexander, 2004), and on comprehension favoring activities (Brown y otros, 2004). The effects that this early teaching has, at the university level, on the students' performance in the following electromagnetism course is evaluated. It is concluded that the implementation of this proposal results in the capability of those students to use the variance-specific terminology in other courses.

Keywords: Concepts invariance, Laws invariance, University students.

Sesión 013

Evolución de los esquemas en futuros maestros de ciencias naturales a partir de una actividad experimental sobre ondas sonoras

Evolution of the schemes in pre-service natural science teachers from an experimental activity about sound waves

Daniel Pabón Rúa¹, Mónica Eliana Cardona Zapata¹, Sonia López Ríos¹

¹*Facultad de Educación, Universidad de Antioquia, Ciudad Universitaria, Calle 67 #53-108, Medellín, Colombia.*

E-mail: jhon.pabon@udea.edu.co

Resumen

Se ha reportado en la literatura que en la actividad experimental en física se presenta una clara escisión entre teoría y práctica, queda cuenta de una visión distorsionada de la construcción del conocimiento científico. En este sentido, se construyó una propuesta teórico-metodológica fundamentada en la Teoría de los Campos Conceptuales de Vergnaud en la que se articula la actividad experimental y el uso de tecnologías para abordar situaciones que favorezcan la conceptualización en física y una visión de la construcción de la ciencia más cercana a las posiciones epistemológicas actuales. La propuesta se implementó con un grupo de futuros maestros del área de ciencias naturales de un programa de Licenciatura¹ de la Universidad de Antioquia, Colombia. Luego de enfrentarse a diferentes situaciones relacionadas con el concepto de ondas sonoras en el contexto de la actividad experimental, se observó la evolución de los esquemas de los participantes, a partir del enriquecimiento de sus invariantes operatorios y la generación de secuencias de acción pertinentes para las situaciones a las que se enfrentaban. Lo anterior da cuenta de un progresivo dominio del concepto abordado y por tanto de un proceso de conceptualización. Por lo que se considera que la implementación de dicha propuesta en cursos de formación inicial y continuada de profesores de ciencias puede contribuir de manera importante a la conceptualización en física, la concepción de la actividad experimental como un espacio en el que confluyen teoría y práctica y la apropiación crítica del uso de tecnologías.

Palabras clave: Actividad experimental en física; Conceptualización; Formación de maestros; Ondas sonoras.

Abstract

Literature reports that in the experimental activity in physics there is a clear split between theory and practice, revealing a distorted view of the construction of scientific knowledge. In this sense, a theoretical-methodological proposal was built, based on the Theory of Conceptual Fields of Vergnaud in which experimental activity and the use of technologies to address situations that favor conceptualization in physics and a vision of the construction of science closer to current epistemological positions. The proposal was implemented with a group of pre-service science teachers of the University of Antioquia, Colombia. After facing different situations related to the concept of sound waves in the context of experimental activity, was observed the evolution of the participants' schemes, from the enrichment of their operational invariants and the generation of relevant action sequences for the situations they faced. The foregoing reveals a progressive command of the concept addressed and therefore of a conceptualization process. Consequently, it is considered that the implementation of this proposal with pre-service and in-service science teachers can contribute significantly to the conceptualization in physics, the conception of experimental activity as a space in which theory and practice converge and the critical appropriation of the use of technologies.

Keywords: Experimental activity in physics; Conceptualization; Teachers training; Sound waves.

¹Denominación en Colombia exclusiva para los programas de formación de maestros.

Valoración del profesorado de física hacia las Clases Interactivas Demostrativas

Assessment of physics teachers towards Interactive Lecture Demonstrations

Silvia Tecpan¹, Carla Hernández¹

¹Facultad de Ciencia, Departamento de Física, Universidad de Santiago, Av. Ecuador 3493. Estación Central, CP 9170124, Santiago, Chile.

E-mail: silvia.tecpan@usach.cl

Resumen

Las actividades experimentales son esenciales en la enseñanza de la física para lograr un aprendizaje conceptual profundo, sin embargo, en el contexto latinoamericano existen carencias de equipamiento y formación para realizar actividades experimentales en las salas de clase, por lo que se requiere de estrategias de enseñanza que permitan enfrentar esta situación. Una de ellas son las denominadas Clases Interactivas Demostrativas. En este artículo se presentan los resultados de la valoración de esta estrategia realizada por 134 docentes de física y ciencias de educación media en servicio que asistieron a un taller tecnológico de ciencias experimentales con el objetivo de incorporar nuevas actividades experimentales en la enseñanza de la física utilizando dispositivos móviles y herramientas TIC. Al situarse desde el rol del estudiante el profesorado pudo valorar la utilidad de las Clases Interactivas Demostrativas, en las que la predicción tiene un rol central, para el aprendizaje de la física, así como las posibilidades de implementación en su contexto. Se discuten alcances y limitaciones de los hallazgos.

Palabras clave: Clases interactivas demostrativas; Experimentación; Predicción; Aprendizaje activo; Formación de profesores de física en servicio

Abstract

Experimental activities are essential in the teaching of physics to achieve deeper conceptual learning, however, in the Latin American context there is a lack of equipment and training to conduct experimental activities in the classroom, so teaching strategies are required that allow facing this situation. One of them is the so-called Interactive Demonstration Classes. This article presents the results of the valuation of this strategy carried out by 134 physics and middle school science teachers in service who attended a technological workshop of experimental sciences intending to incorporate new experimental activities in the teaching physics using mobile devices and ICT tools. Placed in the student's role, teachers could assess the usefulness of the interactive lecture demonstrations, in which the prediction plays a central role, in the learning of physics, as well as the possibilities of implementation in context. We discuss the scope and limitations of the findings.

Keywords: Interactive lecture demonstrations; Experimentation; Prediction; Active learning; In-service physics teacher training.

Hacer lo que decimos vs decir lo que hay que hacer: Una reformulación de la Didáctica de la Física

Doing what we say vs. saying what needs to be done: A reformulation of the Didactics of Physics

M. Carolina Nieva¹; Laura Buteler¹ y Juan Velasco¹

¹Facultad de Matemática, Astronomía, Física y Computación (FAMAF), Universidad Nacional de Córdoba (UNC), Medina Allende y Haya de la Torre. Ciudad Universitaria, CP 5000, Córdoba, Argentina.

E-mail: nievamc@gmail.com

Resumen

Presentamos un relato de una innovación en la enseñanza de la asignatura Didáctica y Taller de Física, que se ubica en el tercer año del Profesorado de Física de la FAMAF (UNC). La innovación consiste en un cambio en la metodología de enseñanza, comenzando cada bloque partiendo desde los conocimientos previos que los estudiantes tienen en relación a la enseñanza, luego se plantean actividades que pongan en tensión tales conocimientos, seguido de actividades que les permitan reformularlos. Se continúa con el abordaje de los aspectos teóricos y se cierra con una actividad integradora. El cambio en la metodología de enseñanza se realizó luego de advertir las dificultades que los estudiantes enfrentaban a la hora de diseñar sus clases para la residencia de práctica. Estas dificultades estaban relacionadas con el rol que los estudiantes de profesorado asignaban a las ideas previas de los estudiantes secundarios en el devenir de las actividades planificadas para el desarrollo de su unidad didáctica. Los resultados son, hasta el momento, alentadores porque permiten advertir 1) que los estudiantes explicitan sus ideas previas acerca de la enseñanza y son capaces de construir conocimiento profesional sobre la enseñanza a partir de ellas y 2) que han logrado una mayor comprensión sobre la importancia de considerar las ideas previas de los estudiantes secundarios durante todo su proceso de aprendizaje.

Palabras clave: Didáctica de la Física, Ideas previas sobre la enseñanza, Enseñanza constructivista, Estudiantes del profesorado de física.

Abstract

We present an innovation within a Physics Didactics course for pre-service Physics teachers. The course is part of a career in the School of Mathematics, Astronomy, Physics and Computer-Science, National University of Córdoba. The innovation consists of a change in the methodology for teaching the contents of the course. For each unit, we begin attending to the previous knowledge students have in relation to the teaching of the particular content to be learned. Afterwards, activities are proposed in order to question that previous knowledge. Then we propose activities aiming at refining their knowledge. At this point, bibliography with theoretical aspects about the content is provided to students. The last activity is provided in order to promote an integration of the contents of the unit. The change in the teaching methodology was made after noticing the difficulties that students faced when designing their own classes for the teaching practice in the fourth year. These difficulties can be related to the role that pre-service teachers assigned to their students' previous ideas in the development of the activities planned in their own teaching proposal. The results obtained are encouraging since 1) pre-service teachers were not only able to identify but also to experience the importance of the reutilization of their own previous knowledge about teaching and 2) they began to realize how much impact high school students' previous knowledge can have on their learning throughout the whole teaching process.

Keywords: Didactic of physics; Constructivist approach; Intuitive ideas about teaching; Preservice teachers

Actividades experimentales en formación docente en física desarrolladas en una salida educativa

Experimental activities in teacher training in physics developed in an educational outing

Ernesto Cyrulies

Instituto del Desarrollo Humano, Universidad Nacional de General Sarmiento, Los Polvorines, Buenos Aires, Argentina

E-mail: ecyrulie@campus.ungs.edu.ar

Resumen

En este trabajo se presenta una serie de actividades realizadas en una salida educativa con un grupo de estudiantes de 3° año del profesorado de física del Instituto de Formación Docente n° 112 de la provincia de Buenos Aires. Se muestran aquí algunas actividades que incluyeron la determinación de diferentes parámetros solares a través de instrumentos sencillos y observaciones astronómicas en un camping de la localidad de San Antonio de Areco. La metodología de trabajo incluyó el planteo de diferentes tipos de problemas contextualizando contenidos de física de dos materias diferentes. La propuesta demostró que las salidas educativas pueden ser una gran estrategia de aprendizaje en la formación docente.

Palabras clave: Salida educativa, Enseñanza de la física, Actividades experimentales

Abstract

This paper presents a series of activities carried out in an educational outing with a group of 3rd year students of the Physics of the Teacher Training Institute No. 112 of the province of Buenos Aires. Some activities are shown here that include the determination of some Sun parameters through of simple instruments and astronomical observations in a camp in the town of San Antonio de Areco. The methodology of the work included the plan of different types of problems contextualizing the contents of Physics of two different subjects. The proposal showed that educational outings can be a great learning strategy in teacher training.

Keywords: Educational outings, Teaching physics, Experimental activities

Interdisciplinaridad en la actualización docente: física aplicada mediante modelización matemática

Interdisciplinary in the educational bring up to date: physics applied by means of mathematical modeling

Gustavo A. Juárez¹, Silvia I. Navarro¹

¹ *Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad Nacional de Catamarca. Avda. Belgrano N° 300, CP 4700, Catamarca, Argentina*

E-mail: juarez@exactas.unca.edu.ar

Resumen

La interdisciplinaridad entre la física y la matemática es casi inmediata a partir del desarrollo histórico de la misma física y de sus aplicaciones. Aquí procuramos incluir a la biología, química, ecología entre otras disciplinas. La actualización docente en ciencias naturales permite redescubrir la ciencia de base de cada docente, en términos de las aplicaciones para dar una mirada amplia a la tarea docente en procura de alcanzar conocimientos que permitan generar recursos didácticos. Nuestro objetivo es mostrar las experiencias realizadas con docentes que participan en la preparación de alumnos en la Olimpiada Argentina en Ciencias Junior.

Palabras clave: Física aplicada; Modelización matemática; Interdisciplinaridad; Olimpiada Argentina en Ciencias Junior; Experimentación.

Abstract

The interdisciplinary between the physics and the mathematical one is almost immediate starting from the historical development of the same physics and of its applications. Here we try to include to the biology, chemistry, ecology among other disciplines. The educational bring up to date in natural sciences allows to rediscover the science of base of each educational one, in terms of the applications to give a wide look to the educational task in it offers of reaching knowledge that allow to generate didactic resources. Our objective is to show the experiences carried out with educational that participate in the preparation of students in the Olympiad Argentina in Sciences Junior.

Keywords: Applied physics; Mathematical modeling; Interdisciplinary; Olympiad Argentina in Sciences Junior; Experimentation

SESIÓN 014

Una experiencia de redacción de enunciados como recurso de aprendizaje de Física básica universitaria

An experience of statements drafting as a learning resource for basic university physics

Adriana Fernández, Rita Amieva, Jorge Vicario

Facultad de Ingeniería. Universidad Nacional de Río Cuarto, Argentina

E-mail: afernandez@ing.unrc.edu.ar

Resumen

Se presenta una experiencia de aprendizaje de la Física básica universitaria donde estudiantes de primer año de Ingeniería redactan y analizan enunciados de problemas con el propósito de desarrollar progresivamente en ellos los modos de indagar, aprender y razonar en Física a través de la lectura y la escritura.

La propuesta apunta a crear condiciones didácticas favorables para el desarrollo de la alfabetización académica en Física para futuros ingenieros, de modo que los estudiantes: reconozcan y valoren la lectura y la escritura como parte del aprendizaje conceptual y procedimental de la física; aprendan a leer y a escribir en términos de la disciplina; mejoren sus niveles de comprensión de la física a partir del desarrollo de su habilidad para razonar e identificar las preguntas conceptualmente pertinentes y plantear aquellas que le permitan un mayor control sobre el propio aprendizaje.

Palabras clave: Lecto-escritura en Física; Alfabetización académica; Aprendizaje significativo

Abstract

A learning experience of basic university Physics is presented, where Engineering first-year students write and analyze problem statements with the purpose of progressively developing in them the ways of inquiring, learning and reasoning in Physics through reading and writing.

The proposal aims to create favorable didactic conditions for the development of academic literacy in Physics for future engineers, so that students: recognize and value reading and writing as part of the conceptual and procedural learning of physics; learn to read and write in terms of discipline; improve their levels of understanding of physics from the development of their ability to reason and identify the conceptually relevant questions and propose those that allow greater control over their own learning.

Keywords: Reading-writing in Physics; Academic literacy; Meaningful learning

Propuesta para desarrollar competencias en el tema Óptica Geométrica

Proposal to develop competences in the topic Geometric Optics

Adriana Lescano¹, Norma Demichelis¹, Cecilia Culzoni¹, Laura Alegre¹.

¹*Facultad Regional Rafaela, Universidad Tecnológica Nacional, Acuña 49. CP 2300, Rafaela, Argentina.*

E-mail: lescanoadri@gmail.com

Resumen

El presente trabajo considera la importancia de implementar competencias en asignaturas del área Física que pertenecen al ciclo general de conocimientos básicos de carreras de ingeniería, con el objetivo de propender el desarrollo de ciertas habilidades y destrezas en un contexto social educativo. Se han repensado las prácticas docentes para lograr el desarrollo de ciertas competencias requeridas por CONFEDI, en la Asignatura Física I, seleccionando el tema Óptica Geométrica. La experiencia se realizó en la Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Rafaela, con una cohorte de estudiantes de primer año, a quienes se les propuso un trabajo innovador a la hora de desarrollar y evaluar las leyes de reflexión y refracción de la luz. La respuesta de los participantes fue apropiada y superó las expectativas de los docentes de la asignatura.

Palabras clave: Competencias; Educación superior; Ingeniería; óptica

Abstract

The present work considers the importance of implementing a skills-based curriculum in Physics subjects in Engineering courses, with the aim of promoting the development of certain competences and abilities in a socio-educational context. The teaching practices have been rethought to achieve the development of certain competences required by CONFEDI. We selected the topic Geometric Optics, which belongs to the subject Physics I. The experience was carried out at the National Technological University, Rafaela Regional School, with a cohort of first year students, with whom we applied an innovative approach for developing and evaluating light reflection and refraction laws. The response of the participants was appropriate and exceeded the expectations of the professors in charge of the subject.

Keywords: Developing competences; Higher education; Engineering; optics.

Una estrategia para mejorar los niveles de retención de los estudiantes de Física de primer año

A strategy to improve retention levels of first year Physics students

Carola Patricia Graziosi¹, María Fabiana Laguna^{1,2}, Arturo López Dávalos¹

¹Profesorado en Física, Universidad Nacional de Río Negro. Sede Andina. Mitre 630, R8400AHN, Bariloche, Río Negro, Argentina.

²División Física Estadística e Interdisciplinaria, Centro Atómico Bariloche y CONICET. Av. Bustillo 9500, R8402AGP, Bariloche, Río Negro, Argentina.

E-mail: cgraziosi@unrn.edu.ar

Resumen

Se presenta una estrategia diseñada para mejorar los niveles de retención de estudiantes de Física de primer año. La misma se basa en una experiencia llevada adelante durante el primer cuatrimestre de 2017 y que permitió mejorar sensiblemente los niveles de retención de estudiantes ingresantes a las carreras de los Profesorados en Física y en Química de la Universidad Nacional de Río Negro que cursaron la materia Física IA. Entre las medidas adoptadas se destacan: la incorporación al equipo docente de una profesora que había dictado el curso de ingreso y que por tanto conocía a varios de los estudiantes; la presencia de la cátedra completa en todas las clases que trabajó en forma personalizada con cada estudiante; y el incentivo al trabajo colaborativo entre ellos que potenció las capacidades individuales, respetando los tiempos personales de aprendizaje. Creemos que los buenos resultados obtenidos en cuanto a la retención no son independientes del carácter novedoso de los contenidos desarrollados, que abarcan aspectos de la física actual, que van “de las galaxias a los quarks”.

Palabras clave: Trabajo colaborativo; Tiempo personal de aprendizaje; Expresión oral y escrita; Enseñanza de la Física; Aprendizaje en Física.

Abstract

We present a strategy designed to improve the levels of permanence of the first year Physics students. The proposal is based on an experience carried out during the first semester of 2017, which allowed to significantly improving the permanence level of students in the Physics and Chemistry Teachers Program of the National University of Rio Negro who attended the first year physics course. Among the measures taken, a professor who had taught the admission course, and therefore knew several of the students, was incorporated into the chair; all members of the chair worked in all classes in a personalized way with each student. Collaborative work was encouraged among them, enhancing each other's abilities and respecting personal learning times. We believe that the good retention results obtained are not independent of the novel character of the contents developed, which cover many aspects of present day physics which run “from the galaxies to the quarks”.

Keywords: Collaborative work; personal learning time; oral and written expression, physics teaching; physics learning.

Actividades disparadoras para instrucción entre pares basadas en la acción de la fuerza de rozamiento

Triggering tasks for peer instruction based on the action of friction force

Nicolás Budini^{1,2}, Luis Marino³, Mónica Giuliano⁴, Ricardo Carreri¹, Cristina Cámara^{1,5}, Silvia Giorgi¹

¹Facultad de Ingeniería Química, Universidad Nacional del Litoral, Santiago del Estero 2829, S3000AOM Santa Fe, Argentina.

²Instituto de Física del Litoral (UNL-CONICET), Güemes 3450, S3000GLN Santa Fe, Argentina.

³Facultad de Humanidades y Ciencias, Universidad Nacional del Litoral, Ciudad Universitaria, Paraje El Pozo, 3000 Santa Fe, Argentina

⁴Departamento de Ingeniería e Investigaciones Tecnológicas. Universidad Nacional de La Matanza. Florencio Varela 1903. B1754 San Justo, Buenos Aires, Argentina.

⁵Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional del Litoral, 86-Kreder 2805, 3080HOF Esperanza, Santa Fe, Argentina.

E-mail: nicolas.budini@ifis.santafe-conicet.gov.ar

Resumen

El presente trabajo es parte de una investigación actual sobre los alcances de la implementación de la modalidad de enseñanza denominada *instrucción entre pares* (IP) en el desempeño académico de estudiantes del ciclo inicial universitario en la asignatura Física I, en la que se desarrollan contenidos básicos de mecánica. En este contexto, ya hemos informado resultados de actividades relacionadas con contenidos de cinemática de la partícula y dinámica de sistemas físicos no puntuales. En este trabajo se presentan resultados obtenidos entre 2016 y 2019 de sobre actividades disparadoras que involucran las leyes de Newton aplicadas a sistemas físicos puntuales en los cuales actúa la fuerza de rozamiento. Estos resultados confirman las ventajas de implementar actividades colaborativas como las que involucra la IP, lo cual nos alienta a continuar aplicando dicha modalidad en las clases de Física I y a analizar la posibilidad de extenderlas también a las asignaturas subsiguientes de física.

Palabras clave: Aprendizaje activo; Instrucción entre pares; Física; rozamiento.

Abstract

This work is part of a current research about the extent of implementing the *peer instruction* (PI) teaching modality in the academic performance of undergraduate students from an introductory physics course, in which basic contents of mechanics are covered. In this context, we have already reported results of activities related to kinematics and dynamics of physical systems. In this work, in turn, we present results obtained between 2016 and 2019 from activities that involve application of Newton laws to point-like particle systems where the friction force is acting. These results confirm the benefits of collaborative activities that those of PI and, therefore, push us to continue implementing this modality and even analyze the possibility to further extend them to following physics courses.

Keywords: Active learning; Peer instruction; Undergraduate physics; Friction.

Investigación sobre un experimento destinado a enseñar los límites de los modelos geométrico y ondulatorio de la óptica

Research on an experiment intended to teach the limits of the geometrical and wave models of optics

Emanuel A. Benatti^{1,2}, Lucas A. Giraudo¹, Flavio J. Pricco¹

¹*Instituto Politécnico Superior General San Martín, Universidad Nacional de Rosario, Ayacucho 1667, CP 2000, Rosario, Argentina.* ²*Taller de Investigación en Didáctica de la Ciencia y la Tecnología. Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura, Avda. Pellegrini 250. CP 2000 Rosario. Argentina.*

E-mail: lucas.a.giraudo@gmail.com

Resumen

En este trabajo se presentan los resultados de una investigación sobre una secuencia didáctica destinada a explicitar los límites del modelo geométrico de propagación de la luz, previo al abordaje formal del modelo ondulatorio. La secuencia propuesta, que incluyó la realización de una actividad práctica, se llevó a cabo con un grupo de estudiantes de nivel superior y la metodología de investigación empleada fue la ingeniería didáctica. La actividad consistió en la observación, con un instrumento óptico, de dos fuentes luminosas puntuales cuya separación se fue variando de modo tal que en ciertas ocasiones la distancia entre ellas se encontraba por encima del límite de resolución del instrumento, mientras que en otras, por debajo. Estas observaciones permitieron a los estudiantes comprobar que el modelo de rayos es insuficiente para explicar la formación de imágenes en estos dispositivos, siendo necesario emplear un modelo distinto para analizar la situación. La secuencia propuesta fue bien recibida por los estudiantes y los resultados iniciales prometedores, aunque su implementación no fue suficiente para transformar, en algunos alumnos, las concepciones alternativas respecto del concepto de resolución y su vínculo con el modelo ondulatorio de propagación de la luz.

Palabras clave: Enseñanza de la Óptica, Enseñanza basada en modelos, Ingeniería didáctica

Abstract

This paper presents the results of an investigation on a didactic sequence intended to explain the limits of the geometric model of light propagation, prior to the formal approach of the wave model. The proposed sequence, which included the realization of a practical activity, was carried out with a group of higher level students and the research methodology used was didactic engineering. The activity consisted in the observation, with an optical instrument, of two specific light sources whose separation was varied in such a way that on certain occasions the distance between them was above the resolution limit of the instrument, while in others, below. These observations allowed the students to verify that the ray model is insufficient to explain the imaging in these devices, being necessary to use a different model to analyze the situation. The proposed sequence was well received by the students and the initial results were promising, although its implementation was not enough to transform, in some students, the alternative conceptions regarding the concept of resolution and its link with the wave model of light propagation.

Keywords: Optics teaching, Model-based teaching, Didactic Engineering

Plásticos biodegradables: Una actividad sustentable que permite integrar el estudio de conceptos físicos y químicos

Biodegradable plastics: A sustainable activity that allows to integrate the study of physical and chemical concepts

Cintia Verónica Ils^{1,2}, Sandra Analía Hernández^{2,3}

¹Escuela de Educación Secundaria N°15, Capitán Polletti y Capitán Negrís/n, Barrio 17 de Mayo, CP 8107, Base Aeronaval Comandante Espora, Bahía Blanca, Argentina.

²Gabinete de Didáctica de la Química, Departamento de Química, Universidad Nacional del Sur (UNS), Avenida Alem 1253, CP B8000CPB, Bahía Blanca, Argentina.

³Instituto de Química del Sur (INQUISUR), Universidad Nacional del Sur(UNS)-CONICET, Avenida Alem 1253, CP B8000CPB, Bahía Blanca, Argentina.

E-mail: ils.cintia@yahoo.com.ar

Resumen

Desde el punto de vista didáctico, el enfoque Ciencia, Tecnología, Sociedad y Ambiente (CTSA) ha favorecido la reflexión acerca de los procesos de enseñanza y aprendizaje de las ciencias, como así también de los roles asumidos por educadores y educandos. No sólo es necesario aprender conceptos y metodologías referentes al conocimiento científico y tecnológico sino que además se debe tomar conciencia de las potenciales implicaciones sociales y ambientales. Poniendo en consideración el conflicto entre los beneficios que brindan los plásticos a la ciudadanía moderna y la sustentabilidad de los recursos naturales, en este trabajo se propone la síntesis de plásticos biodegradables como una actividad sustentable que permite integrar el estudio de conceptos físicos y químicos. Se trabaja con niños/as de entre 5 y 12 años de edad en el marco del programa Patios Abiertos en las Escuelas.

Palabras clave: La Física y su relación con otras disciplinas; Plásticos biodegradables; Enfoque CTSA; Desarrollo sustentable; Alfabetización científica y tecnológica.

Abstract

From the didactic point of view, the Science, Technology, Society and Environment (STSE) approach has favored reflection on the teaching and learning processes of the sciences, as well as the roles assumed by educators and learners. It is not only necessary to learn concepts and methodologies related to scientific and technological knowledge, but also to be aware of the potential social and environmental implications. Putting into consideration the conflict between the benefits that plastics provide to modern citizenship and the sustainability of natural resources, this paper proposes the synthesis of biodegradable plastics as a sustainable activity that allows the integration of the study of physical and chemical concepts. We work with children between 5 and 12 years old as part of the Open Playgrounds in Schools program.

Keywords: Physics and its relationship with other disciplines, Biodegradable plastics; CTSA approach; Sustainable development; Scientific and technological literacy.

SESIÓN 015

Experimento de la doble rendija de Young: análisis de libros de texto universitarios

Young double slit experiment: analysis of university textbooks

Norah Giacosa, Ramiro Galeano, Claudia Zang, Jorge Maidana, Alejandro Such

Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales, Universidad Nacional de Misiones. Félix de Azara 1552, CP 3300, Posadas, Misiones, Argentina.

E-mail: norahgiacosa@gmail.com

Resumen

Se muestran resultados de un estudio descriptivo de casos múltiples. Se examinó el tratamiento dado al experimento de Young en diez libros de texto universitarios de uso frecuente en el ciclo básico de carreras científico-tecnológicas que se ofrecen en Argentina. Se empleó el análisis de contenido para dar cuenta del sistema simbólico y lingüístico empleado. De él se infiere que las expresiones formales que cuantifican el fenómeno de interferencia son disímiles, siendo la ecuación de irradiancia la que presenta mayor diferencia. Algunos supuestos del modelo de onda electromagnética se explicitan con mayor frecuencia que el relativo a la uniformidad de la iluminación en el centro de la pantalla si se obtura una de las rendijas. Ciertas comparaciones entre el tamaño de las rendijas y la longitud de onda, como así también el uso inadecuado de la palabra rayo podrían inducir en los estudiantes algunas concepciones erróneas reportadas por otros investigadores.

Palabras clave: Experimento de Young; Libros de texto; Física; Universidad.

Abstract

Results of a descriptive study of multiple cases are shown. The treatment given to Young's experiment in ten university textbooks frequently used in the basic level of scientific-technological careers offered in Argentina was examined. The content analysis was used to account for the symbolic and linguistic system used. From this it is inferred that the formal expressions that quantify the phenomenon of interference are dissimilar, being the irradiance equation the one which presents the greatest difference. Some assumptions of the electromagnetic wave model are made explicit more often than the related to the uniformity of the illumination in the middle of the screen if one of the slits is clogged. Certain comparisons between the size of the slits and the wavelength, as well as the inadequate use of the word ray could induce in the students some misconceptions reported by other researchers.

Keywords: Young's experiment; Textbooks; Physics; University.

Ideas en los jóvenes sobre energía eléctrica y consumo de electrodomésticos

Young people`s ideas about electrical energy and consumption of home appliances.

Vicente Capuano¹; Juan Cruz Bigliani¹; María Andrea González¹

¹*Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales – UNCba.*

E-mail: vicente.capuano@unc.edu.ar

Resumen

Nos proponemos en este trabajo, mostrar los resultados de una investigación exploratoria, sobre el conocimiento del consumo energético de artefactos eléctricos domiciliarios, de jóvenes de dos Instituciones Educativas de la ciudad de Córdoba. Para llevar adelante la investigación diseñamos dos instrumentos: el "cuestionario 1" elaborado para indagar haciendo cuentas sencillas, sobre el modo como distinguen los alumnos los términos "potencia", "energía" y "consumo eléctrico"; y el "cuestionario 2", elaborado para indagar sobre el modo como la sociedad caracteriza el consumo eléctrico de electrodomésticos. Los resultados nos señalan que los jóvenes le dan el mismo significado a los términos "energía eléctrica", "potencia eléctrica" y "consumo eléctrico", y que cuando analizan el "consumo eléctrico" de electrodomésticos, lo hacen desde el conocimiento social. También se demuestra que la instrucción recibida en Física, no altera estos comportamientos.

Palabras clave: Física; Potencia; Energía; Consumo eléctrico; Aprendizajes

Abstract

In this paper, we present the results of an exploratory investigation about the knowledge of the energy consumption of household electrical appliances, in young people from two Schools of Córdoba. We designed two instruments: "questionnaire 1" to investigate, by making simple calculations, about how students distinguish the words "power", "energy" and "electricity consumption". And "questionnaire 2" to inquire about the way in which society characterizes the electrical consumption of household appliances. The results indicate that young people give the same meaning to the terms "electric energy", "electric power" and "electric consumption", and that they analyze the "electric consumption" of household appliances based in social knowledge. It is also shown that the instruction received in Physics does not change these behaviors.

Keywords: Physical; Power; Energy; Electricity consumption; Learnings

Evidencia experimental de la dualidad de recursos en el conocimiento privado inicial de la mecánica

Experimental evidence of the resources duality in the private initial knowledge of mechanics

Daniel Badagnani, María Cristina Terzzoli, Érica Schlaps

Instituto de Ciencias Polares, Ambiente y Recursos Naturales (ICPA), Universidad Nacional de Tierra del Fuego (UNTDF), FuegiaBasket 250, CP 9410, Ushuaia, Argentina.

E-mail: dbadagnani@untdf.edu.ar

Resumen

En trabajos anteriores se ha hipotetizado que el conocimiento privado inicial de la mecánica es dual, con predicciones rápidas, subconscientes y poco costosas cognitivamente y justificaciones conscientes y verbalizadas, y se ha mostrado evidencia a partir del estudio de cinco casos en entrevistas clínicas. En este trabajo se pone a prueba esa hipótesis experimentalmente a una escala estadísticamente significativa con una población tomada al azar entre ingresantes a las carreras de Contador Nacional y Licenciatura en Economía de la UNTDF, resultando que las frecuencias observadas de respuestas a tiempo muy corto son estadísticamente indistinguibles de las observadas en formato encuesta, y que existe una muy fuerte correlación entre lo que un mismo individuo responde en cada escala de tiempo. Estos resultados abren dos líneas de investigación: cómo se estructura el conocimiento privado experto para articular predicciones y justificaciones, y cómo son los procesos por los que un sujeto llega a producir esa articulación.

Palabras clave: Conocimiento en piezas; Coherencia; Predicciones; Justificaciones;

Abstract

In previous publications we have hypothesized that initial private knowledge of mechanics is dual with fast, subconscious predictions of low cognitive cost and verbalized, continuous justifications, and showed evidence from five case studies from clinical interviews. Here we put that hypothesis to test experimentally at a statistically significant scale with a sample randomly taken from new University accountancy and economics students from Universidad Nacional de Tierra del Fuego, resulting in observed frequencies of responses in the very short times are statistically indistinguishable from the frequencies when the same question is answered as a survey without any time bounds, and that a strong correlation exists between individual short-time and long-time responses. These results open two research lines: how expert private knowledge is structured in order to articulate predictions and explanations, and what are the processes through which individuals get to reach such an articulation.

Keywords: Knowledge in pieces; Coherence; Predictions; Explanations

Uso del inventario sobre el concepto de fuerza como herramienta para monitorear el cursado de Física I

Use of the force concept inventory as an assessment tool for a Physics I course

Nicolás Budini^{1,2}, Luis Marino³, Mónica Giuliano⁴, Ricardo Carreri¹, Cristina Cámara^{1,5}, Silvia Giorgi¹

¹Facultad de Ingeniería Química, Universidad Nacional del Litoral, Santiago del Estero 2829, S3000AOM Santa Fe, Argentina.

²Instituto de Física del Litoral (UNL-CONICET), Güemes 3450, S3000GLN Santa Fe, Argentina.

³Facultad de Humanidades y Ciencias, Universidad Nacional del Litoral, Ciudad Universitaria, Paraje El Pozo, 3000 Santa Fe, Argentina

⁴Departamento de Ingeniería e Investigaciones Tecnológicas. Universidad Nacional de La Matanza. Florencio Varela 1903. B1754 San Justo, Buenos Aires, Argentina.

⁵Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional del Litoral, 86-Kreder 2805, 3080HOF Esperanza, Santa Fe, Argentina.

E-mail: nicolas.budini@ifis.santafe-conicet.gov.ar

Resumen

El inventario sobre el concepto de fuerza (FCI) es un test que permite determinar el nivel de conocimiento conceptual de los estudiantes acerca de la mecánica newtoniana y evaluar la eficacia de diferentes estrategias pedagógicas sobre la componente conceptual del aprendizaje. Este test se aplicó con el propósito de conocer el nivel de conceptualización newtoniana relativo a mecánica, con las que estudiantes noveles y recurrentes inician el cursado de la asignatura Física I en la Facultad de Ingeniería Química (UNL) y monitorear el cursado de la asignatura durante el cual se está aplicando la modalidad de enseñanza denominada instrucción entre pares (IP). Los resultados del pretest, nos permitieron conocer el nivel de conceptualización newtoniana de los estudiantes antes del cursado y nos brindó información para la elaboración de las actividades a implementar mediante la modalidad IP. Los resultados del posttest nos dieron indicios sobre la evolución conceptual de los alumnos e información para desarrollar futuras actividades de enseñanza sobre los conceptos involucrados.

Palabras clave: Test conceptual; Mecánica; Conceptos newtonianos; Evolución conceptual.

Abstract

The Force Concept Inventory (FCI) is a test that allows to determine the level of conceptual knowledge of students about Newtonian mechanics and evaluate the effectiveness of different pedagogical strategies on the conceptual component of learning. This test was applied with the purpose of knowing the level of Newtonian conceptualization related to mechanics, with which novice and recurring students start the Physics I course at the Facultad de Ingeniería Química (UNL) and monitor the evolution of the course where the teaching method called peer instruction (PI) is being implemented. The results of the pre-test, shown in this work, allowed us to know the level of Newtonian conceptualization of the students before the course and provided us with information that helped developing activities to be implemented through the IP modality. The results of the post-test gave us clues about the students' conceptual evolution and information to develop future teaching activities on the concepts involved.

Keywords: Conceptual test; Mechanics; Newtonian concepts; Conceptual evolution.

Análisis de la primera implementación de la propuesta didáctica “Ondas gravitacionales en contexto para la escuela secundaria: física contemporánea, divulgación científica y género”

Analysis of the first implementation of the didactic proposal “Gravitational waves in context for high school: contemporary physics, scientific divulgation and gender”

Esther Cayul^{1,4}, Irene Arriasecq^{1,2}, Ileana M. Greca³ y Adrián Givonetti⁴

¹ ECienTec – Fac. de Cs. Exactas – CIC -UNCPBA - Paraje Arroyo Seco, (7000) Tandil - Buenos Aires – ARGENTINA

² CONICET

³ Departamento de Didácticas Específicas, Universidad de Burgos, España.

⁴ Escuela Nacional Ernesto Sabato

E-mail: ecayul@exa.unicen.edu.ar

Resumen

En este trabajo se analiza la primera implementación de una secuencia didáctica elaborada para el abordaje, en la escuela secundaria, del concepto “ondas gravitacionales”. La detección de las mismas, hace pocomás de tres años, constituyó una nueva contrastación empírica de la Teoría General de la Relatividad. La secuencia está contextualizada en los marcos teóricos Física Primero, Naturaleza de la Ciencia y Enseñanza para la Comprensión. Los recursos principales utilizados son materiales de divulgación disponibles en diversos formatos (textos, videos, animaciones) con un enfoque que permite analizar tanto aspectos conceptuales como aquellos vinculados con la producción del conocimiento científico, entre los cuales se incluyen las cuestiones de género. Los resultados de la primera implementación son alentadores en términos de los desempeños de comprensión logrados por los alumnos. Los desempeños logrados indican el alcance de las metas propuestas a partir del tópico generativo ondas gravitacionales, como así también de aspectos epistemológicos y sociológicos de naturaleza de la ciencia.

Palabras clave: Ondas Gravitacionales; Teoría General de la Relatividad; Educación Secundaria Ciclo Orientado; Enseñanza para la Comprensión; Naturaleza de la Ciencia

Abstract

This work has the objective of analyzing the first implementation of a didactic sequence designed with the purpose of approaching the concept "gravitational waves" at high school level. Their detection, just over three years ago, constituted a new empirical test of the General Theory of Relativity. The sequence is contextualized in the theoretical frameworks of Physics First, Nature of Science and Teaching for Understanding. The main resources used are materials available in various formats (texts, videos, animations) with an approach that allows analyzing both conceptual aspects and those related to the production of scientific knowledge, among which gender issues are included. The results of the first implementation are encouraging in terms of the comprehension performances achieved by the students. This indicates the scope of the proposed goals from the generative topic of gravitational waves, as well as epistemological and sociological aspects of the nature of science.

Keywords: Gravitational Waves; General Relativity Theory; High School Natural Science Oriented Cycle; Teaching for Understanding; Nature of Science.

Ilustraciones en textos de Física. Un análisis de ilustraciones respecto al cambio climático.

Illustrations in physics texts. An analysis of illustrations regarding climate change.

Luis Bustos Melín

Facultad de Ciencias, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso. Ciudad Universitaria, Avenida Universidad 330, Curauma, Valparaíso, Chile.

E-mail: lbustos@colegiocordillera.cl

Resumen

En este artículo se describe y analiza la presencia de las imágenes y representaciones, ilustraciones desde aquí en adelante, vinculadas con cambio climático en libros de física. El estudio reviste importancia, ya que el cambio climático se hace cercano a nuestra cotidianeidad, por otra parte, sus consecuencias se han hecho más evidentes y no sólo por los efectos a nivel global que muestran los informes brindados por el panel intergubernamental de cambio climático (IPCC), sino por fenómenos sociales, económicos, políticos y medioambientales observados en todo el mundo. Se utilizó, para el análisis de ilustraciones, las investigaciones en didáctica vinculadas con el estudio de textos escritos e ilustraciones de los libros de ciencia pertenecientes a Jiménez y Perales (2002) y (2001). Desde los estudios anteriores, se realizó el análisis de las ilustraciones desde la función en la secuencia didáctica donde aparecen en el texto, apuntando al "para qué". Los resultados son descritos respecto a la frecuencia de aparición en cada libro, estableciendo el propósito de las ilustraciones en función de las categorías propuestas por Jiménez y Perales.

Palabras clave: Ilustraciones; Cambio Climático; Libros; Texto; Secuencia.

Abstract

This article describes and analyzes the presence of images and representations, illustrations from now on, linked to climate change in physics books. The study is important, since climate change is becoming close to our daily lives, on the other hand, its consequences have become more evident and not only by the global effects shown by the reports provided by the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), but by social, economic, political and environmental phenomena observed around the world. For the analysis of illustrations, we used didactic research linked to the study of written texts and illustrations from the science books belonging to Jiménez y Perales (2002) and (2001). From the previous studies, the analysis of the illustrations was carried out from the function in the didactic sequence where they appear in the text, pointing to the "for what". The results are described with respect to the frequency of appearance in each book, establishing the purpose of the illustrations according to the categories proposed by Jiménez and Perales.

Keywords: Illustrations; Climate Change; Books; Text; Sequence.



**RESÚMENES TRABAJOS
SESIONES DE DISCUSIÓN
MURALES**

LUNES 30

SESIÓN DISCUSIÓN MURALES M1

Taller de vectores: una estrategia activa y colaborativa para superar una problemática de la cátedra de Física II

Vector workshop: an active and collaborative strategy to overcome a problem of Physics II

María Laura Herrero, Mario Emanuel Serrano, Ansisé Chirino, Nélica Palma

Departamento de Física, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de San Juan, Av. Libertador 1109 (o). Capital, CP 5400, San Juan, Argentina

E-mail: mlherrero@unsj.edu.ar

Resumen

Este trabajo presenta una de las múltiples propuestas de enseñanza- aprendizaje desarrolladas por este grupo de docentes, en la búsqueda de alternativas para encontrar soluciones a las problemáticas emergentes en las cátedras de Física II de las carreras de Ingeniería, de la Universidad Nacional de San Juan.

En trabajos previos se mostraron serias dificultades detectadas en estudiantes que cursaban Física II al trabajar con operaciones vectoriales, fundamental para el desarrollo de los conceptos de Electromagnetismo. Con el fin de lograr el aprendizaje significativo de los estudiantes respecto a este contenido se propuso desarrollar un taller de vectores al comenzar el período de clases. En este trabajo presentamos los resultados obtenidos de la implementación de un taller de vectores dictado a contra turno a estudiantes de la materia Física II a fin de solucionar las problemáticas planteadas.

Palabras clave: Taller de vectores; Aprendizaje significativo; Estrategia; Aprendizaje activo; Aprendizaje colaborativo

Abstract

This work presents one of the multiple teaching-learning proposals developed by this group of teachers, in the search for alternatives to find solutions to the emerging problems in curricula of Physics II of Engineering careers, of the National University of San Juan. In previous works serious difficulties when we were working with vectorial operations, fundamental for the development of Electromagnetism concepts. In order to the students achieve significant learning regarding this content, it was proposed to develop a vector workshop at the beginning of the class period. In this work we present the results obtained from the implementation of the vector workshop dictated to the students of Physical II in order to solve the problems raised.

Keywords: Vector workshop; Significant learning; Strategy; Active learning; Collaborative learning.

“El motor eléctrico” desde las asignaturas Inglés y Física

“The electric motor” from the subjects English and Physics

Emanuel Benatti^{1,2}, **Laura Mussi**¹

¹*Instituto Politécnico Superior “Gral. San Martín”, Universidad Nacional de Rosario, Av. Pellegrini 250 - Código Postal 2000–Rosario, Santa Fe, Argentina.*

²*Taller de Investigación en Didáctica de la Ciencia y la Tecnología.*

Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura, Avda. Pellegrini 250. CP 2000 Rosario. Argentina.

E-mail: emanuel.benatti@gmail.com

Resumen

En la actualidad, en Argentina, no existen en el mercado libros de textos para la enseñanza del inglés que se correspondan con la metodología de Inglés para Fines Específicos (English for Specific Purposes) para la escuela secundaria donde la asignatura Inglés ocupa 3 horas cátedra de la carga horaria semanal. Por ello, la idea de esta experiencia didáctica colaborativa nace de la necesidad de un material en inglés que cumpla con las necesidades de enseñanza en la escuela técnica, en la que Física es una de las asignaturas troncales. El objetivo de esta experiencia didáctica es trabajar en forma colaborativa, proporcionando a los alumnos información en inglés sobre el motor eléctrico que promueva la habilidad de la lectocomprensión en inglés de un tema específico del área de la Física, como lo son los conceptos asociados con la corriente AC/DC y la inducción magnética, para cerrar la actividad con la construcción de un modelo de motor eléctrico en el que los alumnos apliquen los conocimientos aprendidos en inglés y español.

Palabras clave: Inglés; Lectocomprensión; Motor eléctrico; Corriente AC/DC; Inducción magnética.

Abstract

Nowadays in Argentina there are no textbooks for the teaching of English with the methodology of English for Specific Purposes (ESP) for secondary school with 120-minute weekly classes. Thus, the idea of this collaborative pedagogical experience emerges from the need of a teaching material in English which meets the teaching requirements at the technical school, where Physics is one of the core subjects. The objective of this pedagogical experience is to work in a collaborative way by providing the students with information in English about the electric motor which promotes the skill of reading comprehension in English of a specific topic of the field of Physics as they are the concepts of AC/DC current and magnetic induction. The activity ends with the construction of a model of an electric motor in which the students apply the knowledge acquired in both English and Spanish.

Keywords: English; Reading comprehension; Electric motor; AC/DC current; Magnetic induction.

A linguagem em quadrinho como ferramenta para integração de conceitos físicos numa representação interdisciplinar

The comic language as a tool for integrating physical . Concepts into an interdisciplinary epresentation

Nádia Cristina Guimarães Errobidart¹, Lisiane Barcellos Calheiro¹

¹Instituto de Física, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Av. Costa e Silvas/nº, Bairro Universitário - CEP 79070-900 – Campo Grande, MS, Brasil

E-mail: nacriguer@gmail.com

Resumo

Este trabalho tem como objetivo investigar a mobilização de conhecimentos na construção de uma representação interdisciplinar, empregando linguagem de Histórias em Quadrinhos. Ela foi construída no contexto de uma disciplina optativa, estruturada com a metodologia de Ilhas de Racionalidade Interdisciplinar. Os acadêmicos, após vivenciarem como construtores as etapas da ilha, sintetizaram a integração de conhecimentos disciplinares e não disciplinares, numa representação em quadrinhos. Elas foram posteriormente avaliadas, por esses construtores, com base nos critérios de autoavaliação de competências interdisciplinares. Os resultados indicam que as histórias em quadrinhos se constituem em um objeto pedagógico que pode favorecer a criatividade, pois estabelece a correlação entre linguagens verbal e visual. Contribui para o desenvolvimento de competências relacionadas a leitura e escrita e fomenta a interdisciplinaridade ao promover a mobilização de conhecimentos diversos com a integração de imagens e textos.

Palavras-chave: Histórias em Quadrinhos; Interdisciplinaridade; Ensino de física

Abstract

This paper aims to investigate the mobilization of knowledge in the construction of an interdisciplinary representation, using comics language. It was built in the context of an optional discipline, structured with the Interdisciplinary Rationality Islands methodology. The academics, after experiencing the stages of the island as builders, synthesized the integration of disciplinary and non-disciplinary knowledge in a comic representation. They were subsequently evaluated by these builders based on the interdisciplinary competency self-assessment criteria. The results indicate that comic books constitute a pedagogical object that can favor creativity, since it establishes the correlation between verbal and visual languages. It contributes to the development of reading and writing skills and promotes interdisciplinarity by promoting the mobilization of diverse knowledge through the integration of images and texts.

Keywords: Comics; Interdisciplinarity; Physics teaching

A Sustentabilidade e a prática interdisciplinar na educação básica a partir de uma Unidade de Ensino Potencialmente Significativa

Sustainability and interdisciplinary practice in basic education from a Potentially Meaningful Teaching Units

Lisiane Barcellos Calheiro¹, Nádia Cristina Guimarães Errobidart¹, Marcia Eliana Migotto Araujo²

¹ Instituto de Física, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Av. Av. Costa e Silva, s/nº, Bairro Universitário - CEP 79070-900 – Campo Grande, MS, Brasil

² Universidade Federal de Santa Maria, Rio Grande do Sul, Av. Roraima nº 1000, Cidade Universitária, Bairro Camobi - CEP: 97105-900, Santa Maria, RS, Brasil

E-mail: liscalheiro@gmail.com

Resumo

Este trabalho analisou os conhecimentos prévios de 27 estudantes do terceiro ano do ensino médio, relacionados ao efeito estufa e ao aquecimento global a partir do tema Sustentabilidade. Eles foram coletados em um dos passos de uma Unidade de Ensino Potencialmente Significativa – UEPS, desenvolvida em um projeto, implementado numa escola pública. A análise das questões abertas indicam que os estudantes mobilizam poucos subsunçores relevantes relacionados ao efeito estufa. Quanto ao aquecimento global os resultados indicam que eles estão em processo de construção de subsunçores relevantes. Eles sinalizam a importância de uma prática interdisciplinar para promover o conhecimento e reconhecimento dos diferentes saberes disciplinares que possibilite uma aprendizagem significativa, que contribua para a educação integral do aluno.

Palavras chave: Aprendizagem significativa, Efeito estufa, Aquecimento global, Conhecimentos prévios

Abstract

This work analyzed the previous knowledge of students of the third year of high school, related to the greenhouse effect and global warming from the theme sustainability. They were collected in one of the steps of a Potentially Meaningful Teaching Units - PMTU, developed in a Project, implemented in a public school. The analysis of open questions indicates that students mobilize few relevant subsumers related to the greenhouse effect. As for global warming, the results indicate that they are in the process of constructing relevant subsumers. They indicate the importance of an interdisciplinary practice to promote knowledge and recognition of different disciplinary knowledge that enables meaningful learning, which contributes to the student's integral education.

Keywords: Meaningful learning, Greenhouse effect, Global warming, Previous knowledge.

Princípios da aprendizagem significativa crítica na construção de uma unidade de ensino potencialmente significativa de radiação implementada no Ensino Médio

Principles of Critical Meaningful Learning in the Construction of a Potentially Significant Teaching Unit of Radiation Implemented in High School

Joecir Palandi¹, Lisiane Calheiro², José Claudio Del Pino³

¹Departamento de Física, Universidade Federal de Santa Maria, Av. Roraima, 1000 - Cidade Universitária - Bairro Camobi - CEP 97105-900 / Santa Maria – RS, Brasil

²Instituto de Física, Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, Av. Costa e Silva, s/nº - Bairro Universitário - CEP 79070-900 / Campo Grande – MS, Brasil

³Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Av. Ramiro Barcelos, 2600 Anexo, Porto Alegre -RS, Brasil

E-mail: joecir@gmail.com

Resumo

Este trabalho destaca como os princípios facilitadores da Aprendizagem Significativa Crítica contribuem para a construção e implementação de uma Unidade de Ensino Potencialmente Significativa tomando, como exemplo, uma que aborda o tema Radiação no ensino médio. Os resultados obtidos nas situações propostas evidenciam indícios de aprendizagem significativa e uma possível evolução nos conceitos associados ao tema Radiação. Com a implementação desta Unidade de Ensino Potencialmente Significativa, verificamos que a aprendizagem significativa depende fortemente da qualidade do diálogo desenvolvido na sala de aula, isto é, depende de o professor muito mais propor questões do que procurar respondê-las e de os alunos perceberem que serão escutados e que suas respostas serão efetivamente consideradas e discutidas.

Palabras clave: Aprendizagem Significativa Crítica; Unidade de Ensino Potencialmente Significativa; Ensino de Física; Radiação.

Abstract

This paper highlights how the facilitating principles of Critical Meaningful Learning contribute to the construction and implementation of a Potentially Meaningful Teaching Unit, taking, as an example, one that addresses the topic Radiation in high school. The results obtained in the proposed situations show evidence of significant learning and a possible evolution in the concepts associated with the theme Radiation. With the implementation of this Potentially Meaningful Teaching Unit we find that meaningful learning strongly depends on the quality of the dialogue developed in the classroom, that is, it depends on the teacher proposing questions much more than trying to answer them and on the students realizing that they will be listened to and that their answers will be effectively considered and discussed.

Keywords: Critical Meaningful Learning; Potentially Meaningful Teaching Units; Physics Teaching; Radiation.

MARTES 1

SESIÓN DISCUSIÓN MURALES M2

Desarrollo de un analizador de espectro para el estudio de la propagación de ondas electromagnéticas en la enseñanza de la física.

Development of spectrum analyzer for studying the propagation of the electromagnetic waves on the teaching physics.

¹Javier Eduardo Epeloa, ¹Gustavo Enrique Arias¹

Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura. Universidad Nacional de Rosario. Pellegrini 250. 2000 Rosario. Santa Fe

E-mail: jepeloa@gmail.com; agus61@gmail.com

Resumen

El estudio de la física involucrada en la propagación de las ondas electromagnéticas requiere de instrumentos que en muchos casos son de difícil acceso para los estudiantes. Esto, en la mayoría de los casos, complica el entendimiento por parte del alumno de los procesos físicos involucrados debido a la falta de experiencias prácticas. Por lo tanto, el objetivo de este trabajo es cubrir este vacío implementando un analizador de espectro que permita realizar experiencias sobre propagación de ondas electromagnéticas simples para alumnos de física de las áreas básicas y avanzadas. Los resultados obtenidos muestran que con una notebook y un receptor tipo USB-DVB-T (1) (ver glosario), modificado, es posible montar un sistema transmisor y receptor de costo reducido para realizar experiencias de laboratorio.

Palabras clave: Enseñanza de la física; Propagación de ondas electromagnéticas; Experiencias de laboratorio Analizador de espectro.

Abstract

For the studying of the physics involved on the propagation of the electromagnetic waves is required equipment, that in the most of the cases are not accessible by the students. Because of that the understanding of the physicals phenomenon by the students are difficult because the lack of laboratory experiences. The main objective of this work is the implementation of a spectrum analyzer to improve laboratory experiences for studying the propagation of electromagnetic waves for physics students in basics and advances areas. The results shows that is possible implement a low cost laboratory using a modified USB-DBV-T (1) (read glossary) receptor.

Keywords: physics teaching; electromagnetic wave propagation; laboratory experiences; spectrum analyzer

Bomba Calorimétrica: reconstrucción de un equipo

Bomb calorimeter: equipment reconstruction

Susana Juanto¹, Jorge Stei¹, Fabiana Prodanoff^{1,2}, Nahuel Moreno Yalet^{1,2}

¹Grupo IEC (Investigación en Enseñanza de las Ciencias) – Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional La Plata, Buenos Aires, Argentina.

²Facultad de Ingeniería. Universidad Nacional de La Plata, Buenos Aires, Argentina.

E-mail: sujuanto@yahoo.com.ar

Resumen

El presente trabajo trata sobre la reconstrucción de una bomba calorimétrica en la FRLPUTN y el trabajo con esta durante el 2018. El calorímetro se construyó utilizando la bomba calorimétrica de un calorímetro antiguo en desuso, con la intención de que la facultad en un futuro inmediato cuente con este dispositivo, y pueda ser utilizado tanto para fines educativos, como para trabajos para terceros. En este trabajo se relata como se armó el calorímetro, y el procedimiento que se utilizó para tomar las muestras. Se detallan los problemas que se encontraron en el camino y como fueron solucionados. Se muestran los resultados que se obtuvieron, las conclusiones del trabajo realizado y se habla de las mejoras pensadas a realizar a futuro.

Palabras clave: Bomba calorimétrica ; Calorímetro; Termodinámica, Rediseño

Abstract

This paper relates a bomb calorimeter reconstruction, from an old equipment. The goal of this work was to provide the University with a teaching resource, as well as to offer measurements for academic purposes. It is described the equipment construction, difficulties found and solved, and measurement procedure. It is shown the results obtained, conclusions and possible improvements.

Keywords: Bomb calorimeter; Calorimeter; Thermodynamics; Re-engineering.

Conservación de la energía mecánica con un péndulo simple en una experiencia online

Online experiment for the conservation of mechanical energy with a simple pendulum

Renan F. Correa¹, Marcos de L. Leite^{1,2}, Vito R. Vanin¹, Nora L. Maidana¹

¹Instituto de Física da Universidade de São Paulo, Rua do Matão, 1371 – CEP 05508-090 – São Paulo, Brasil.

²Programa de Pós-Graduação Interunidades em Ensino de Ciências da Universidade de São Paulo

E-mail: nmaidana@if.usp.br

Resumen

El péndulo simple es frecuentemente usado en los laboratorios y cursos de física para medir el valor de la aceleración local de la gravedad y para explorar el uso de funciones trigonométricas en la representación de movimientos periódicos. En este texto, se propone un estudio experimental de la conservación de la energía mecánica en ese sistema físico a partir de imágenes obtenidas de la filmación de un péndulo real, siguiendo la metodología estándar de trabajo con que fueron obtenidos los casos de la página web Mecánica Experimental con Imágenes (MEXI, <http://fep.if.usp.br/~fisfoto/>). Con los valores de posición en función del tiempo leídos en las respectivas imágenes, es posible deducir las energías potencial gravitacional y cinética, y validar la conservación de la energía mecánica. Como expectativas futuras de trabajo, el equipo espera obtener imágenes de otras configuraciones experimentales del péndulo simple, con variación de la longitud del hilo, de la masa del cuerpo y de la amplitud inicial del movimiento.

Palabras clave: Experimentación con imágenes; Conservación de la energía con un Péndulo Simple; TDIC.

Abstract

The simple pendulum is often used in laboratory courses to measure the value of local acceleration of gravity and to explore the use of trigonometric functions for the representation of periodic motion. We report an experimental study of the mechanical energy conservation in this system based on images obtained from the video of a real pendulum in motion, following a methodology similar to that applied to other cases that can be found on the web page Experimental Mechanics with Images (MEXI, <http://fep.if.usp.br/~fisfoto/>). With the values of position as a function of time, read from the images, it is possible to deduce the gravitational potential and kinetic energies, and validate the conservation of the mechanical energy. In the future, we expect to obtain images of other experimental arrangements of the simple pendulum with other string lengths, body masses and oscillation amplitudes.

Keywords: Experimentation with images; Energy conservation with a Simple pendulum; DICT.

Observando la velocidad desde diferentes sistemas de referencia con una experiencia online

Observing the velocity from different reference frames with an online experiment

Matheus G. Santos¹, Marcos L. Leite^{1,2}, Renan F. Correa¹, Laís O. Borges¹, Vito R. Vanin¹, Nora L. Maidana¹

¹ Instituto de Física da Universidade de São Paulo. Rua do Matão, 1371 – CEP 05508-090 – São Paulo, SP, Brasil.

² Programa de Pós-Graduação Interunidades em Ensino de Ciências da Universidade de São Paulo (PIEC-USP)

E-mail: nmaidana@if.usp.br

Resumen

La página web “Mecánica Experimental con Imágenes” (MEXI, <http://fep.if.usp.br/~fisfoto>) tiene el objetivo de complementar el enfoque teórico de la mecánica clásica dada en clase, a partir de experiencias online obtenidas de videos de cuerpos en movimiento. En este trabajo, se narra el proceso de montaje y elaboración de una experiencia que versa sobre velocidad relativa y cambio de sistemas de referencia, asuntos normalmente tratados de forma teórica y abstracta, y sobre los cuales los estudiantes suelen presentar considerables dificultades. La experiencia pretende trabajar con transformaciones de velocidades con el objetivo de internalizar el tratamiento vectorial de las velocidades. Se discuten también los resultados cuantitativos de uno de los casos experimentales filmados.

Palabras clave: velocidad relativa; TDIC; enseñanza de la mecánica; contextualización; experimentos online.

Abstract

The web page “Mecânica Experimental com Imagens” (MEXI, <http://fep.if.usp.br/~fisfoto>) aims to supplement the approach of classical mechanics in theoretical classes, using online experiments based on videos of bodies in motion. In this work, we present the process of developing an experiment that deals with relative velocity and change of coordinate systems, subjects usually treated in a theoretical and abstract way and on which students usually present considerable difficulties. The routing of the experiment involves transformations of velocities and the understanding of its vector character. We also discuss the quantitative results obtained with one of the recorded videos.

Keywords: relative velocity; ICT; mechanics teaching; contextualization, online experiments

Experimentando en el aula con colores y longitudes de onda

Experimenting in the classroom color and wavelengths

Esteban Guillermo Szigety¹, Luis Jaime Bernal², Pablo Alejandro Sánchez^{1,2}, Gabriel Horacio Pérez², Jorge Nicolás López², Horacio Raimundo Tesolin²

¹*Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Mar del Plata, Av. Juan B. Justo 2002. Mar del Plata, CP 7600, Buenos Aires, Argentina.*

²*Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de Mar del Plata, Dean Funes 3350. Mar del Plata, CP 7600, Buenos Aires, Argentina.*

E-mail: esteszige@gmail.com

Resumen

Esta propuesta presenta los fundamentos para armar y usar un teléfono inteligente o *Smartphone* como un espectrómetro y llevar adelante actividades experimentales relacionadas con el estudio de las longitudes de onda y el color. Utilizando este espectrómetro se puede observar el espectro de emisión de una lámpara fluorescente compacta o las componentes RGB de una laptop entre otras fuentes luminosas.

Palabras clave: Enseñanza de la Física Experimental; Longitudes de Onda; Espectro Solar; Espectrómetro; Smartphone.

Abstract

This proposal presents the fundamentals to assemble and use a smartphone or smartphone as a spectrometer and do experimental activities related to the study of wavelengths and color. Using this spectrometer you can observe the emission spectrum of a compact fluorescent lamp or the RGB components of a laptop among other light sources.

Keywords: Teaching of Experimental Physics; Wavelengths; Solar Spectrum; Spectrometer; Smartphone.

MIÉRCOLES 2

SESIÓN DISCUSIÓN MURALES M3

Epistemologias do Sul em periódicos latino-americanos: o desafio da diversidade na construção do conhecimento

Epistemologies of the South in Latin American journals: the challenge of diversity in the construction of knowledge

Marta de Souza Rodrigues¹, Cristina Leite²

^{1,2}*Programa de Pós-Graduação Interunidades em Ensino de Ciência da USP, Instituto de Física, Universidade de São Paulo, Rua do Matão, 1371 – CEP: 05508-090 – São Paulo, SP, Brasil.*

E-mail: martasouza@usp.br

Resumo

Esta investigação apresenta uma reflexão a respeito da inserção do ensino de física e de ciências da natureza em discussões transversais contemporâneas, envolvendo o tema da diversidade cultural no continente, a partir da abordagem à natureza da ciência. Para tanto, realizou-se um levantamento bibliográfico com o intuito de identificar a produção a respeito dessas discussões nos últimos anos em periódicos da área de ensino que se identificam com uma perspectiva latino-americana. Dentre os resultados principais do levantamento, é possível citar: o pequeno número de publicações relacionadas mais diretamente ao ensino de física, a potencialidade da astronomia para tratar da construção do conhecimento em uma perspectiva plural, a maior recorrência de trabalhos abordando a etnomatemática, os estudos decoloniais como referencial teórico em discussões sobre a construção de outras epistemologias na América Latina.

Palavras-chave: Epistemologias do Sul; Construção do conhecimento; Estado da arte; Ensino de física e ciências naturais; Identidade latino-americana.

Abstract

This research presents a reflection about the insertion of the teaching of physics and natural sciences in contemporary transversal discussions, involving the theme of cultural diversity in the continent, from the approach to the nature of science. For that, a bibliographical survey was carried out with the purpose of identifying the production regarding these discussions in recent years in periodicals of the area of education that identify with a Latin American perspective. Among the main results of the survey, it is possible to mention: the small number of publications related more directly to the teaching of physics; the potential of astronomy to deal with the construction of knowledge in a plural perspective; the greater recurrence of works addressing ethnomathematics; decolonial studies as theoretical reference in discussions on the construction of other epistemologies in Latin America.

Keywords: Epistemologies of the South; Knowledge construction; State of art; Teaching Physics and Natural Sciences; Latin American identity.

Modelos alternativos sobre leyes de Newton en profesores universitarios: un análisis epistemológico a partir del test FCI

Title Alternative models of Newton's Laws in university professors: a FCI-based epistemological analysis

Silvina Brandana¹

¹Departamento de Física, Facultad de Ciencias Exactas, Físico-Químicas y Naturales, Universidad Nacional de Río Cuarto. Ruta Nacional N° 36 Km 601, 11 Las Higueras, Córdoba

E-mail: sbrandana@exa.unrc.edu.ar

Resumen

En este trabajo de investigación, realizado en el marco de una tesis de maestría, se cuestiona que los profesores que están enseñando Física, hayan superado, completamente en su trayecto de formación, los modelos alternativos al científico sobre las leyes de Newton. Por otro lado, las investigaciones demuestran que los alumnos, mantienen, en gran medida, estos modelos alternativos resistiendo así la instrucción. La hipótesis central de esta investigación es que, en los profesores, aquellos encargados de desestabilizar estos modelos, podría aun, más allá de su trayecto formativo, detectarse la presencia de estos modelos de sentido común. De ser así, los mismos, estarían tiñendo las explicaciones por parte de los profesores, y éste podría ser un motivo de fracaso en los estudiantes en cuanto al estudio y comprensión de estas leyes. Para identificar los modelos alternativos de los profesores, y compararlos luego con los de alumnos universitarios, se utilizó como instrumento el test Force Concept Inventory (FCI). Los resultados confirman la presencia de modelos alternativos en profesores en ejercicio. Asimismo, y a través de un análisis epistemológico, se esbozan posibles explicaciones sobre la resistencia y permanencia de los mismos, en docentes formados.

Palabras clave: Modelos Alternativos; Leyes de Newton; Obstáculos Epistemológicos; test FCI; Enseñanza de la Física

Abstract

In this research paper, based on a Master's Degree thesis line of inquiry, the assumption that professors teaching Physics have surmounted the models of Newton's Laws which are alternative to the scientific one during their teacher training years is questioned. On the other hand, research shows that students, by and large, keep these alternative models, which remain even after instruction. The main hypothesis of this work is that professors, though in charge of destabilizing those common sense models, might actually keep them despite their training. If so, professors' explanations might be tinged with those notions resulting in a possible cause of student failure in terms of both the study and the comprehension of these laws. In order to identify professors' alternative models and then compare them with the university students', the Force Concept Inventory test (FCI) was used as an instrument. Results confirm the existence of alternative models in professors who are currently teaching. Also, by means of an epistemological analysis, possible explanations are proposed about the resistance and permanence of the above-mentioned models, in trained teachers.

Keywords: Alternative Models; Newton's Laws; Epistemological Obstacles; FCI test; Physics teaching

A abordagem contextual de Natureza da Ciência a partir do caso histórico da Termodinâmica para estudantes do Ensino Médio

The contextual approach of Nature of Science from the historical case of Thermodynamics for high school students

Geilson Rodrigues da Silva¹, Nádia Cristina Guimarães Errobidart¹

¹Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências, Instituto de Física, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Av. Costa e Silva, s/nº, Bairro Universitário, 79070-900, Campo Grande-Ms, Brasil.

E-mail: geilsonrodrigues367@gmail.com

Resumo

Esta pesquisa trata-se de um recorte de um mestrado profissional em que é apresentado discussões sobre a Natureza da Ciência no Ensino Médio. Para isso articulamos a utilização de casos históricos em especial o da Termodinâmica no contexto da Revolução Industrial para avançar com as concepções dos estudantes sobre o calor. Assim sendo, a pesquisa ocorre com 17 estudantes de uma escola pública estadual de Mato Grosso do Sul, Brasil, contando com duas aulas de 50 minutos cada. No presente trabalho apresentamos os resultados preliminares de dois questionários pré-teste um sobre concepções de Natureza da Ciência e o outro de Termodinâmica. Sendo assim, os resultados apontam uma visão errônea sobre a construção da Ciência e também concepções espontâneas acerca da Termodinâmica. Com isso a próxima etapa da pesquisa será evidenciada quais aspectos consensuais da Natureza da Ciência balizados pelo estudo histórico da Termodinâmica favorecerem o avanço das concepções espontâneas dos estudantes.

Palavras chave: Ensino de Ciências; Educação Básica; Aprendizagem.

Abstract

This research is an excerpt from a professional Master's degree in which discussions on the nature of science in high school are presented. For this we articulate the use of historical cases especially that of thermodynamics in the context of the Industrial Revolution to advance the conceptions of the students about the heat. Thus, the research takes place with 17 students from a state public school in Mato Grosso do Sul, Brazil, with two classes of 50 minutes each. In the present work we present the preliminary results of two pre-test questionnaires one on conceptions of nature of science and the other of thermodynamics. Thus, the results indicate an erroneous view on the construction of science and also spontaneous conceptions about thermodynamics. With this the next stage of the research will be evidenced what consensual aspects of the nature of science balized by the historical study of thermodynamics favor the advancement of the spontaneous conceptions of the students.

Keywords: Science teaching; Basic Education; Learning.

A teoria da relatividade restrita em periódicos de ensino de ciências

The teaching of Restricted Theory of Relativity

Alanah Garcia da Silva¹, Nádia Cristina Guimarães Errobidart²

¹*Instituto de Física, Universidade Federal de Mato Grosso do Su, Cidade Universitária, Av. Costa e Silva, Pioneiros – CEP 79070-900 – Campo Grande, MS, Brasil.*

²*Instituto de Física, Universidade Federal de Mato Grosso do Su, Cidade Universitária, Av. Costa e Silva, Pioneiros – CEP 79070-900 – Campo Grande, MS, Brasil.*

E-mail: lanah.garcia@gmail.com

Resumo

Este trabalho apresenta uma revisão da literatura sobre a o ensino da Teoria da Relatividade Restrita, através de uma consulta a artigos publicados da área de Ensino e Ciências em revistas do Brasil e duas do exterior, durante os períodos de 2005 a 2016. A pesquisa se concentrou em trabalhos relacionados ao ensino, contendo uma amostra de 18 artigos, sendo descartados artigos científicos e biografias sobre o autor. Organizamos os trabalhos sobre a teoria da relatividade restrita em três categorias, sendo: ensino de ciências, aparatos tecnológicos e mídias computacionais e por fim, história da ciência. É importante destacar que apesar da quantidade de artigos que envolvem sequências didáticas, poucos foram utilizados e avaliados em sala de aula, sendo preciso um maior enfoque a tais trabalhos, testando a sua eficiência.

Palavras chave: Revisão bibliográfica; Teoria da relatividade restrita; História da ciência; Ensino de física

Abstract

This paper presents a review of the literature on Restricted Relativity Theory teaching through a consultation of published articles in the area of Education and Science in Brazilian journals and two from abroad, during the periods from 2005 to 2016. The research concentrated in works related to teaching, containing a sample of 18 articles, discarding scientific articles and biographies about the author. We organize the work on the theory of relativity restricted in three categories, being: science teaching, technological apparatuses and computational media and finally, history of science. It is important to highlight that, despite the number of articles that involve didactic sequences, few were used and evaluated in the classroom, requiring a greater focus on such works, testing their efficiency.

Keywords: Literature review; Restricted theory of relativity; History of science; Physics teaching

Diseño de una actividad experimental de laboratorio remoto (LR) para Física II en Ingeniería. El aporte de las opiniones de los estudiantes

Design of an experimental activity for learning Physics in Engineering, using remote laboratory. The contribution of student opinions

Raúl Emilio Romero¹, Adriana Rocha², Marta Tenaglia³

¹*Dpto. de Ciencias Básicas. Facultad de Ingeniería. UNCPBA*

²*Dpto. de Formación Docente. Facultad de Ingeniería y Grupo de Investigación en Didáctica de las Ciencias Experimentales. UNCPBA*

³*Dpto. de Ciencias Básicas. Facultad de Ingeniería y Grupo de Investigación en Didáctica de las Ciencias Experimentales. UNCPBA*

E-mail: rromero@fio.unicen.edu.ar

Resumen

Se presenta un análisis de los resultados de una encuesta a estudiantes. La encuesta es parte de las fuentes de datos de una investigación acerca del diseño de actividades de aprendizaje basadas en el uso de laboratorios remotos. El contexto es un curso de Física en la educación en ingeniería. Los resultados obtenidos permiten seguir avanzando en el diseño de la actividad experimental utilizando LR en Física, en ese contexto.

Palabras clave: Diseño de actividades de aprendizaje; Física; Laboratorio remoto; Educación en ingeniería

Abstract

An analysis of the results of a student survey is presented. The survey is part of the data sources of an investigation about the design of learning activities based on the use of LR. The context is a Physics course in engineering education. The results obtained allow us to continue advancing in the design of experimental activity using LR in Physics, in that context.

Keywords: Design of learning activities; Physical; Remote laboratory; Engineering education

Cosmologia na Educação Básica: Construindo Justificativas

Cosmology in Basic Education: Building Justifications

Camila de Macedo Deodato Barbosa¹, Cristina Leite²

¹Programa de Pós-Graduação Interunidades em Ensino de Ciências, Instituto de Física, Universidade de São Paulo, Rua do Matão, 1371, CEP 05508-090, São Paulo, Brasil.

²Instituto de Física, Universidade de São Paulo, Rua do Matão, 1371, CEP 05508-090, São Paulo, Brasil.

E-mail: camila.macedo.barbosa@usp.br

Resumen

Este trabalho busca construir justificativas para o ensino de Cosmologia na Educação Básica. Para isso, foi feita uma revisão bibliográfica das pesquisas da área, considerando publicações feitas no período dos últimos dez anos em três diferentes fontes, sendo dois periódicos e um banco de dissertações e teses. Além dessas pesquisas, também foi feita uma análise dos documentos oficiais brasileiros que orientam os currículos dos estados do país. Assim, a partir da composição desses dois levantamentos, foi possível destacar e caracterizar as principais justificativas que são usadas para levar a Cosmologia para o espaço da sala de aula no Ciclo Básico de Ensino. Essas características foram separadas em quatro categorias sendo a primeira associada a localização na escala cósmica, a segunda com o trabalho sobre aspectos da Natureza da Ciência, a terceira com a dimensão tecnológica desse tipo de abordagem e por fim a quarta, que se refere ao potencial de trabalhar a Física Moderna e a interdisciplinaridade.

Palabras clave: Cosmologia; Ensino de Cosmologia; Estudos do Universo.

Abstract

This work seeks to build justifications for the teaching of Cosmology in Basic Education. For this, a bibliographical review of the researches of the area was made, considering publications made during the last ten years in three different sources, being two periodicals and a dissertation and thesis bank. Besides these surveys, an analysis was also made of official Brazilian documents that guide the curricula of the states of the country. Thus, from the composition of these two surveys, it was possible to highlight and characterize the main justifications that are used to bring Cosmology to the classroom space in the Basic Education Cycle. These characteristics were separated into four categories, the first being associated with location on the cosmic scale, the second with work on aspects of the Nature of Science, the third with the technological dimension of this type of approach, and finally the fourth, referring to the potential of working Modern Physics and interdisciplinarity.

Keywords: Cosmology; Cosmology Teaching; Universe Studies.

SESIÓN DISCUSIÓN MURALES M4

Un futuro ingeniero aprendiendo ondas mecánicas: propuesta didáctica

A future engineer learning mechanical waves: didactic proposal

Julieta Toscano

¹Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura, Universidad Nacional de Rosario, Avenida Pellegrini 250, CP 2000, Rosario, Santa Fe, Argentina.

E-mail: jtoscano@fceia.unr.edu.ar

Resumen

En el presente trabajo se desarrolla una propuesta didáctica orientada a estudiantes de los primeros años del nivel universitario. Dicha propuesta es aplicada a una unidad temática de la asignatura Física II, que forma parte del Bloque Curricular de Ciencias Básicas de las carreras de ingeniería de la Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura, perteneciente a la Universidad Nacional de Rosario. Se presenta una serie de actividades aplicadas a los fenómenos ondulatorios cuyo eje fundamental es la interacción entre pares al mismo tiempo que se vincula con actividades individuales. Se basa, principalmente, en la construcción social del conocimiento a partir del diálogo y la discusión entre compañeros posicionando al estudiante como sujeto activo en el proceso de aprendizaje.

Palabras clave: Ondas mecánicas; Didáctica; Trabajo colaborativo.

Abstract

In the present work a didactic proposal is developed oriented to students of the first years of the university level. This proposal is applied to a thematic unit of the Physics II subject, which is part of the Basic Sciences Curriculum Block of the engineering careers of the Faculty of Exact Sciences, Engineering and Surveying, belonging to the National University of Rosario. A series of activities applied to wave phenomena are presented, whose fundamental axis is the interaction between peers at the same time as it is linked to individual activities. It is based, mainly, on the social construction of knowledge based on dialogue and peer discussion, positioning the student as an active subject in the learning process.

Keywords: Mechanical waves; Didactic; Collaborative work.

Propuesta de implementación de sensores en experimentos de laboratorio para la enseñanza de física universitaria

Proposal for the implementation of sensors in laboratory experiments for the teaching university physics

Javier Fornari¹, Cecilia Culzoni¹, Laura Alegre¹, Agustín Cabaña¹

*¹Facultad Regional Rafaela, Universidad Tecnológica Nacional
Acaña 49 (2300) Rafaela, Santa Fe, Argentina.*

E-mail: javier.fornari@frra.utn.edu.ar

Resumen

El presente trabajo tiene por objetivo plantear una serie de experiencias prácticas con uso de sensores en sistemas de adquisición de datos para complementar la enseñanza de física en la educación universitaria. Se realiza una breve introducción a los sensores, su clasificación y un criterio de selección. Posteriormente se establece una metodología en base a la cual son planteadas las alternativas de experiencias de laboratorio para ser implementadas a futuro a través de nuevas secuencias didácticas mediante educación STEM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas).

Palabras clave: Educación; Sensores; Física

Abstract

The present work aims to propose a series of practical experiences using sensors to complement the teaching of physics in university education. A brief introduction to the sensors is made, their classification and a selection criterion. Subsequently, a methodology will be established based on which the alternatives of laboratory experiences are presented to be developed in the future through new didactic sequence by STEM (Science, Technology, Engineering and Math) education.

Keywords: Education; Sensors; Physics

Una propuesta metodológica para orientar el laboratorio de física haciendo uso de tecnologías emergentes y el enfoque STEM.

A methodological proposal to guide the physics laboratory making use of emerging technologies and the STEM approach.

Manuela Mesa Flórez¹

¹*Facultad de Educación, Licenciatura en Matemáticas y Física Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.*

E-mail: manuela.mesaf@udea.edu.co

Resumen

En el presente artículo se analizan las características de una propuesta didáctica fundamentada no implementada, que consta de una Unidad de Enseñanza Potencialmente Significativa (UEPS), para abordar el fenómeno de radiación nuclear en el laboratorio de física con estudiantes del grado undécimo de instituciones educativas públicas de la ciudad de Medellín, Antioquia, haciendo uso del enfoque STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics) y tecnologías emergentes como impresión 3D y realidad aumentada.

Palabras clave: Aprendizaje significativo, Tecnologías emergentes; STEM; Laboratorio de física.

Abstract

This paper analyzes the characteristics of a didactic proposal based on not implemented, consisting of a strategy based on meaningful learning (UEPS), to board the phenomenon of nuclear radiation in the physics laboratory with high school students of public educational institutions from the city of Medellín, Antioquia, making use of the STEM approach and emerging technologies such as 3D printing and augmented reality.

Keywords: Meaningful learning; Emerging technologies; STEM; Physics Laboratory

O ensino de termodinâmica no ensino médio: a elaboração de uma aula de experimentação e vídeos para entendimento do conceito de entropia

The teaching of thermodynamics in high school: the elaboration of an experimentation class and videos for the understanding of the concept of entropy.

Beatriz S. C. Cortela¹, João Otávio Biazoti Sanson²

¹ *Docente do Dep. Educação na Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Av. Eng. Luiz Edmundo C. Coube 14-01 – CEP 17033-360 – Bauru, SP, Brasil.*

² *Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” Faculdade de Ciências/Graduando Dep. Física, Bauru-SP.*

E-mail: beatriz.cortela@unesp.com.br

Resumo

Este trabalho é um recorte do Trabalho de Conclusão de Curso de licenciatura em Física, em que foi realizada uma sequência didática abordando conceitos de Termodinâmica utilizando as abordagens metodológicas HFC, CTSA e experimentação, aplicadas no 2º ano do ensino médio de uma escola pública no estado de São Paulo. Neste trabalho relata-se a experiência do último encontro, cujas abordagens foram a experimentação e recurso audiovisuais para contextualização da Física com o cotidiano dos alunos. Foi possível notar que as metodologias de aula utilizadas contribuíram de forma positiva e criaram um ambiente propício para a participação dos alunos mudando, de forma considerável, o comportamento e a colaboração deles em sala de aula.

Palavras-chave: Termodinâmica; Ensino Médio; Entropia; Experimentação; Vídeos.

Abstract

This work is a clipping of the Undergraduating Thesis to obtain the degree in Physics, in which a didactic sequence was carried out addressing Thermodynamics concepts using the History and Philosophy of Science, Science, Technology, Society and Environment and experimentation approaches applied in the second year of high school in a public school in the state of Sao Paulo. This paper reports on the experience of the last class, whose approaches were the experimentation and audiovisual resource for the contextualization of physics with the students daily life. It was possible to notice that the methodologies used in the class contributed positively and created an friendly way to encourage students participation, changing considerably the behavior and the students collaboration of them in the classroom.

Keywords: Thermodynamics; High school; Entropy; Experimentation; Videos.

Implementación de un Laboratorio Remoto en Física

Implementation of a Remote Laboratory in Physics

Ana Irene Ruggeri^{1,2}, Claudia Beatriz Anriquez¹

¹*Departamento de Física, Facultad de Ciencias Exactas y Tecnologías, Universidad Nacional de Santiago del Estero, Avda. Belgrano (S) 1912 CP 4200 Santiago del Estero*

²*Departamento de Electricidad, Facultad de Ciencias Exactas y Tecnologías, Universidad Nacional de Santiago del Estero, La Forja s/n, Parque Industrial "La Isla", CP 4300, La Banda, Santiago del Estero+*

E-mail: aruggeri@unse.edu.ar, claudiabanriquez@gmail.com

Resumen

La educación está experimentando grandes cambios influenciados por el avance de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), uno de estos avances son los Laboratorios Remotos (LR), que se vienen utilizando en la enseñanza de las ciencias y la ingeniería, y permiten realizar experimentos reales a través de internet constituyéndose en herramientas que permiten apoyar la enseñanza presencial. El objetivo de la experiencia fue promover estrategias pedagógicas para mejorar las condiciones de enseñanza y de aprendizaje en el área de laboratorio de Física de las carreras de Ingeniería de la FCEyT, que contribuyan a las competencias digitales y para aplicar en extensiones áulicas en el interior de la provincia, y en las cuales no resulta factible trasladar el equipamiento del laboratorio, aplicando recursos provistos por las TIC. La propuesta implementada permitió más que nada al equipo docente ir adecuándose con ésta nueva práctica, respondiendo a los antecedentes sobre el tema que la Facultad lleva a cabo.

Palabras clave: Laboratorio Remoto; Física; Competencias digitales

Abstract

Education is experiencing great changes influenced by the advancement of Information and Communication Technologies (ICT), one of these advances is the Remote Laboratories (LR), which are being used in science and engineering education, and they allow real experiments through the internet, becoming tools that allow to support face-to-face teaching. The objective of the experience was to promote pedagogical strategies to improve the teaching and learning conditions in the Physics laboratory area of the FCEyT Engineering careers, which contribute to digital competences and to apply in courtrooms within the province, and in which it is not feasible to move the equipment of the laboratory, applying resources provided by the ICT. The proposal implemented allowed the teaching team to adapt to this new practice, responding to the background on the subject that the Faculty carries out.

Keywords: Remote Laboratory; Physics; Digital competences

JUEVES 3

SESIÓN DISCUSIÓN MURALES M5

Conceptos de fuerza a través de la historia

Concepts of force through history

Vicente Menéndez

Instituto Superior de Formación Docente 117. Tres de Febrero 1810. San Fernando. Provincia de Buenos Aires. CP 1646

E-mail: titomen58@yahoo.com.ar

Resumen

Hablamos de fuerza en física, de una manera muy natural, dado que aparece como un concepto sumamente intuitivo. De la misma manera, hablamos de tiempo, espacio, campo, calor, atracción gravitatoria y muchos otros conceptos, que están "naturalizados" de tanto usarlos a diario; pero observamos que encierra una gran riqueza, el profundizar sobre tan importantes y básicos conceptos físicos. Si indagamos en la historia, descubrimos que fueron pensados de una manera muy distinta, y se necesitó mucho tiempo para arribar a las ideas actuales. Nos centraremos en este breve ensayo, en la evolución histórica del concepto de fuerza, porque entendemos que encierra ello, una gran riqueza didáctica y conceptual.

Palabras clave: Fuerza; Conceptos; Historia

Abstract

We talk about force in physics, in a very natural way, since it appears as a highly intuitive concept. In the same way, we talk about time, space, field, heat, gravitational attraction and many other concepts, which are "naturalized" from using them every day; but we observe that it contains a great wealth, the deepening on such important and basic physical concepts. If we dig into the history, we discover that they were thought of in a very different way, and it took a long time to arrive at current ideas. We will focus on this brief essay, on the historical evolution of the concept of force, because we understand that it contains a great didactic and conceptual richness.

Keywords: Force; Concepts; History

Crítica a la formulación teórica del problema del loop desde el punto de vista experimental

A critique to the theoretical formulation of the loop problem from an experimental point of view

Laís de O. Borges¹, Marcos de L. Leite^{1,2}, Nora L. Maidana¹

¹*Instituto de Física da Universidade de São Paulo, Rua do Matão, 1371 – CEP 05508-090 – São Paulo, Brasil.*

²*Programa de Pós-Graduação Interunidades em Ensino de Ciências da Universidade de São Paulo.*

E-mail: nmaidana@usp.br

Resumen

Los libros didácticos de física para niveles medio y superior generalmente abordan el problema clásico del loop como un ejemplo de aplicación del Principio de Conservación de la Energía Mecánica y proponen que cuando el cuerpo es abandonado sobre la rampa de entrada a una altura mínima conveniente, la fuerza normal sobre la esfera, en el punto más alto de la trayectoria circular sea nula. Estas formas de resolución envuelven la adopción de un modelo físico detrás del problema, cuyas peculiaridades generalmente no se discuten ni se explican. Este texto propone analizar el problema del loop, desde un enfoque experimental como inicio, el planteo sobre la conveniencia de adoptar dicho modelo, para finalmente comentar sobre la falta de discusión y explicación del modelo teórico simplificado adoptado en los libros y en las clases de resolución de problemas.

Palabras clave: Enseñanza de la mecánica; Modelo teórico; Experimento online; Problema del loop

Abstract

Medium and higher levels physics textbooks generally address the classic problem of the loop as an example of application of the Principle of Conservation of Mechanical Energy and propose that when the body is abandoned on the entrance ramp at a convenient minimum height, the force normal on the sphere, at the highest point of the circular path is zero. These forms of resolution involve the adoption of a physical model behind the problem, whose peculiarities are usually not discussed or explained. Here we propose to analyze the problem of the loop, from an experimental approach as a start, the question about the convenience of adopting the model, to finally discuss the simplified theoretical model adopted in the books and in classes of problems resolution.

Keywords: Mechanics teaching; Theoretical model; Online experiment; Loop problem

El peso específico del *abstract* en inglés en artículos científicos de Física

The specific weight of abstracts in English in scientific papers on Physics

Graciela Suarez¹, Elsa Dobboletta¹, Franco Ruggiero¹, NairOrona¹

¹Facultad Regional Rosario, Universidad Tecnológica Nacional, Zevallos 1341, CP 2000 Rosario, Argentina.

E-mail:elsadobboletta@gmail.com

Resumen

El *abstract* como género lingüístico posibilita un abordaje multidimensional que permite reflexionar sobre su peso específico en los eventos comunicativos donde se lo utiliza. Tanto en lengua materna como en lengua extranjera el *abstracto* resumen comparten su propósito comunicativo, su contexto de uso y los miembros de la comunidad discursiva ya sea profesional, académica o institucional. En ambos casos se encuentran limitados por los recursos textuales disponibles, recursos gramático-lexicales, semánticos y socio-pragmáticos. El presente trabajo se focaliza en los aspectos estructurantes externos e internos del texto que lo caracterizan. Con el fin de reflexionar sobre estos conceptos, se llevó a cabo el análisis de un corpus de 40 *abstracts* pertenecientes a la comunidad discursiva de físicos y docentes en Física extraídos de revistas académicas y actas de congresos en inglés como lengua nativa. El enfoque fenomenológico de análisis permitió reconocer aspectos emergentes a partir de categorías abiertas preliminares. Los resultados evidencian que, si bien existen aspectos estructurantes externos e internos, el *abstract* como producto realiza su propósito comunicativo de manera variada.

Palabras clave: Comunidad discursiva; Género lingüístico; Recursos lingüísticos

Abstract

The abstract as a linguistic genre facilitates a multidimensional approach that allows reflection on the specific weight that the abstract has in the communicative events where it is issued. Abstracts in both mother language and foreign language share their communicative purpose, their context of use and the members of their discourse community, being in the professional, academic or institutional arena. In both cases, abstracts are constrained by the textual, lexico-grammatical, semantic and socio-pragmatic resources available. The present study aims at raising awareness on the internal and external structuring aspects of the text that defines the genre. In order to reflect on these concepts, an analysis of 40 abstracts was carried out. The abstracts were collected from journals and proceedings in English that belong to the discourse community of physicists and professors of physics. The phenomenological approach to analysis enabled emergent aspects from preliminary open categories. Results show that, even when there are internal and external structuring aspects, the abstract as a product achieves its communicative purpose in different ways.

Keywords: Discourse community; Linguistic genre; Linguistic resources.

Inserção de Física Moderna e Contemporânea no Ensino Médio: a matéria em uma perspectiva histórica

Insertion of Modern and Contemporary Physics in High School: the material in a historical perspective

Beatriz S. C. Cortela¹, João V. M. Lima²

^{1,2}*Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Av. Eng. Luís Edmundo Carrijo Coube 14-01, CEP 17033-360 – Bauru, SP, Brasil.*

E-mail: beatriz.cortela@unesp.br

Resumo

Este trabalho objetiva apresentar um relato de experiência decorrente da aplicação de uma seqüência didática sobre inserção de Física Moderna e Contemporânea em nível médio. A seqüência didática teve como tema central a matéria em uma perspectiva histórica e foi desenvolvida com uma turma de alunos de 3º ano do Ensino Médio, de uma escola pública do Brasil. O objetivo das aulas era que os alunos pudessem entender o desenvolvimento da concepção de matéria no decorrer da História, levando em conta o contexto em que estavam inseridos os pensadores e cientistas estudados. As aulas 1 e 3 tiveram um enfoque em História da Ciência, utilizando-se de vídeos e aula expositiva/dialogada; as aulas 2 e 4 foram preparadas com enfoque experimental e uso de jogos. As aulas 2 e 4 foram aquelas nas quais os alunos apresentaram maior interesse e a participação foi mais intensa. Apesar de o nível de abstração dos assuntos trabalhados, os alunos apresentaram um bom entendimento do conteúdo, decorrente do enfoque metodológico adotado, o que mostra ser possível replicar esta seqüência didática em contextos similares aos aqui apresentados.

Palavras chave: Física Moderna e Contemporânea, Sequência Didática, Ensino Médio.

Abstract

This work has the objective to present a report of a didactic sequence about insertion of Modern and Contemporary Physics at the high school. The didactic sequence had as its central theme the material in a historical perspective, and was developed with a class of 3rd year high school students from a public school in Brazil. The objective of the classes was that students could understand the development of the conception of material throughout history, taking into account the context in which the thinkers and scientists studied were inserted. Lessons 1 and 3 had a focus on History of Science, using videos and classes expository / dialogues; lessons 2 and 4 were prepared with an experimental approach and games. Lessons 2 and 4 were those in which the students presented greater interest and the participation was more intense. Despite the level of abstraction of the subjects worked, the students presented a good understanding of the content, due to the methodological approach adopted, which shows that it is possible to replicate this didactic sequence in context similar to those presented here.

Keywords: Modern and Contemporary Physics, Didactic Sequence, High School.

Entre el arte y la ciencia: explorando el cielo sur

Between art and science: exploring the southern sky

Jonás E. Alonso¹, Erica F. Reisenauer¹, César N. Fornari², Emanuel O. Devoto¹, Alberto J. Lescano¹, Carolina B. Castañé Giorgio¹, Francisco E. Lazcano¹

¹Universidad Autónoma de Entre Ríos, Facultad de Ciencia y Tecnología. Ruta Provincial 11, Km. 10,5, Oro Verde, Entre Ríos. Argentina.

²Observatorio Galileo Galilei. Los Jacarandaes 338, Oro Verde, Entre Ríos, Argentina.

E-mail: alonsojonas93@gmail.com

Resumen

En esta propuesta se presenta una actividad de divulgación de la Astronomía, bajo la modalidad de intervención artística llevada a cabo por un equipo de investigación, que combina las Ciencias y las Artes para contribuir a que el público sea parte de un proceso de reflexión sobre aquellas características físicas generales del Universo, que muchas veces pasan desapercibidas en la vida cotidiana. En este sentido, se buscó generar situaciones que favorezcan un espacio social de intercambio colectivo de experiencias, donde la divulgación estuvo mediada por el diálogo entre el Arte y la Ciencia, dando lugar a la reflexión que surge de la interacción entre los actores sociales. Esta intervención artística se pensó para mostrar los colores, formas y características generales de astros, en particular de aquellos que pueden verse desde el Hemisferio Sur. Todo esto a través de una galería de imágenes y la observación guiada de algunos astros del cielo, usando instrumental de observación (telescopio y/o binoculares).

Palabras clave: Reflexión sobre la práctica docente; Astrofotografía; Educación científica; Astronomía.

Abstract

In this proposal, an Astronomy dissemination activity is presented, under the modality of artistic intervention, carried out by a research team, which combines sciences and arts, to contribute to the public being part of a reflection process, on those general physical characteristics of the Universe, which often go unnoticed in everyday life. In this sense, we sought to generate situations that favor a social space for collective exchange of experiences, where the dissemination was mediated by dialogue, between Art and Science, giving rise to the reflection that arises from the interaction between social actors. This artistic intervention was thought to show the colors, shapes and general characteristics of astronomical objects, particularly those that can be seen from the Southern Hemisphere. All this through an image gallery and guided observation of some objects in the sky, using specific instruments (telescope and / or binoculars).

Keywords: Teaching practice; Astrophotography; Scientific education; Astronomy

Uma análise das atividades de observação do céu no Projeto “Ação conjunta de observação do equinócio de março”

Analysis of the activities of the observation of the sky in the Project “Joint action of observation of the equinox of March”

Antônio Silva¹, Cristina Leite²

1,2 Programa de Pós-Graduação Interunidades em Ensino de Ciências, Instituto de Física, Universidade de São Paulo, Rua do Matão 1371 – CEP 05508-090 – São Paulo, SP, Brasil.

E-mail: antonio.csilva57@usp.br

Resumo

Esta pesquisa propõe-se analisar as atividades de observação do céu realizadas no Projeto “Ação conjunta de observação do equinócio de março”, utilizando critérios fundamentados em pesquisas da área de Ensino de Astronomia, e que também são usados para investigar os elementos que estruturam a construção de atividades de observação do céu em materiais didáticos. Nossa análise, nos permitiu verificar que, o modo, como as atividades de observação do céu são construídas no projeto analisado, favorece a reflexão sobre várias características dos fenômenos celestes observados; que as atividades apresentadas no projeto parecem mais ricas que as analisadas nos livros didáticos e também oferecem possibilidades de outros usos de espaços como parques, praças, campos de futebol, mostrando-os como recursos alternativos, a escolas, casa, observatórios e planetários. Apresenta, ainda, a construção de dispositivos eficientes com materiais de baixo custo

Palavras-chave: Ensino de Astronomia; Céu; Observação;

Abstract

This research proposes to analyze the sky observation activities performed in the Project “Joint action of observation of the equinox of March”, using criteria based on researches in the area of Astronomy Teaching, which are also used to investigate the elements that structure the construction of sky observation activities in didactic materials. Our analysis, allowed us to verify that, the way in which the activities of observation of the sky are constructed in the analyzed project, favors the reflection on several characteristics of the celestial phenomena observed; the activities presented in the projects are richer than those analyzed in the textbooks and also offers possibilities for other uses of spaces such as parks, squares, soccer fields showing them as alternatives resources to schools, home, observatories and planetariums. It also features the construction of efficient devices with low cost materials

Keywords: Astronomy Education; Sky; Observation;



**RESÚMENES TRABAJOS
SESIONES DE DISCUSIÓN
EXPERIENCIAS DOCENTES**



LUNES 30

SESIÓN DISCUSIÓN DE EXPERIENCIAS DOCENTES ED1

Aparatos científicos antiguos utilizados en la enseñanza moderna

Paloma Moreno¹, Silvia Ávila²

¹*Escuela Superior de Comercio "Libertador General San Martín", Balcarce 1240, Rosario, Santa Fe*

²*Espacio Cultural Universitario de la U.N.R., San Martín 750, Rosario, Santa Fe*

E-mail: palomore@yahoo.com.ar

Resumen

Esta presentación pretende compartir una experiencia de trabajo en educación secundaria cuya finalidad es el acercamiento y la enseñanza de las ciencias físicas; a partir de que los estudiantes de la Escuela Superior de Comercio realizaran una exhibición de aparatos antiguos Max Kohl en un espacio museístico universitario. La implementación regular de esta actividad puede ayudar a que los estudiantes consoliden sus conocimientos de física y química como también a motivar su interés por las ciencias.

Palabras clave: Aparatos científicos antiguos; Museo; Multidisciplinario

Una propuesta para trabajar naturaleza de la ciencia en el aula

Michelle Marilyn Alvarez,^{1,2} Ignacio Julio Idoyaga,^{1,2} María Gabriela Lorenzo²

¹*Escuela Técnica de la Universidad de Buenos Aires, Villa Lugano, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Buenos Aires.*

²*Centro de Investigación y Apoyo a la Educación Científica (CIAEC), Facultad de Farmacia y Bioquímica, Universidad de Buenos Aires, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Buenos Aires.*

E-mail: malvarez@etec.uba.ar

Resumen

Este trabajo presenta una propuesta de actividades secuenciales para trabajar nociones de naturaleza de la ciencia (NOS) en las clases de ciencias naturales. Se presenta un total de cuatro actividades que abordan dos cuestiones fundamentales de la NOS: la imagen de ciencia y de científico. Dos profesoras la pusieron en práctica con 71 alumnos de primer año, durante el inicio del ciclo lectivo 2019. Los resultados si bien son preliminares, indican la potencia de la propuesta en términos de reflexionar en torno a la posibilidad de participación de las mujeres y de personas de diferentes estratos sociales en ciencia y tecnología, y el carácter colaborativo de la actividad científica.

Palabras clave: Naturaleza de la ciencia; Dibujo de investigador; Agenda de investigador; Didáctica de las ciencias naturales.

Estudio histórico de la concepción de Galaxia

Juan Pablo Figueroa^{1,2}

¹Instituto Cristo Rey, Av. San Martín 1555, Caseros, Buenos Aires

²Instituto Nacional Superior del Profesorado Técnico (INSPT-UTN), Av. Triunvirato 3174, CABA

E-mail: juanp.figueroa92@gmail.com

Resumen

En el marco de la materia Física Clásica y Moderna, correspondiente al 6° año de secundaria del ciclo orientado en Ciencias Naturales, se propuso una Unidad Didáctica (UD) con el objeto de analizar el estado de las concepciones cosmológicas actuales en función de la evolución histórica de la mirada de la humanidad hacia la Vía Láctea. Se tomó como caso paradigmático "El Gran Debate" llevado a cabo en 1920 por los astrónomos norteamericanos Heber Curtis y Harlow Shapley (Neimroff, 1996). Luego, el análisis se concentró en los aportes realizados por Edwin Hubble al estudio de las características y morfologías de las galaxias. Finalmente, se llevó a cabo una descripción del estado actual de las hipótesis cosmológicas que dan explicación a la naturaleza y estructura del Universo.

Palabras clave: Gran debate; Historia de la ciencia; cosmología; Unidad didáctica; Vía Láctea

La reflexión sobre la enseñanza de y con representaciones gráficas en la formación de docentes de ciencias naturales

César Nahuel Moya¹, Ignacio Julio Idoyaga¹

¹Universidad de Buenos Aires, Facultad de Farmacia y Bioquímica, Centro de Investigación y Apoyo a la Educación Científica, Junín 954, CABA.

E-mail: nmoya@ffyb.uba.ar

Resumen

Se presenta una experiencia llevada a cabo en el marco de un programa de formación docente continua, dirigida a profesores de ciencias naturales de nivel medio de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Esta se fundamenta en la necesidad de brindar herramientas para la revisión y la reflexión de las prácticas de enseñanza que involucran distintos tipos de representaciones gráficas. Se valora esta propuesta como una primera aproximación para trabajar estas cuestiones con los profesores y como insumo para discutir y proponer otras secuencias similares.

Palabras clave: Representaciones gráficas, Reflexión sobre la práctica, Didáctica de las ciencias naturales, enseñanza, Formación docente continua.

Enseñanza del concepto de densidad a partir de un modelo de representación gráfica

Rita Carolina Korman¹, Lucrecia Noelia Caballero²

¹ Escuela Secundaria N° 3 “José M. Sobral”. Villa Mantero, Entre Ríos.

² Escuela Secundaria N° 7 “Gdor. Gral. R. López Jordán” Isthilart y Rep. del Paraguay, CP 3200, Concordia, Entre Ríos

E-mail: carolinakorman@gmail.com

Resumen

Una problemática frecuente en nuestras aulas, es que los profesores explicamos o enseñamos ciertos conceptos que son abstractos, donde la información es simplemente almacenada por el estudiante como una nómina de datos, sin interpretarlos. El presente trabajo tiene como objetivo proponer la enseñanza del concepto de densidad a cuatro grupos de distintas escuelas y localidades de la Provincia de Entre Ríos. Esta propuesta se llevó a cabo en cada aula respectivamente, a través de un Modelo Analógico de Cuadros y Puntos, a fin de valorar las interpretaciones y conceptualizaciones que expresan los estudiantes, y que se distancian de la idea comúnmente aceptada sobre densidad.

Palabras clave: Densidad; Masa; Volumen; Modelo Analógico.

Proyecto Huemul...un punto de partida para entender el desarrollo de la física nuclear en la Argentina.

Marina Carnel¹, Fernando Merino¹, Cristian Morel¹, Sebastián Ramos¹, Gabriela Villegas¹, Mara Olavegogeoascochea^{1,2}

¹Universidad Nacional del Comahue (UNComa), Buenos Aires 1400, Neuquén, Neuquén.

²Docente a cargo de Didáctica Especial del Profesorado en Física UNComa, Neuquén, Neuquén

E-mail: maraolavego@gmail.com

Resumen

Esta propuesta, generada e implementada por futuros profesores en Física de la Universidad Nacional del Comahue (UNCo), a partir de una actividad lúdica, gira en torno al desarrollo de la energía nuclear en Argentina partiendo de lo que se denominó Proyecto Huemul. El abordaje de determinadas situaciones históricas paradigmáticas, representan un aporte cultural fundamental en cualquier propuesta de enseñanza, además de permitir trabajar ciertas actitudes y valores que atraviesan a la actividad científica.

Palabras clave: Energía nuclear; Naturaleza de la Ciencia; Efemérides; Juego como recurso didáctico; Ciencia como parte de la cultura.

MARTES 1

SESIÓN DISCUSIÓN DE EXPERIENCIAS DOCENTES ED2

Propuesta didáctica para incorporar modelado de movimientos con celular

Myriam Villegas^{1,3}, Mario Rodríguez^{1,3}, Julio Benegas^{2,3}

¹Instituto de Física Aplicada San Luis, CONICET, Ejército de los Andes 950, San Luis

²Instituto de Matemática Aplicada San Luis, CONICET, Avenida Italia 1627, San Luis.

³Departamento de Física, Universidad Nacional de San Luis, Ejército de los Andes 950, San Luis

E-mail: mvilleg@unsl.edu.ar

Resumen

En el marco de la cultura digital de los estudiantes y de un aprendizaje activo, proponemos usar el celular como herramienta para explicitar la modelización de movimientos a velocidad constante o aceleración en un curso introductorio de física a nivel universitario. En este trabajo presentamos una actividad para el uso de la aplicación de celular VidAnalysis (<https://vidanalysis.com/>) que permite seguir la trayectoria de movimiento de objetos constante en tiempo real. Se llevaron a cabo dos clases con el uso de esta aplicación, una como actividad de laboratorio y otra como introducción a una clase teórica. La propuesta aquí descrita nos permitió, con el uso de un instrumento que está presente en la vida cotidiana de los estudiantes y al alcance de todos, incorporar el concepto de modelización explícitamente, trabajar los cambios de representación en el estudio de movimientos así como afianzar los conceptos involucrados al proponer actividades pensadas en el marco de un aprendizaje activo en el laboratorio

Palabras clave: modelado, uso de celular; aprendizaje activo

Una aproximación a la conservación de la energía mecánica utilizando Tracker 4.11.0

Yudith Mónica Analía Mamani Cáceres

Colegio N°5035, Avda. Dr. Bernardo Houssay N°599, Salta capital, Salta

Instituto superior del profesorado de Salta N°6005, calle Avda. Ríos N°1851, Salta capital, Salta

E-mail: yudith.mamani@gmail.com

Resumen

Se describe la realización con alumnos de cuarto año de una actividad experimental grupal, en la que por medio del programa Tracker se analizan las variaciones de energía potencial y cinética en función del tiempo para un movimiento de caída libre, grabado en video por los propios alumnos. La actividad plantea como objetivo de fondo que los alumnos, partiendo de sus ideas e hipótesis previas y analizando los resultados y datos obtenidos de sus propias indagaciones y mediciones, descubran y comprendan relaciones de conservación que evidencian la conservación de la energía mecánica, promoviendo también el desarrollo de capacidades asociadas al trabajo grupal y activo, así como a la aplicación significativa de tecnología específica

Palabras clave: Aprendizaje activo; Indagación; Conservación de la Energía Mecánica; Tracker; TICS

Medición de la aceleración de la gravedad utilizando el celular: una propuesta de clase.

Juan Passini¹; Lilia Dubini²; Marcela Calderon³

^{1,2,3} Facultad de Ciencias Exactas y Naturales UNCuyo; Padre Contreras 1300 Ciudad Mendoza

E-mail: juanpassini@gmail.com

Resumen

En esta experiencia se utilizó la aplicación Physics Tools Box para que los estudiantes determinen el valor de la aceleración de la gravedad en diferentes objetos. Esta aplicación permite obtener la aceleración al instante y a través de hojas de cálculo como Excel hacer una aproximación al valor de la aceleración de la gravedad. Esto le permite al estudiante dedicarse a analizar que sucede con las variables involucradas en el movimiento vertical y comprender su implicancia en los resultados de la experiencia. La motivación es la dificultad de los estudiantes a la hora de identificar a la aceleración de la gravedad como una magnitud que es igual en diferentes objetos y que tiene una gran importancia dentro del diseño curricular de la provincia de Mendoza.

Palabras clave: Aceleración de la gravedad; Movimiento; Tics; Desarrollo de capacidades.

Uso de dispositivos de bajo costo, para la realización de experiencias de laboratorio en el aula con el objetivo de estudiar el movimiento rectilíneo de partículas en el nivel Secundario

Maria Laura Giannone^{1,2}

¹EESOPi N°3040 Brigadier López, Bv. Oroño 939, Rosario, Santa Fe

²Escuela Superior de Comercio Libertador San Martín - UNR, Balcarce 1240, Rosario, Santa Fe

E-mail: marialaugiannone@gmail.com

Resumen

El trabajo refleja las experiencias realizadas en varias instituciones educativas de nivel medio, las cuales no cuentan, de forma temporal o permanente, con laboratorios. Con el objetivo de enriquecer el desarrollo de la asignatura Física, y fomentar el entusiasmo en la Ciencia en los alumnos, se diseñó esta actividad, para el estudio de la caída de un cuerpo, en el marco del desarrollo de los contenidos de los movimientos rectilíneos uniformes y uniformemente variados. El registro fue con los celulares de los alumnos (para implementar tecnología que está al alcance de la mano) y posteriormente analizada en grupos y presentada en un informe escrito. Por último, se comenta algunos puntos comunes a destacar de las mismas.

Palabras clave: Movimientos rectilíneos; Dispositivos de bajo costo; Laboratorios; Secundario; Recursos didáctico

Uso del GPS para el estudio del movimiento en Física

Juan Beiroa¹, Josué Dionofrio¹

¹Escuela ORT Almagro, Yatay 240, Ciudad Autónoma de Buenos Aires

Email: jddionofrio@gmail.com

Resumen

Dada la alta disponibilidad tecnológica en las aulas tangible en los celulares que los y las estudiantes traen consigo y forman parte de su identidad y su cultura, se propone una experiencia donde el teléfono toma un rol protagónico en la adquisición de datos para dar respuesta a una pregunta asociada al tipo de movimiento que nosotros somos capaces de realizar con nuestro cuerpo. Lo que se busca es lograr otro tipo de interacción con la tecnología, logrando expandir las posibilidades didácticas en el aula de Física, problematizando también su uso. En este caso, se adquiere la posición informada por el GPS para poder hacer cálculos de velocidad y compararlo con métodos más tradicionales y transparentes.

Palabras clave: Celulares; Tecnología; GPS; Cinemática; Movimiento.

El aporte de las TICs en un experimento de dinámica.

Pablo M. Nieto^{1,2}, Federico A. Cartellone¹, Agustina Dinamarca¹, Lilia M. Dubini¹

¹Facultad de Ciencias Exactas y Naturales (FCEN), Universidad Nacional de Cuyo (UNCuyo), Padre Jorge Contreras 1300, Ciudad de Mendoza (5500), Mendoza.

²Colegio San Nicolás PS-107, Italia 5848, Luján de Cuyo, Mendoza.

E-mail: mati18391@hotmail.com

Resumen

Este trabajo presenta una propuesta experimental que facilita y complementa la enseñanza y aprendizaje de Dinámica mediante el uso de recursos tecnológicos. El objetivo es innovar en la forma de enseñar y aprender conceptos de Física incorporando el gran potencial y repercusión que tienen las TICs actualmente. El trabajo se llevó a cabo en el curso "Física I" del Colegio San Nicolás del departamento Luján de Cuyo, provincia de Mendoza, que contaba con 30 estudiantes de nivel secundario. En el aula se diseñó y construyó grupalmente un dispositivo físico que permitió estudiar los conceptos de Dinámica tras capturar con una cámara el movimiento de una esfera de acero en planos inclinados, y analizar luego las magnitudes físicas involucradas a través del software libre "Tracker". El dispositivo es de fácil construcción y la experiencia puede ser replicada por otros docentes con la libertad de modificar las variables de diseño. Los resultados y conclusiones fueron presentados en plenario analizando datos y gráficas, explicando los conceptos físicos implicados en diferentes tramos de la trayectoria de la esfera y proponiendo alternativas para lograr ciertas condiciones de movimiento. El aporte de las TICs en este experimento posibilitó, además de la transmisión de conocimientos, la participación comprometida de los estudiantes en sus procesos de aprendizaje; que los docentes identificaran, focalizaran y estimularan el desarrollo de diferentes capacidades en los jóvenes como la creatividad, la experimentación, curiosidad y el espíritu de investigación; y la formación de una actitud crítica ante las TICs.

Palabras clave: Capacidades; Dispositivo físico; Movimiento; Software Tracker.

SESIÓN DISCUSIÓN DE EXPERIENCIAS DOCENTES ED3

Importancia de los experimentos en la enseñanza de la Física

Juan A. Farina^{1,2}, Lucas Diaz¹, Ignacio Lembo Ferrari¹

¹Instituto Politécnico Superior "Gral. San Martín", Universidad Nacional de Rosario, Ayacucho 1667, Rosario, Santa Fe

²Facultad Regional Rosario, Universidad Tecnológica Nacional, Zeballos 1341, Rosario, Santa Fe

E-mail: juanalbertofarina@gmail.com

Resumen

En este trabajo intentamos contar una experiencia docente que fue realizada en el marco de pretender cambiar la relación entre contenidos, problemas y laboratorio en un curso de 5to Año de una escuela de Enseñanza Media dependiente de la Universidad. Nos enfocamos en comenzar la primera clase del año planteando una actividad experimental, sin haber desarrollado el contexto teórico donde enmarcarlo. Nos propusimos, entre otras cosas, evitar pensar en un experimento como un procedimiento para reproducir un resultado "correcto". Evaluamos las propiedades de un sistema particular como lo es un péndulo simple, trabajamos la idea de modelo y planteamos desarrollar habilidades experimentales como construcción de gráficos de lápiz y papel, cálculo de incertezas y redacción de informes.

Palabras clave: Experimentos; Incertezas; Enseñanza del trabajo en laboratorio; modelos en Física

Enriqueciendo los Problemas Ricos en Contexto

Julio Ricardo Estefan

Colegio Santísimo Rosario, 25 de Mayo 167, Monteros, Tucumán

IES Tafí Viejo, Belgrano 350, Tafí Viejo, Tucumán

Facultad de Ciencias Exactas y Tecnología, UNT, Av. Independencia 1800, Tucumán

E-mail: julioestefan@gmail.com

Resumen

La actividad basada en Problemas Ricos en Contexto (PRC) permite abordar aspectos conceptuales relacionados con los temas de Física involucrados, la indagación y la argumentación, la escritura de informes y la resolución de problemas. Propongo aquí una actividad en grupos pequeños (3 o 4 alumnos) para el estudio de la fuerza de rozamiento apoyada en el enfoque de Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) utilizando Problemas Ricos en Contexto (PRC) y una Guía de preguntas orientadoras. Los profesores que lo deseen pueden aprovechar esta experiencia para elaborar, siguiendo los lineamientos teóricos descriptos y utilizando la bibliografía proporcionada, sus propios PRC, incluso para otras áreas o temas de estudio. En el desarrollo se detalla cada parte de la actividad, incluido el texto del problema utilizado en este caso y las preguntas realizadas en clases, con algunos ejemplos de las respuestas y conclusiones de los estudiantes.

Palabras clave: Problemas Ricos en Contexto; Aprendizaje Basado en Problemas; Fuerza de Rozamiento.

La Física en acontecimientos: oportunidad, desafío y cuidado en el desarrollo de estrategias didácticas

Manuel Bertoldi¹, Lucas Niell¹, Andrea L. Fourty^{1,2}, Hugo D. Navone^{1,2}

¹Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura (UNR)

²Instituto de Física Rosario (CONICET-UNR)

E-mail: manubertoldi@hotmail.com

Resumen

La educación en acontecimientos, tal como se la propone hoy, constituye una oportunidad y un desafío didáctico que vale la pena explorar, puesto que puede ayudar a dar sentido y significado a diversos contenidos. Sin embargo, el trabajo educativo basado en la elección de un acontecimiento también requiere de ciertos cuidados de orden pedagógico. En este relato compartimos, brevemente, nuestras vicisitudes en torno al desarrollo de una estrategia didáctica basada en un acontecimiento de alta carga emocional.

Palabras clave: Educación en acontecimientos; Educación Secundaria; Disposición emocional; Física educativa.

Fortalecimiento de prácticas experimentales en ciencias naturales: experiencia de extensión universidad y escuela rural

María Viviana Nieva¹, Guillermo Noblasco Leguizamón¹, María Luz del V Quiroga¹

¹Facultad Ciencias Exactas y Naturales. Universidad Nacional de Catamarca. Belgrano 300. Catamarca.

viviananieva2004@yahoo.com.ar

Resumen

La presente ponencia tiene como objeto socializar las prácticas educativas desarrolladas por docentes y estudiantes que formaron parte del proyecto de extensión Puntos Extensivos, aprobado y subsidiado por la Secretaría de Extensión de la Universidad Nacional de Catamarca (UNCA). El proyecto se enmarca en el área temática *educación y apoyo escolar* y durante su ejecución se establecieron vínculos e intercambios de trabajo en el área Ciencias Naturales con el objetivo de fortalecer estrategias didácticas experimentales en situaciones contextualizadas y próximas a la realidad del medio sociocultural. Formaron parte del mismo, docentes y alumnos de las carreras de profesorado de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales (FACEN) de la UNCA y la comunidad educativa de escuelas rurales de nivel primario del Departamento Capayán - Catamarca. Los instrumentos de seguimiento y evaluación fueron la entrevista grupal y encuesta de opinión. Los resultados muestran que las acciones de articulación, capacitación y transferencia se cumplieron ampliamente. Esto fue posible debido a una gran cantidad de factores como son: la predisposición, trabajo activo y comprometido de la comunidad educativa toda y de los integrantes del grupo extensionista.

Palabras clave: Proyecto de extensión, Ciencias naturales, Enseñanza primaria, Escuela rural.

Modelización matemática en el laboratorio de física: una experiencia del movimiento de un cuerpo

Ignacio Lucas Romero¹, Emilse N. López Álvarez¹, Silvia Inés Navarro²

¹Instituto Privado "Enrique G. Hood", Rojas N°230, San Fernando del Valle, Catamarca

²Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Avda. Belgrano 300, San Fernando del Valle, Catamarca

E-mail: silvina.facen@gmail.com

Resumen

El presente trabajo tiene por finalidad describir una propuesta didáctica alternativa aplicada en el laboratorio, que busca facilitar el aprendizaje significativo en el estudio del movimiento de un cuerpo en un medio viscoso. El objetivo es lograr que el alumno tenga una perspectiva más general de la Física, adquiriendo una visión de la ciencia natural basada en la observación, en la experimentación y con la matemática como herramienta y lenguaje. Para ello se usó un modelo matemático y se comparó los resultados con los obtenidos experimentalmente. Este modelo verifica que la caída real de una partícula en un medio con resistencia no posee solo las características de un movimiento rectilíneo uniformemente variado, sino que luego de un tiempo, se evidencian las características de un movimiento rectilíneo uniforme. De esta manera se verifican los movimientos presentes en la caída de un cuerpo en un medio viscoso utilizando un software libre para obtener el análisis y recolección de datos, permitiendo visualizar dichos movimientos y determinar experimentalmente la viscosidad de un fluido para su posterior comparación con valores tabulados.

Palabras clave: Modelización matemática; Movimiento rectilíneo uniforme; Movimiento rectilíneo uniformemente variado; Viscosidad; Simulación.

Física de bolsillo: un laboratorio a medida.

Eduardo Castillo¹, Damián Cafaro¹; Eduardo Lázaro¹; Fabricio Castillo¹; Héctor Baldo¹; Griselda Mazza¹; Manuel Fernández²

¹Escuela Industrial Superior, Preuniversitaria, Universidad Nacional del Litoral

²Escuela de Enseñanza Media Para Adultos N°1159 "María Echevarría", Ministerio de Educación de Sta. Fe

E-mail: edurros@yahoo.com.ar

Resumen

La Universidad Nacional del Litoral desarrolla un proyecto de extensión en educación experiencial (PEEE) en cuyo marco surge el trabajo que aquí presentamos como intento de sistematización de una experiencia interinstitucional y áulica-que consideramos valiosa para compartir con colegas y estudiantes de profesorado. La misma surge a raíz de un requerimiento específico de los profesores de una Escuela de Educación Media para Adultos (EEMPA) de la ciudad de Santa Fe: siendo que en la institución mencionada, no se contaba con laboratorios de Física deseaban establecer un contacto interinstitucional para abordar esta problemática. Dos aspectos consideramos relevantes. El primero de ellos está vinculado a la necesidad de estudiantes y docentes de esta EEMPA, de la ciudad de Santa Fe de contar para sus aprendizajes con un espacio destinado a la realización de experiencias de laboratorio de Física. El segundo aspecto fue la posibilidad de revisión de nuestras propias prácticas y estrategias didácticas involucrándonos en la educación experiencial desde un trabajo docente colaborativo y en relación con los estudiantes de la Escuela Industrial Superior (EIS), tanto en su implicación en el estudio y profundización de saberes como en la búsqueda de estrategias y elaboración de dispositivos didácticos para los encuentros de trabajo que se llevaron adelante en la EEMPA.

Palabras clave: Laboratorio, Aprendizaje, Física Experimental, Docencia.

MIÉRCOLES 2

SESIÓN DISCUSIÓN DE EXPERIENCIAS DOCENTES ED4

Determinación de Densidad Aparente y Volumen Específico Aparente en productos panificados

Franco Alul^{1,2}, Harris Eliana¹, Malleret Antonio¹

¹Facultad de Ciencias de la Alimentación, Ms. Tavella N° 1450, Concordia, Entre Ríos.

²Facultad de Bromatología, Gral. Perón N° 64, Gualeguaychú, Entre Ríos.

E-mail: malleretd@fcal.uner.edu.ar

Resumen

La presente experiencia docente se enmarca dentro de las actividades brindadas en las XI Jornadas de Puertas Abiertas a las Ciencias, realizadas en la Facultad de Ciencias de la Alimentación dependiente de la Universidad Nacional de Entre Ríos, dirigida a alumnos del Nivel Secundario. Se trabajó con dos grupos de 30 alumnos, cada uno y de diferentes colegios que asistieron a dicho evento. El objetivo del presente trabajo fue determinar la densidad aparente y el volumen específico aparente en productos panificados, teniendo en cuenta que dichos parámetros tienen una vinculación con la esponjosidad, cualidad que determina que el consumidor perciba un producto como liviano o pesado y es una característica deseable en estos tipos de alimentos tales como panes, bizcochuelos y magdalenas. Se trabajó con magdalenas de marca comercial reconocidas, presentes en el mercado local. Las mediciones se realizaron conforme al método 10-05 de la American Association of Cereal Chemists. Se utilizaron balanzas electrónicas, probetas graduadas, semillas de mijo, termómetros y calculadoras. Los resultados se procesaron mediante planillas con Excel-Microsoft®, y se obtuvieron los valores promedio de 10 mediciones. Se calcularon los estadísticos: Mediana (μ), Promedio y Desviación Standard (σ). El análisis de los resultados se evaluó mediante cuestionario donde los participantes realizaron conclusiones grupales en función de las observaciones planteadas, destacando que un valor de volumen específico aparente igual o mayor a $2,5 \text{ cm}^3/\text{g}$, es un óptimo resultado y está relacionado con la observación de una buena esponjosidad en el producto analizado.

Palabras clave: Densidad Aparente; Volumen Específico; Productos panificados; Medidas indirectas

Descenso rosa

Aldo Adrián Duarte, Gladys Patricia Pagani

Escuela Privada N° 31 "Santa Lucía" A. del Valle N° 436 CP 3200 Concordia Entre Ríos Argentina.

Escuela NINA N° 12 "General Justo José de Urquiza" 25 de mayo 585 CP3216 General Campos, San Salvador, Entre Ríos, Argentina

E-mail: aldoadriand@gmail.com

Resumen

Presentamos una experiencia compartida a través de Google Drive, entre los alumnos de dos escuelas de Entre Ríos, que a partir de una situación problemática planteada a través de la observación de un video de la Pantera Rosa, indagan y proponen maneras de retardar la caída. Utilizando diversos recursos, construyen paracaídas para la experimentación, juegan, registran y analizan caídas de diversos cuerpos, y utilizando un simulador comparan sus resultados.

Palabras clave: Paracaídas, Caída, Juego, Experiencia compartida.

Enseñar introducción a las mediciones con actividades experimentales simples

Jorge Maeyoshimoto^{1,2}, Ignacio Idoyaga^{1,2}

¹Universidad de Buenos Aires. Facultad de Farmacia y Bioquímica. Departamento de Fisicomatemática. Cátedra de Física. Junín 954, C1113 AAD. Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Argentina.

²Universidad de Buenos Aires. Facultad de Farmacia y Bioquímica. Centro de Investigación y Apoyo a la Educación Científica. Junín 954, C1113 AAD. Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Argentina.

E-mail: jmaeyoshimoto@ffyb.uba.ar

Resumen

La medición es un proceso fundamental en las ciencias naturales, en general, y en la física en particular. La disciplina que estudia todo lo referente a medir es la metrología, cuyos conceptos son tradicionalmente abordados en forma teórica. Esto motivó el desarrollo de una secuencia didáctica con el empleo de actividades experimentales simples y fuertes conexiones con las ideas de la enseñanza para la comprensión. Se aplicó durante el 2018 y 2019 en un primer curso de física universitaria para futuros técnicos universitarios en medicina nuclear, donde participaron aproximadamente 30 estudiantes por año y 3 docentes. La secuencia contó con 5 actividades realizadas durante un encuentro de 4 horas. Las actividades experimentales simples posibilitaron que la carga cognitiva no estuviera puesta en complejos procedimientos, sino en la construcción de significados. La comprensión de los conceptos de metrología y su recuperación a lo largo del curso mejoró la obtención y análisis de resultados en los trabajos prácticos de la asignatura.

Palabras clave: Introducción a la medición; Secuencia didáctica; Actividades experimentales simples, Enseñanza para la comprensión; Enseñanza de la física.

Cantidad de movimiento como introducción a la dinámica de Newton

Alejandra Delgado¹, Lydia R. Galagovsky²

¹Profesorado de Enseñanza Media y Superior en Física, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad de Buenos Aires. Ciudad Universitaria. 1428 Buenos Aires, Argentina

²Instituto Centro de Formación e Investigación en Enseñanza de las Ciencias, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad de Buenos Aires. Ciudad Universitaria. 1428 Buenos Aires, Argentina

E-mail: alejandradelgado90@outlook.com

Resumen

El tema cantidad de movimiento se ha enseñado, tradicionalmente, como un epílogo en la mecánica newtoniana, donde abundan las expresiones matemáticas y los ejercicios estándar; sin saber aprovechar las herramientas conceptuales que este tema ofrece. Se propone la construcción del concepto de fuerza a partir de este tema, utilizándolo como una ventana hacia las leyes de Newton. Se utilizó la confección de redes conceptuales sobre el tema como una importante herramienta didáctica.

Palabras clave: Física educativa; Cantidad de movimiento; Leyes de Newton, Redes Conceptuales.

Las experiencias mostrativas en las clases de Física de carreras universitarias de Química

Teresita del Valle Roldan¹, David Herman Lucero¹

¹ Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de Catamarca, Av. Belgrano 300 - PA, San Fernando del Valle de Catamarca, Catamarca

E-mail: teresitaroldan@gmail.com

Resumen

Se presenta una reflexión sobre la realización de experiencias mostrativas de laboratorio para un tema de la unidad de electromagnetismo, de la cátedra de Física II (Electricidad, Electromagnetismo y Óptica), de las carreras de Técnico Químico Universitario, Profesorado en Química y Licenciatura en Química, de dictado común. Las mencionadas experiencias, se realizan en el aula donde se dictan las clases teóricas, por lo general con materiales del laboratorio de Física, o de uso cotidiano. La literatura disponible, resalta la importancia de la incorporación de los trabajos de laboratorio a las clases teóricas y además se debe tener en cuenta el o los objetivos que se persiguen con las mismas, para que no resulten esfuerzos estériles.

Palabras clave: Experiencias mostrativas, electromagnetismo, corriente alterna, Ley de Faraday.

Trabajo de articulación en carreras de ingeniería utilizando la visita técnica a una central termoeléctrica como recurso pedagógico

Juan Pablo Solari¹, Cristian Buffa¹, Mirta Susana Velazque¹

¹Facultad de Ciencias de la Alimentación de la Universidad Nacional de Entre Ríos, Mons. tabella N° 1450, Concordia, Entre Ríos.

E-mail: velazquem@correo.org

Resumen

Una formación académica más completa en las carreras de ingeniería, que se identifique con el mercado de trabajo y tenga un sólido conocimiento de los procesos, debería incluir un programa de visitas técnicas a empresas. Consecuente con ello se diseñó un trabajo de articulación entre las asignaturas Termodinámica y Tecnología de los Servicios Auxiliares de la carrera de Ingeniería en Alimentos y en Termodinámica y Maquinas Térmicas de la carrera de Ingeniería en Mecatrónica, ambas de la Universidad Nacional de Entre Ríos, para trabajar los conceptos asociados a los Principios de conservación de la energía y de la pérdida de calidad de la energía de todo proceso real que forman parte de los contenidos mínimos de las asignaturas citadas. Los resultados obtenidos a través de análisis de encuestas realizadas a los alumnos indican que se consolidaron en terreno contenidos dictados en las aulas, tanto nuevos como ya adquiridos.

Palabras clave: Central termoeléctrica; Visita técnica; Termodinámica; Servicios auxiliares

JUEVES 3

SESIÓN DISCUSIÓN DE EXPERIENCIAS DOCENTES ED5

Una propuesta experimental para abordar la relación $Q = m c_e \Delta T$

Marcos Daniel Martin

I.S.P.S. N° 6005, Entre Ríos 1850 Salta Capital, Salta

E-mail: mmarcdan12@gmail.com

Resumen

Este trabajo describe el diseño e implementación de una actividad de intervención áulica desarrollada como estudiante en la Práctica III del Profesorado de Física de Salta. La misma propone una manera innovadora de abordar la relación general de la calorimetría: $Q = C e . m . \Delta T$ a partir de un trabajo de indagación experimental previo al desarrollo formal de esta relación. La propuesta se encuadra en la postura de un *profesor investigador* que plantea la mejora de sus propias prácticas a partir del diseño de actividades innovadoras que aborden un problema de la enseñanza, su implementación y puesta a prueba en el aula y su posterior evaluación de resultados de acuerdo a los logros de los propios alumnos

Palabras clave: Calorimetría. Indagación experimental. Profesor Investigador

Smartphone y spinner en la clase de física

Esteban Guillermo Szigety¹

¹Escuela Nacional "Dr. Arturo U. Illia", Matheu 4051, Mar del Plata, Buenos Aires.

E-mail: esteszige@gmail.com

Resumen

Una luz estroboscópica generada por una aplicación de *smartphone* permitió estudiar la rotación de un *spinner*. Esta experiencia áulica se realizó con estudiantes de 4to año de la escuela secundaria orientada y se pudo analizar la aparente detención del *spinner* cuando coincidió la frecuencia de rotación con la frecuencia de la luz estroboscópica. También se analizó el tipo de movimiento circular del *spinner* al frenarse.

Palabras clave: Enseñanza de la Física Experimental; Movimiento circular; Frecuencia; Smartphone, Luz Estroboscópica.

Fabricación y uso de aleación de Bi/Pb/Sn para enseñar el concepto de punto eutéctico

Juan Ariel Pullao^{1,2}, Georgina De Micco^{1,3} y Gastón Galo Fouga^{1,2,3}

¹Comisión Nacional de Energía Atómica - Centro Atómico Bariloche

²Universidad Nacional de Río Negro - Sede Andina

³Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas

E-mail: arielpullao@gmail.com

Resumen

La fabricación y el uso de aleaciones de bajo punto de fusión en prácticas de laboratorio de nivel universitario brindan una oportunidad para enseñar contenidos que son comunes a las áreas de física y química, posibilitando un espacio de enseñanza interdisciplinaria. El concepto de punto eutéctico, es uno de estos contenidos, y puede enseñarse empleando una propuesta de este estilo. En este trabajo, se comparte una experiencia docente en la que a través de una actividad de laboratorio se enseña a alumnos universitarios de química inorgánica el concepto de punto eutéctico.

Palabras clave: Enseñanza Interdisciplinaria; Aleaciones de bajo punto de fusión; Punto eutéctico; Diagramas de fase sólido-líquido; Practica de Laboratorio.

Evaluar un problema semi-abierto...algo más que poner una nota.

Darío Gabriel Feo^{1,2,3}, Alejandro Giangeobbe^{1,2} Leonardo Melo¹

¹Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Avellaneda.

²Universidad de Buenos Aires, Ciclo Básico Común.

³Universidad Nacional Arturo Jauretche, Instituto de Ciencias de la Salud

E-mail: dariogabrielfeo@gmail.com

Resumen

En este trabajo se presenta una experiencia de uso de rúbrica para la orientación del trabajo de los alumnos y para la posterior evaluación del mismo, en la realización de un problema semi-abierto de la materia Física II, de las carreras de ingeniería de la Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Avellaneda.

Palabras clave: Autorregulación del trabajo del estudiante; Evaluación Problema semi-abierto; Rúbrica.

Ley de enfriamiento de Newton con TIC y ecuaciones diferenciales de primer orden: articulando matemática y física

Eugenio Devece¹, Patricia Torroba¹, María de las Mercedes Trípoli¹, Luisina Aquilano²

¹*IMApEC, Dpto. de Ciencias Básicas, Facultad de Ingeniería, UNLP, 1 y 47, La Plata, Argentina.*

²*Dpto. de Ciencias Básicas, Facultad de Ingeniería, UNLP, 1 y 47, La Plata, Argentina.*

E-mail: eugdvc@gmail.com

Resumen

Se relata una experiencia docente la cual consiste en una actividad experimental con uso de TIC, interdisciplinaria, en el aula de matemática, para articular temas abordados en matemática (ecuaciones diferenciales ordinarias de primer orden) con los estudiados en física (Ley de enfriamiento de Newton) y con docentes de ambas disciplinas. Esta actividad resultó motivadora en los alumnos para el estudio de la matemática por su aplicabilidad a situaciones concretas. El uso de sensores permitió hacer toma de datos a tiempo real dando validez a los modelos físico-matemáticos involucrados.

Palabras clave: Ley de enfriamiento de Newton; Ecuaciones diferenciales ordinarias de primer orden; Actividad experimental con TIC; Articulación

Óptica Geométrica y Óptica Física: sentar las bases para una mejor formación del Técnico Universitario en Óptica y Contactología (UBA)

Lidia Piehl, Eduardo Abeledo, Florencia Bovone, Lourdes Calatayoud, Stella Marinaro, Judith Montenegro Brusotti.

Área Óptica. Cátedra de Física. Facultad de Farmacia y Bioquímica. Universidad de Buenos Aires, Junín 956, C.A.B.A., Buenos Aires.

E-mail: lpiehl@ffyb.uba.ar

Resumen

En el presente relato se describe la reformulación en el dictado de dos asignaturas -Óptica Geométrica y Óptica Física- correspondientes a la Tecnicatura Universitaria en Óptica y Contactología de la Universidad de Buenos Aires. Se muestra la actualización realizada con la integración de los contenidos en un campus virtual, la implementación de bibliografía, el uso de TICs, experiencias mostrativas y autoevaluaciones. Por último, se analizan brevemente los resultados de las encuestas realizadas al finalizar la cursada.

Palabras clave: óptica; TICs; material didáctico; experiencias mostrativas; encuestas.

SESIÓN DISCUSIÓN DE EXPERIENCIAS DOCENTES ED6

Educación Sexual Integral, problemáticas de género y prácticas discursivas: nuevos desafíos en Física Educativa

Andrea L. Fourty^{1,2}, Lucas Niell¹, Hugo D. Navone^{1,2}

¹Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura (UNR)

²Instituto de Física Rosario (CONICET-UNR)

E-mail: navone@ifir-conicet.gov.ar

Resumen

Independientemente de la disciplina de referencia, la Educación Sexual Integral abordada desde un enfoque de género y de derecho es una tarea que debemos asumir todos los docentes; así lo establece la legislación en vigencia. El trabajo educativo que esto implica en los procesos de formación de educadores en Física constituye todo un desafío y, también, una oportunidad. Sin perder de vista la complejidad de esta problemática, el objetivo de este relato es compartir el diseño de un dispositivo simple destinado a promover el enriquecimiento de nuestras prácticas discursivas en relación a estas temáticas y, también, dar a conocer la experiencia recabada en torno a su puesta en práctica, considerando que el mismo puede ser recreado y adaptado para su aplicación en diversas situaciones educativas. La experiencia se desarrolló en el Taller de Práctica de la Enseñanza I del primer año del Profesorado en Física de la Universidad Nacional de Rosario y se evaluó a partir de las observaciones recabadas por el equipo docente y en base a las reflexiones de los participantes extraídas de sus diarios de taller, así como de otras fuentes de registro.

Palabras clave: ESI; Formación del Profesorado en Física; Práctica de la enseñanza.

Percepciones de estudiantes de la formación docente sobre estereotipos de género en ciencia

^{1,2} Silvia Lanzillotta, ³ Araceli Billodas

¹ISFDyT N° 24 Bernal, Buenos Aires

²UNQ, Bernal, Buenos Aires

³CN Rafael Hernández, UNLP, La Plata, Buenos Aires

E-mail: sal26267@yahoo.com.ar

Resumen

El aula de Ciencia, entre ellas la de Física, puede constituirse como un espacio que permita poner en discusión las visiones transmitidas por la escuela acerca de la actividad científica, y desde donde se plantee el análisis y la problematización de situaciones que pongan en juego maneras aceptadas de pensar, de actuar y de nombrar. En definitiva, un espacio donde se produzca lo que Freire denomina conciencia crítica, la capacidad de hacer aparente y cuestionar la aceptación inconsciente del mundo y las lógicas que lo rigen.

Palabras clave: Estereotipos de género; Formación del profesorado; Imagen de científico

Aprender a centrar la enseñanza en el estudiante: el caso de una docente universitaria en formación

Enrique Andrés Coleoni ^{1,2}

¹*Facultad de Matemática, Astronomía, Física y Computación. Universidad Nacional de Córdoba. Av. Medina Allende s/n , Ciudad Universitaria, CP:X5000HUA Córdoba, Argentina.*

²*Instituto de Física Enrique Gaviola – CONICET-FAMAF. Av. Medina Allende s/n , Ciudad Universitaria, CP:X5000HUA Córdoba, Argentina.*

E-mail: enrique.coleoni@unc.edu.ar

Resumen

El caso que se describe muestra una experiencia de formación docente universitaria en la cual una docente en formación, María, muestra indicios claros de estar cambiando su concepción de enseñanza como una tarea en la cual el docente provee explicaciones correctas a una en la cual se convierte en gestora de los saberes de quienes aprenden. El programa de formación del cual participó consistió en un acompañamiento durante un cuatrimestre en el cual ella estaba inserta en un equipo docente. Como parte de ese acompañamiento se realizaron tareas de escritura reflexiva, de análisis de problemas instruccionales de física y de actividades en las cuales los docentes en formación vivenciaban situaciones de aprendizaje comparables a las que enfrentan los estudiantes de grado.

Palabras clave: Enseñanza centrada en el estudiante; Formación docente

Un relato a tres voces: breviario de emociones en una primera experiencia de residencia en el ciclo inicial universitario

Nair Sarquis¹, **Lucas Niell**¹, **Andrea L. Fourty**^{1,2}, **Hugo D. Navone**^{1,2}

¹*Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura (UNR)*

²*Instituto de Física Rosario (CONICET-UNR)*

E-mail: sarquisnm@gmail.com

Resumen

En esta comunicación se presenta el relato de una primera experiencia de práctica de la enseñanza desarrollada en el marco de la unidad curricular Residencia de la carrera de Profesorado en Física de la Universidad Nacional de Rosario. La práctica se desarrolló en una asignatura del ciclo inicial universitario y la narración de la experiencia se realiza a tres voces tratando de compartir los singulares registros emocionales de la practicante, del equipo de Residencia y del docente co-formador.

Palabras clave: Residencia; Práctica de la Enseñanza; Educación Universitaria; Física Educativa.

Una clase de física en la escuela con la universidad

Susana B. Molina¹

¹Universidad Nacional de Catamarca, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Av. Belgrano 300, San Fdo. del Valle de Catamarca, Catamarca

E-mail: susamolina@hotmail.com

Resumen

En la convocatoria realizada por AFA (Asociación Física Argentina) para incentivar las vocaciones en física (INVOFI), se presentó el Proyecto "Hoy, sí quiero tener clase de Física", mediante el cual se pretende acercar la física a estudiantes de secundario a fin de despertar vocaciones científicas a través de una visión más humanizada de la ciencia y brindar apoyo a los educadores del nivel medio. El proyecto se comenzó a trabajar en marzo del año 2017, junto con el inicio del ciclo lectivo. Se realizaron actividades como visita a las instalaciones de la Facultad y encuentro con los investigadores en su lugar de trabajo, el desarrollo de clases en el aula, laboratorio, charlas de divulgación de temas de interés actual dentro de las ciencias físicas, difundiendo las actividades de investigación y la oferta académica de la FACEN. Se ejecutaron clases en el aula con alumnos de 5to año de la escuela secundaria desarrollando temas que permitieron resaltar el papel de la historia de la física en la construcción del conocimiento científico. Para ello se contó con la participación de alumnos de las cátedras Historia de la Física y Práctica Docente I vinculando docentes de nivel secundario y universitario. Los estudiantes universitarios desarrollaron actividades con experiencias áulicas y de acompañamiento de alumnos secundarios que visitaron el ICEN Centro de Energía de la FACEN contando con la presencia e intervención de docentes investigadores del mismo. Como resultado se obtuvo un acercamiento del estudiante a la ciencia, en particular la física. Además, se difundió en los docentes de secundaria una forma de innovar en su enseñanza utilizando la Historia de la Física como medio para facilitar la comprensión de esta ciencia, contextualizando la época con el tema

Palabras claves: articulación; enseñanza física; incentivo de vocaciones

Didáctica de la física en situaciones experimentales

Sara Beatriz González¹; Aleman, Graciela¹; Castello, Azul¹; De Luca, Jonatan¹; Laborde, Fernando¹; Jurado, Mauro¹; Palacios, Hernán Lucas¹

¹ISFD N° 95 Mary O'Graham. Calle 51 entre 13 y 14 La Plata. Argentina

E-mail: saritabety@gmail.com

Resumen

En este trabajo se presentan los primeros resultados de una investigación sobre competencias cognitivas y específicas manifiestas por alumnos de 3er. año del Profesorado de Física del ISFD N°95 de La Plata, durante la realización de situaciones experimentales en clases de Física Ondulatoria. Se aplica una metodología de investigación bajo el paradigma interpretativo, y su fin formativo radica en analizar logros y obstáculos sobre fenómenos ondulatorios desde la teoría de campos conceptuales (TCC) y la aplicación de nuevas tecnologías de comunicación (TIC); y generar en una segunda etapa, el armado de un portafolio electrónico para compartir entre pares de la comunidad educativa.

Palabras clave: situaciones experimentales, TCC, TIC, portafolio electrónico, formación docente.