



REFXX

Física para un futuro sostenible
25 al 29 de septiembre, 2017
Concordia, Entre Ríos, Argentina

LIBRO DE RESÚMENES



Facultad de Ciencias
de la Alimentación

Libro de resúmenes; adaptado por Pablo Vallejos / compilado por Beatriz Milicic. -
1a ed. - Rosario: APFA-Asociación de Profesores de Física de la Argentina, 2017.
Libro digital, PDF

Archivo Digital: descarga y online
ISBN 978-987-20512-4-2

1. Física. 2. Actas de Congresos. I. Vallejos, Pablo, adap. II. Milicic, Beatriz, comp.
CDD 530

ISBN 978-987-20512-4-2



ORGANIZADA POR:



Facultad de Ciencias
de la **Alimentación**

DECLARACIÓN DE INTERÉS:

Ministerio de Educación y Deportes – Poder Ejecutivo Nacional –
República Argentina
Dirección General de Cultura y Educación – Provincia de Buenos Aires
Ministerio de Educación – Provincia de Santa Fe
Cámara de Senadores – Provincia de Entre Ríos
Consejo Deliberante – Ciudad de Concordia
Universidad Nacional de Entre Ríos – Facultad de Ciencias de la
Alimentación
Universidad Nacional de Rosario
Universidad Nacional de Rosario – Facultad de Ciencias Exactas,
Ingeniería y Agrimensura
Universidad Nacional de Rosario – Facultad de Ciencias Agrarias
Universidad Nacional de La Plata – Facultad de Ciencias Exactas
Universidad Nacional de La Plata – Facultad de Ingeniería
Universidad Nacional de La Plata – Facultad de Ciencias Astronómicas y
Geofísicas
Universidad Nacional de Catamarca – Facultad de Ciencias Exactas y
Naturales
Universidad Tecnológica Nacional – F. R. Concordia
Universidad Tecnológica Nacional – F. R. Rosario

AUTORIDADES APFA

Comité Ejecutivo Nacional

Presidente: Juan Farina

Secretario: Alejandra Rosolio

Tesorero: Germán Blesio

Comisión Directiva

Vocal: Nélida 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



COORDINADORES GENERALES REF XX

Mirta Susana Velázquez

Horacio José Martínez

COMITÉ ORGANIZADOR REF XX

Gustavo Pablo Bedia

María del Rosario Simonetti

Malvina Magdalena Martínez

Antonio Darío Malleret

Hugo Rodolfo Cives

Adriana Elena Lourdes Segovia

María Cristina Cayetano Arteaga

Fabrizio Hernán Raviol

Carlos Humberto Blanc

José Páramo

Beatriz Estela Milicic

Sonia Beatriz Concari

Marta Massa

Vicente Conrado Capuano

Juan Alberto Farina

Germán Gabriel Blesio

Alejandra María de Luján Rosolio

Ignacio Idoyaga

COMITÉ CIENTÍFICO Y ACADÉMICO REF XX

Presidente: Alberto Pascual Maiztegui

Agustín Adúriz-Bravo

Gloria Elena Alzugaray

Laura María Buteler

Silvia Elena Calderón

Cristina Cámara

María Cristina Cayetano Arteaga

Vicente Conrado Capuano

Enrique Andrés Coleoni

Sonia Beatriz Concari

Sergio Pablo Farabello

Juan Alberto Farina

Patricia Esther Fernández

Jorge Amado Gerard

Silvia María Giorgi

Carola Patricia Graziosi

Raquel Edith Haudemand

Ignacio Idoyaga

Alberto Ulises Jardón

Marta Beatriz Massa

Beatriz Estela Milicic

Marta Azucena Pesa

Jorge Rubinstein

Julia Salinas

María Gabriela Tamaño

Gustavo Adolfo Teira

Hugo Roberto Tricárico

Graciela Rita Utges

Silvia Beatriz Visciglio

COMITÉ DE REFERATO REF XX

COORDINADORES

Sonia Beatriz Concari

Marta Beatriz Massa

Beatriz Estela Milicic

EVALUADORES

Alejandra Alborch

Gloria Elena Alzugaray

Irene Arriasecq

María Natacha Benvente Fager

Gustavo Bender

Julio Benegas

Betina Bravo

Silvia Bravo

Laura Buteler

Silvia Elena Calderón

Cristina Noemí Cámara

Néstor Camino

Osvaldo Cappanini

Vicente Conrado Capuano

Lidia Cecilia Catalán

Ma. Cristina Cayetano Arteaga

Laura Chiabrando

Ricardo Chrobak

Enrique Andrés Coleoni

Silvina Cordero

María Alejandra Domínguez

Juan Alberto Farina

Patricia Esther Fernández

Norah Susana Giacosa

Sonia Beatriz González

María Cecilia Gramajo

Edgardo Alejandro Gutiérrez

Ignacio Idoyaga

Alberto Jardón

Elena Clelia Llonch

Irene Lucero

María Virginia Luna

Carla Maturano

Claudia Alejandra Mazzitelli

Susana Julia Meza

Rita Otero

Nélida Beatriz Palma

Marta Azucena Pesa

Diego Petrucci

María Cecilia Pocoví

Magdalena Roa

Julia Salinas

Patricia Mónica Sánchez

Graciela Santos

Miriam Scancich

María Silvia Stipcich

María Gabriela Tamaño

Jorge Vicario

Silvia Beatriz Visciglio

Marta Yanitelli

INDICE

Presentaciones	9
Programa de actividad	14
Programa sesiones de trabajos	25
Resúmenes conferencias	34
Resúmenes videoconferencias	39
Resúmenes mesas redondas	41
Resúmenes talleres	45
Resúmenes trabajos Grupos de discusión	53
Resúmenes trabajos Sesiones murales	117

¿QUÉ ES REF?

En la Argentina en el año 1983 se crea la Asociación de Profesores de Física de la Argentina (APFA) que edita una Revista de Enseñanza y que entre otras actividades desarrolladas, organiza bianualmente una Reunión Nacional de Educación en la Física (REF) y un Simposio de Investigadores en Educación en la Física (SIEF) que vinculan al universo de Docentes de Física de todos los niveles, investigadores en Enseñanza de la Física, Investigadores en Física, Especialistas en Educación etc., con el propósito de actualizar conocimientos y enriquecerse a partir de la interacción. Es un evento esperado en la agenda de los profesores y de reconocido prestigio nacional y regional.

La XX Reunión de Enseñanza de la Física, a realizarse en la ciudad de Concordia, provincia de Entre Ríos, del 25 al 29 de septiembre de 2017, espera ser un evento a la altura de sus predecesoras y ha nacido como una inquietud de los profesores entrerrianos, 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, 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 relatos de aula y trabajos de investigación
- ✓ 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.

REF XX – ALGUNAS REFLEXIONES

La Asociación de Profesores de Física de la Argentina, denominada por todos APFA, está pronta a cumplir sus 40 años y es una gran satisfacción que estemos celebrando este hecho compartiendo la Vigésima Reunión Nacional de Educación en Física, nuestra tan esperada REF XX en la ciudad de Concordia, provincia de Entre Ríos.

REF es un proyecto de nuestra Asociación que nace en 1978 y que se ha ido adaptando a la dinámica cambiante del mundo actual. El largo camino recorrido por la comunidad de APFA, la mirada crítica de sus socios y su compromiso con la mejora de la educación en Física, el camino transitado por sus hacedores en el marco de la investigación educativa en ciencias y la amplia trayectoria de sus miembros, se han constituido en aportes esenciales para que nuestra asociación sea un referente de la educación en ciencias. Es así que APFA se ha constituido en un campo fructífero para el desarrollo de diversas actividades, con connotaciones propias, y se nutre día a día del aporte de diversas disciplinas científicas como la Lingüística, la Epistemología e Historia de las Ciencias y la semiótica, entre otras.

Una característica que distingue a nuestra asociación es su carácter federal, ya que involucra en sus actividades a miembros de todas las provincias del país, compartiendo de este modo las diferentes realidades de la educación en ciencias en cada rincón de nuestra Argentina, aspecto esencial para un crecimiento sostenido. La comunidad de APFA se ha caracterizado desde sus orígenes por una mirada puesta en la educación contemporánea, iluminada por las teorías del aprendizaje, que contribuye a focalizar la enseñanza de la Física en una continua reflexión. En este sentido es necesario un cambio en cuanto a nuestra relación con lo escrito en cuanto a la reproducción de textos, incorporando las tecnologías educativas, desafíos de hoy que nos obligan a constantes cambios en pos de producir una profunda transformación educativa. En ese sentido los modos de intervención didáctica apuntan a promover la adquisición de los saberes disciplinares y las estrategias comunicativas por lo que la implementación de las TIC en la educación es una ayuda en la gestión pedagógica pues sirven de complemento para potenciar las capacidades cognitivas de cada individuo.



Mg Juan A. Farina
Presidente APFA

**ARTICULACIÓN DE LA
ENSEÑANZA DE FÍSICA EN
LOS DIFERENTES NIVELES
EDUCATIVOS: UN DESAFÍO
PERMANENTE E
IMPRESINDIBLE**

Los diferentes niveles educativos: primario, secundario, terciario y universitario todavía



aparecen como una falsa linealidad que nos captura. Cuando analizamos más profundamente nos encontramos con la complejidad propia de una realidad mucho más rica y desafiante. Se conjugan regímenes obligatorios con regímenes voluntarios, políticas públicas nacionales, provinciales y locales en el seno de una sociedad con cambios muy veloces en los que, muchas veces, la educación aparece como desfasada. A los docentes involucrados en la enseñanza de ciencias naturales, en especial la Física, nos cabe la responsabilidad de analizar en cada nivel y en conjunto los problemas puntuales y generales para lograr la concreción de una trayectoria escolar exitosa de los/as niños/as y jóvenes de nuestro país. Cuando se habla de articulación también supone reconocer que las partes son distintas entre sí y a la vez forman parte de un todo, por lo que articular implica entonces pensar simultáneamente en la unidad y en la diversidad del Sistema Educativo, englobando todos los niveles. Ingresar al sistema escolarizado, permanecer en él y transitar los distintos años, ciclos y niveles con aprendizajes de calidad, se constituye en un derecho y una necesidad para los niños/as y jóvenes. En el caso de la educación obligatoria se debe facilitar todos los elementos necesarios. Y en el caso de los niveles optativos se debe propiciar la articulación con otros niveles del sistema educativo, sin que sea necesario adelantar el tratamiento de contenidos correspondientes al nivel siguiente. Para ello resulta necesario profundizar objetivos y facilitar el pasaje y la continuidad. En este sentido las reuniones bianuales de enseñanza de física, propiciadas por la Asociación Argentina de Profesores de Física permiten vincular los distintos universos de la física para un futuro educativo sostenible.

Dra. Mirta Susana Velazque
Dr. Horacio José Martínez
Coordinadores Generales REF XX

FACILITANDO ENCUENTROS PEDAGÓGICOS DESDE LA GESTIÓN

El significado de encuentro es una coincidencia o reunión de dos o más personas o cosas en un mismo lugar. De acuerdo con ello se presentan ahí varios elementos: las personas, las cosas y el lugar. Cuando se trata de un encuentro especial, predeterminado, como son los encuentros de personas comprometidas con la enseñanza particular de la física, las cosas y los espacios destinados deberán ser los necesarios y adecuados para que las actividades programadas puedan llevarse a cabo con éxito. Como Decano de la Facultad de Ciencias de la Alimentación (UNER) me produce una gran satisfacción ofrecer nuestros recursos para que los docentes e investigadores en la enseñanza de la física de todos los niveles puedan trabajar, no sólo de manera eficiente, sino también con comodidad. Cada vez con mayor frecuencia las instituciones proponen encuentros pedagógicos presenciales, tratando de que sean breves, acordados y centrados en una serie de temas que siguen una línea. La presencia de expertos, nóveles y profesionales en formación ofrece a todos la posibilidad de intercambiar conocimientos y enriquecerse a través de experiencias sobre un tema, módulos de aprendizaje detallados o apoyo para el desarrollo de habilidades teóricas y experimentales. Además de los encuentros formales existe la oportunidad de conocerse e interrelacionarse en un ambiente relajado para conversar sobre temas relevantes y estimulantes que suelen estar vinculados a uno de los aspectos más acuciantes del sistema educativo universitario actual: el aprendizaje de las ciencias exactas y su relación con el número de ingresantes y el nivel de deserción estudiantil. Desde nuestra gestión, tratamos, una vez más y como siempre lo ha sido, de representar a una Facultad que mantiene sus puertas abiertas y los oídos sensibles a las necesidades de la sociedad en la que se inserta. Facilitar a los organizadores y asistentes a la Vigésima Reunión Nacional de Enseñanza de Física nuestros recursos humanos e infraestructura disponible no solo es un agradable deseo, sino también una obligación institucional.



Dr. Gustavo Adolfo Teira
Decano Facultad de Ciencias de la Alimentación-UNER

LA IMPORTANCIA DE LA FÍSICA EN LA FORMACIÓN DE INGENIEROS Y CARRERAS AFINES

Desde la Universidad Nacional de Entre Ríos, a través de la Facultad de Ciencias de la Alimentación coorganizadora de La XX Reunión de Enseñanza de la Física quiero hacerles llegar un afectuoso saludo y agradecerles a todos por su presencia, especialmente a todas las Instituciones y personas que colaboraron en la organización.

Los avances tecnológicos que nos sorprenden todos los días en los diferentes campos de la Ingeniería, computación, electrónica, comunicaciones, bioingeniería, alimentos, etc tienen en su gran mayoría su origen en los nuevos conocimientos que se alcanzan en la Física. En los últimos años se ha acelerado esta velocidad de cambio e innovación, el conocimiento y la capacidad de innovar en los procesos y productos son valores estratégicos para la sustentabilidad y desarrollo de las empresas.

Países desarrollados como Alemania, China y Francia cuentan con un ingeniero cada 2000 o 2500 habitantes, Argentina dista mucho de esas cifras, los últimos estudios indican que se requiere duplicar la cantidad de graduados para tener un ingeniero cada 4000 habitantes. Esta asimetría nos hace perder oportunidades de desarrollo, afectando la capacidad de innovación en áreas estratégicas. Los especialistas aseguran que las causas de este fenómeno son múltiples, entre ellas la crisis vocacional relacionada con una visión cultural de la profesión y la extensión de los planes de estudios.

La observación de los fenómenos que ocurren en la vida cotidiana se explican desde las leyes de la Física, es importante crear conciencia de ello, lograr que nuestros jóvenes comiencen a comprenderla, a quererla y a disfrutar del conocimiento científico para cambiar la visión cultural contra la Física.

Estas Jornadas contribuyen significativamente a mejorar la formación de nuestros jóvenes en esta disciplina en todos los niveles, exponiendo y debatiendo los resultados de trabajos de docencia e investigación, capacitando a nuestros docentes y presentando nuevas propuestas pedagógicas.

Por último, destacando y reconociendo el valor del trabajo y la dedicación de nuestros docentes y científicos en la construcción de una sociedad más justa quiero despedirme recordando una frase de Albert Einstein: “Nunca consideres el estudio como una obligación sino como una oportunidad para penetrar en el bello y maravilloso mundo del saber.”

Ing. Qco Jorge Amado Gerard
Rector de la Universidad Nacional de Entre Ríos

PROGRAMA DE ACTIVIDADES

 PROGRAMA REF XX - 25 al 29 de septiembre de 2017												
Horario	Lunes 25			Martes 26		Miércoles 27		Jueves 28		Viernes 29		
8:00-8:30	ACREDITACIONES <i>FOYER Centro Convenciones Concordia - CCC</i>			ACREDITACIONES 08:00 A 19:00 (FOYER CCC)								Entrega Certificados
8:30-9:00												
9:00-9:30												
9:30-10:00												
10:00-10:30												
10:30-11:00	ACTO INAUGURAL <i>CCC</i>			TALLERES <i>T 01 - CCC T 02 a 07 - Fac. Cs. de la Alimentación - FCA</i>		TALLERES <i>T 01 - CCC T 02 a 07 - FCA</i>		TALLERES <i>T 08 a 13 - FCA T 14 - CCC</i>		TALLERES <i>T 08 a 13 - FCA T 14 - FCA</i>		
11:00-11:30												
11:30-12:00												
12:00-12:30												
12:30-13:00												
13:00-13:30	Almuerzo libre			Almuerzo libre		Almuerzo libre		Almuerzo libre		Almuerzo libre		
13:30-14:00										CONFERENCIA DE CIERRE		
14:00-14:30										Dr. Agustín Adúriz-Bravo		
14:30-15:00										<i>FCA</i>		
15:00-15:30	CONFERENCIA INAUGURAL "Física para un futuro sostenible" Dra. Julia Salinas <i>CCC</i>			CONFERENCIA 1 Dr. Enrique Coleoni <i>Sala A - CCC</i>	<i>Act. Simultáneas</i> Tecnoeduca <i>Sala B - CCC</i>	VIDEO CONFERENCIA 1 Dr. Alberto Rojo <i>Sala A - CCC</i>	<i>Act. Simultáneas</i> Conferencia Ing. Claudio Sánchez <i>Sala B - CCC</i>	CONFERENCIA 3 Bioq. Ignacio Idoyaga <i>Sala A - CCC</i>	<i>Act. Simultáneas</i> OACJ OAF <i>Sala B - CCC</i>	ASAMBLEA APFA <i>FCA</i>		
15:30-16:00				CONFERENCIA 2 Dra. Claudia Mazzitelli <i>Sala A - CCC</i>	Sesión de discusión POSTERS <i>Sala C - CCC</i>	VIDEO CONFERENCIA 2 Dr. Gustavo Alves <i>Sala A - CCC</i>	POSTERS <i>Sala C - CCC</i>	CONFERENCIA 4 Prof. Javier Feu <i>Sala A - CCC</i>	Presentación de libros <i>Sala C - CCC</i>			
16:00-16:30	Pausa - Café			Pausa - Café		Pausa - Café		Pausa - Café		Acto de cierre REF XX		
16:30-17:00	Mesa Redonda 1 "Energía: problemática social, educativa y política" <i>Sala A - CCC</i>	Mesa Redonda 2 "Investigación y política educativa" <i>Sala B - CCC</i>	Mesa Redonda 3 "Formación docente en el profesorado" <i>Sala C - CCC</i>									
17:00-17:30	ASAMBLEA APFA <i>Sala A - CCC</i>			GRUPOS DE DISCUSIÓN <i>Salas A, B y C - CCC</i>		GRUPOS DE DISCUSIÓN <i>Salas A, B y C - CCC</i>		GRUPOS DE DISCUSIÓN <i>Salas A, B y C - CCC</i>				
17:30-18:00												
18:00-18:30												
18:30-19:00						Espacio APFA						
19:00-19:30	Brindis de Bienvenida - Espectáculo cultural <i>FOYER CCC</i>											
19:30-20:00												
20:00-20:30												
20:30-21:00												
21:00-21:30								CENA DE CAMARADERÍA				

LUNES 25

8.00 a 10.00 **ACREDITACIONES**

Lugar: Foyer Centro de Convenciones Concordia (CCC)

10.00 a 13.00 **ACTO INAUGURAL**

Lugar: CCC

13.00 a 15.00 Almuerzo libre

15.00 a 16.00 **CONFERENCIA INAUGURAL**

Física para un futuro sostenible – Dra. Julia Salinas

Lugar: CCC

16.00 a 16.30 Pausa – café

16.30 a 18.00 **MESAS REDONDAS**

MESA 1: ENERGÍA: PROBLEMÁTICA SOCIAL, EDUCATIVA Y POLÍTICA

Moderador: Dra. Sonia Concari

Lugar: CCC – Sala A

MESA 2: INVESTIGACIÓN Y POLÍTICA EDUCATIVA

Moderador: ILic. Silvia Navarro

Lugar: CCC – Sala B

MESA 3: FORMACIÓN DOCENTE EN EL PROFESORADO

Moderador: Dra. Laura Butteler

Lugar: CCC – Sala C

18.00 a 19.00 **ASAMBLEA APFA**

Lugar: CCC – Sala A

19.00 a 20.30 **BRINDIS DE BIENVENIDA – ESPECTÁCULO CULTURAL**

Lugar: CCC – Foyer

MARTES 26

8.00 a 19.00 **ACREDITACIONES**

Lugar: Foyer Centro de Convenciones Concordia (CCC)

9.00 A 13.00 **TALLERES**

TALLER 1: ESCRITURA CIENTÍFICA – Dra. Laura Buteler

Lugar: CCC

TALLER 2: INDAGO, LUEGO EXISTO – Carlos Alessandretti – Juan Miguel Castillo

Lugar: FCA

TALLER 3: EXPERIENCIAS DE LABORATORIO PARA LA FÍSICA Y LA QUÍMICA UTILIZANDO UN SISTEMA DE ADQUISICIÓN DE DATOS DE DESARROLLO PROPIO - Diego Alustiza - Susana Juanto - Camila Quintero - Nahuel Cristofoli

Lugar: FCA

TALLER 4: ENSEÑANZA BASADAS EN COMPETENCIAS EN CARRERAS DE INGENIERÍA - Gloria Alzugaray; Lucía Rodríguez Virasoro

Lugar: FCA

TALLER 5: USO DE LABORATORIOS REMOTOS EN LA ENSEÑANZA SECUNDARIA Y UNIVERSITARIA BÁSICA DE FÍSICA - Carlos Arguedas Matarrita - Sonia Beatriz Concari

Lugar: FCA

Taller 6: DIAGRAMA DE INTERACCIÓN. LA IMPORTANCIA DE ENSEÑAR LA TERCERA LEY DE NEWTON - Rosana Cassan - Ricardo Addad - Alejandra Rosolio

Lugar: FCA

TALLER 7: USANDO LOS TELÉFONOS INTELIGENTES COMO DISPOSITIVO DE REALIDAD AUMENTADA PARA LA ENSEÑANZA DE LA FÍSICA – Patricia Fernández – Ignacio Tabares – Rodrigo Marcuzzi

Lugar: FCA

13.00 A 15.00 Almuerzo libre

ACTIVIDADES SIMULTÁNEAS

15.00 A 15,30 **CONFERENCIA 1: EL APRENDIZAJE COMO CONSTRUCCIÓN COLECTIVA PARA PENSAR LA ENSEÑANZA EN LAS AULAS DE FÍSICA - Dr. Enrique Coleoni**

Lugar: CCC – Sala A

15.30 A 16.00 **CONFERENCIA 2: LAS “HUELLAS” DEL DOCENTE EN EL AULA DE CIENCIAS - Dra. Claudia Mazzitelli**

Lugar: CCC – Sala A

15.00 A 16.00 **TECNOEDUCA**

Lugar: CCC – Sala B

SESIÓN DISCUSIÓN DE POSTERS 1 - Moderador:María Cristina Cayetano Arteaga

Lugar: CCC – Sala C

16.00 A 17.00 Pausa – café

17.00 A 18.30 **GRUPOS DE DISCUSIÓN**

Grupo 1: T1: Enseñanza y aprendizaje. P3: investigaciones – Moderador: Vicente Capuano

Lugar: CCC – Sala A

Grupo 2: T2: Física y su vinculación con otras disciplinas. T8: Educación no formal – Moderador: Enrique Coleoni

Lugar: CCC – Sala B

Grupo 3: T1: enseñanza y aprendizaje. P1 y P2: propuestas – Moderador: Juan Farina

Lugar: CCC – Sala C

MIÉRCOLES 27

8.00 a 19.00 **ACREDITACIONES**

Lugar: Foyer Centro de Convenciones Concordia (CCC)

9.00 A 13.00 **TALLERES**

TALLER 1: ESCRITURA CIENTÍFICA – Dra. Laura Buteler

Lugar: CCC

TALLER 2: INDAGO, LUEGO EXISTO – Carlos Alessandretti – Juan Miguel Castillo

Lugar: FCA

TALLER 3: EXPERIENCIAS DE LABORATORIO PARA LA FÍSICA Y LA QUÍMICA UTILIZANDO UN SISTEMA DE ADQUISICIÓN DE DATOS DE DESARROLLO PROPIO - Diego Alustiza - Susana Juanto - Camila Quintero - Nahuel Cristofoli

Lugar: FCA

TALLER 4: ENSEÑANZA BASADAS EN COMPETENCIAS EN CARRERAS DE INGENIERÍA - Gloria Alzugaray; Lucía Rodríguez Virasoro

Lugar: FCA

TALLER 5: USO DE LABORATORIOS REMOTOS EN LA ENSEÑANZA SECUNDARIA Y UNIVERSITARIA BÁSICA DE FÍSICA - Carlos Arguedas Matarrita - Sonia Beatriz Concari

Lugar: FCA

Taller 6: DIAGRAMA DE INTERACCIÓN. LA IMPORTANCIA DE ENSEÑAR LA TERCERA LEY DE NEWTON - Rosana Cassan - Ricardo Addad - Alejandra Rosolio

Lugar: FCA

TALLER 7: USANDO LOS TELÉFONOS INTELIGENTES COMO DISPOSITIVO DE REALIDAD AUMENTADA PARA LA ENSEÑANZA DE LA FÍSICA – Patricia Fernández – Ignacio Tabares – Rodrigo Marcuzzi

Lugar: FCA

13.00 A 15.00 Almuerzo libre

ACTIVIDADES SIMULTÁNEAS

15.00 A 15,30 **VIDEO CONFERENCIA 1: EL MUNDO COMO LABORATORIO Y ATELIER CIENTÍFICO - Dr. Alberto Rojo**

Lugar: CCC - Sala A

15.30 A 16,00 **VIDEO CONFERENCIA 2: CONTRIBUCIÓN DEL PROYECTO VISIR+ PARA LA UTILIZACIÓN SIMULTÁNEA DE CÁLCULOS, SIMULACIONES Y EXPERIENCIAS REMOTAS EN LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE CIRCUITOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS - Dr. Gustavo Alves**

Lugar: CCC - Sala A

15.00 A 16,00 **CONFERENCIA 3: CIENCIA EN HORARIO CENTRAL. LA CIENCIA DE THE BIG BANG THEORY - Ing. Claudio Sánchez**

Lugar: CCC - Sala B

SESIÓN DISCUSIÓN DE POSTERS 2 – Moderador: Javier Feu

Lugar: CCC – Sala C

16.00 A 17.00 Pausa – café

17.00 A 18.30 **GRUPOS DE DISCUSIÓN**

Grupo 4: T9: Cuestiones metodológicas, históricas, filosóficas – Moderador: Carola Graziosi

Lugar: CCC – Sala A

Grupo 5: T6: Contenidos disciplinares; T1: enseñanza y aprendizaje; P2 propuestas, P5: productos – Moderador: Norah Giacosa

Lugar: CCC – Sala B

Grupo 6: T1: enseñanza y aprendizaje; P1 y P2: propuestas – Moderador: Ignacio Idoyaga

Lugar: CCC – Sala C

18.30 A 19.30 **ESPACIO APFA**

JUEVES 28

8.00 a 19.00 **ACREDITACIONES**

Lugar: Foyer Centro de Convenciones Concordia (CCC)

9.00 A 13.00 **TALLERES**

TALLER 8: CAPACITACIÓN EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA NUCLEAR. HERRAMIENTAS TIC PARA EL AULA - Eduardo Genini - Sol Rojas Pico - Ignacio Idoyaga

Lugar: FCA

TALLER 9: LAS SIMULACIONES ON LINE COMO RECURSO PARA LAS ACTIVIDADES EN LA CLASE DE FÍSICA - Irene Lucero - María Eugenia Delgado Ortiz

Lugar: FCA

TALLER 10: FACTORES QUE FACILITAN LA COMPRENSIÓN DE UN TEXTO DE FÍSICA: EL CASO DEL CONCEPTO DE FUERZA - Marta Cecilia Pocoví - Elena Hoyos

Lugar: FCA

TALLER 11: PRÁCTICAS CON RIEL DE BAJO ROZAMIENTO - Maximiliano Riveyro - Hernán D. San Martín

Lugar: FCA

TALLER 13: JUEGOS DE MESA EN EL AULA DE CIENCIAS NATURALES - Gastón Alejandro Tannuré

Lugar: FCA

TALLER 14: CÓMO EVALUAMOS NUESTROS TRABAJOS DE EDUCACIÓN EN FÍSICA: ACORDANDO CRITERIOS, ESTABLECIENDO PAUTAS - Sonia Beatriz Concari - Marta Azucena Pesa - Enrique Coleoni.

Lugar: CCC

13.00 A 15.00 Almuerzo libre

ACTIVIDADES SIMULTÁNEAS

15.00 A 15.30 **CONFERENCIA 4: EL COMPLEJO CIRCUITO COMUNICATIVO DE LA FÍSICA, REFLEXIONES SOBRE LAS REPRESENTACIONES GRÁFICAS EN LA ENSEÑANZA Y EL APRENDIZAJE - Bioq. Ignacio Idoyaga**

Lugar: CCC – Sala A

15.30 A 16.00 **CONFERENCIA 5: LEER EN LAS CLASES DE CIENCIA, UN RECURSO INEXISTENTE - Prof. Javier Feu**

Lugar: CCC – Sala A

15.00 A 16.00 **OLIMPIADA ARGENTINA DE CIENCIAS JUNIOR Y OLIMPIADA ARGENTINA DE FÍSICA**

Lugar: CCC – Sala B

PRESENTACIÓN DE LIBROS (ver listado en Fe de erratas, al final del archivo)

Lugar: CCC – Sala C

16.00 A 17.00 Pausa – café

17.00 A 18.30 **GRUPOS DE DISCUSIÓN**

Grupo 7: T1: Enseñanza y aprendizaje; P3: investigaciones – Moderador: Alejandra Rosolio

Lugar: CCC – Sala A

Grupo 8: T4: TIC – Moderador: Nélida Palma

Lugar: CCC – Sala B

Grupo 9: T3: Formación de profesores – Moderador: Horacio Martínez

Lugar: CCC – Sala C

21.00 **CENA DE CAMARADERÍA**

VIERNES 29

8.00 a 19.00 ENTREGA DE CERTIFICADOS

Lugar: FCA

9.00 A 13.00 TALLERES

TALLER 8: CAPACITACIÓN EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA NUCLEAR. HERRAMIENTAS TIC PARA EL AULA - Eduardo Genini - Sol Rojas Pico - Ignacio Idoyaga

Lugar: FCA

TALLER 9: LAS SIMULACIONES ON LINE COMO RECURSO PARA LAS ACTIVIDADES EN LA CLASE DE FÍSICA - Irene Lucero - María Eugenia Delgado Ortiz

Lugar: FCA

TALLER 10: FACTORES QUE FACILITAN LA COMPRENSIÓN DE UN TEXTO DE FÍSICA: EL CASO DEL CONCEPTO DE FUERZA - Marta Cecilia Pocoví - Elena Hoyos

Lugar: FCA

TALLER 11: PRÁCTICAS CON RIEL DE BAJO ROZAMIENTO - Maximiliano Riveyro - Hernán D. San Martín

Lugar: FCA

TALLER 13: JUEGOS DE MESA EN EL AULA DE CIENCIAS NATURALES - Gastón Alejandro Tannuré

Lugar: FCA

TALLER 14: CÓMO EVALUAMOS NUESTROS TRABAJOS DE EDUCACIÓN EN FÍSICA: ACORDANDO CRITERIOS, ESTABLECIENDO PAUTAS - Sonia Beatriz Concari - Marta Azucena Pesa - Enrique Coleoni.

Lugar: FCA

13.00 A 14.00 Almuerzo libre

14.00 A 15.00 **CONFERENCIA DE CIERRE: PENSAMIENTO NARRATIVO Y ENSEÑANZA DE LA FÍSICA – DR. Agustín Aduriz Bravo**

Lugar: FCA

15.00 A 16.30 **ASAMBLEA APFA**

Lugar: FCA

16.30 A 17.00 **ACTO DE CIERRE REF XX**

Lugar: FCA

PROGRAMA SESIONES DE TRABAJO

Grupo 1: T1: Enseñanza y aprendizaje. P3: Investigaciones

N°	TÍTULO	AUTORES	FILIACION
3	Los conceptos básicos involucrados en la ecuación de ondas armónicas mecánicas: su tratamiento en los libros de texto de Física usados en el ciclo inicial universitario	Luis Alberto Marino Giorgi, Silvia Cámara, Cristina Carreri, Ricardo	UN Litoral
6	Comprensión a partir de textos: el caso del concepto de fuerza	M. Cecilia Pocoví Estela M Alurralde Elena Hoyos	UN Salta
17	Conocimientos previos de estudiantes de ingeniería sobre movimiento oscilatorio	Claudio Enrique	UTN San Francisco
32	Aprendizaje avanzado: comprensión del concepto de "invariancia" a partir de textos	Elena Hoyos Cecilia Pocoví	UN Salta
39	Resolução de problemas parametrizados: uma estratégia para estimular a aprendizagem colaborativa	Josemar Alves Ricardo Andreas Sauerwein Dioni Paulo Pastorio	UF Santa Maria Brasil
43	Estudios sobre el profesor. Análisis de un caso en la enseñanza universitaria en ingeniería	Adriana Rocha Magdalena Roa Ana Fuhr Stoessel	UNICEN
49	Análisis del discurso argumentativo de los estudiantes de un curso universitario de física	Ana Fleisner S. Ramírez Ma. S. Sabaini	UN Quilmes
57	Distintos tipos de gráficos cartesianos en el aprendizaje de la física. Dos casos típicos.	Ignacio Idoyaga Jorge E. Maeyoshimoto Hugo Granchetti M. Gabriela Lorenzo	UBA

Grupo 2: T2: Física y su vinculación con otras disciplinas; T8: Educación no formal

N°	TÍTULO	AUTORES	FILIACION
47	El calefón solar como tópico generativo: Una propuesta de aprendizaje activo para el abordaje de la problemática energética	Castillo Juan Miguel Alessandretti Carlos Martín Marcos	UN Salta
64	La Física y la gestión sostenible del agua residual. Una mirada integral a un problema de ingeniería.	Carlos José Suárez Susana Noemí Roldán Fabián Rodolfo Gon	UN Litoral
72	Manos a la obra: de la represa al electromagnetismo en los primeros años de la educación secundaria	Germán Blesio Rodrigo E. Menchón Lucas Giraudo Andrea Fourty Hugo D. Navone	UN Rosario

XX REUNIÓN NACIONAL DE EDUCACIÓN EN FÍSICA

10	Los museos de ciencia como promotores de las carreras de ingeniería y de los profesorados en ciencias	César Osella Nahuel Valiente Marcela Di Luzio Virginia Walz Walter Salgado Fernando Aguirre Exequiel Porte Gustavo Romero Desiré Ruggeri	UN Entre Ríos
11	Prácticas educativas sociocomunitarias en el Museo "PuertoCiencia"	César Osella Virginia Walz Exequiel Porte Maximiliano Aguiló Nahuel Valiente Walter Salgado Fernando Aguirre	UN Entre Ríos
13	Jornadas de Física, Química e Informática: Un medio para divulgar las ciencias y motivar a los alumnos	Alegre, Laura Boglione, Rosana Culzoni, Cecilia Griffa, Carina Panigatti, Cecilia.	UTN Rafaela
18	Experiencia en el taller de ciencias "Pequeños Científicos"	Exequiel Alejandro Porte Jesuana Aizcorbe Celina Bratovich Rosario Basgall Andrés Cabas Nazareth Grosso Carlina León Alejandro Muñoz Antonella Godoy Mauricio Tanus Mafud	UN Entre Ríos
65	Enseñanza y aprendizaje de la Astronomía basado en la discusión sobre Astrología, mediante el uso estratégico del simulador Stellarium	Hugo Sebastián Zerpál Antonio Rodríguez Noelia Bugiolachio Ushen Canai Estrella	UN Salta

Grupo 3: T1: enseñanza y aprendizaje. P1 y P2: propuestas

N°	TÍTULO	AUTORES	FILIACION
23	Analógico Vs Digital ¿qué es mejor?	Mario Cairó Celso Beltrame Julio Gervasoni Fabio M. Vincitorio	UTN Paraná
41	Trabajando la argumentación en las carreras de Ingeniería en la Universidad: en el cursillo de ingreso y en el primer año del cursado	Adriana Fernández Jorge Vicario Fabián Venier Rita Amieva	UN Río IV
48	Enseñanza de modelado de sistemas físicos con validación experimental	Horacio Bosch Claudio Naso Julián Gómez	UTN Gral. Pacheco
51	Las fuerzas como expresión de las interacciones entre cuerpos: una propuesta de trabajo en el aula	Ricardo Rubén Addad Elena Llonch Alejandra Rosolio Rosana Cassan	UN Rosario

52	Experiencia de laboratorio con modelado matemático de la estabilidad de un sistema rotante	Teresita E. Humana Guillermo N. Leguizamón Sonia L. Mascareño María Luz Quiroga Gustavo A. Juárez Silvia I. Navarro	UN Catamarca
73	Apoyo Virtual Docente	Guillermo Centorbi Eugenio Deveceli	UN La Plata
76	Construcción de un museo escolar de Física en la escuela secundaria como recurso para el aprendizaje	Juan Carlos Imbrogno	Colegio Nacional Bs As

Sesión de discusión de posters 1

N°	TÍTULO	AUTORES	FILIACION
1	Los aportes epistemológicos en la enseñanza de la física	Vicente Menéndez	ISFD N° 117 San Fernando
4	¿Cómo influyen los modelos de enseñanza y el clima en el aula en el aprendizaje de las Ciencias Naturales?	Carla Inés Maturano Claudia Alejandra Mazzitelli	UN San Juan
5	Importancia de conocer la historia del análisis armónico como estrategia de enseñanza	María del Carmen Perez Carmona Lidia Beatriz Esper Hector Maldonado Benjamín Tannuré Godward	UN Tucumán
8	Las reacciones nucleares y las reacciones químicas en las representaciones sociales de futuros docentes de ciencias	Claudia Mazzitelli Carla Maturano Erica Zorrilla Adela Olivera	UN San Juan
9	Las prácticas de laboratorio desde la perspectiva de las representaciones sociales	Erica Zorrilla Laura Morales Claudia Mazzitelli	UN San Juan
26	Aprendizaje significativo autónomo	Sandra Ansisé Chirino Nélida Beatriz Palma Rodríguez Emanuel Serrano	UN San Juan
54	Conectando Ciencias	María Llera Ariel Scagliotti Guillermo Jorge	UN Gral Sarmiento

Miércoles 27**Grupo 4: T9: Cuestiones metodológicas, históricas, filosóficas.**

N°	TÍTULO	AUTORES	FILIACION
2	La obra Vida de Galileo de Bertolt Brecht como recurso didáctico para una enseñanza contextualizada de la física	Diego Zanarini	Esc Sup Comercio UN Rosario
14	Un recorrido histórico por algunas concepciones del mundo	Diego Petrucci	UN La Plata UBA
53	¿Cómo estudiamos el aprendizaje? Lo que dicen nuestros trabajos de investigación	Nicolás Baudino Juan Velasco Laura Buteler Enrique Coleoni	UN Córdoba Famaf
56	Práctica experimental con equipos cotidianos para los alumnos, y de mejores resultados experimentales	Juan C. Bigliani Vicente C. Capuano Edgardo A. Gutierrez Javier Martín	UN Córdoba
63	Presentación de los libros del Museo de Física de la FCE, UNLP • Trabajo en Fe de erratas al final del archivo	Paula Bergero Cecilia von Reichenbach Flores Cabana	UN La Plata
71	Evolución de las visiones de ciencia en estudiantes que cursan el primer año de ingeniería y ciencias naturales	Vicente C. Capuano Javier F. Martín Edgardo A. Gutiérrez Juan C. Bigliani María A. González	UN Córdoba
79	El tratamiento didáctico de los fenómenos de interferencia y difracción en textos de nivel universitario	Silvia Bravo Marta Pesa	UN Tucumán

Grupo 5: T6: Contenidos disciplinares; T1: enseñanza y aprendizaje

N°	TÍTULO	AUTORES	FILIACION
36	Magnitudes vectoriales: una propuesta didáctica para articular matemática y física	Patricia Torroba Ma de las Mercedes Trípoli Eugenio Devese Luisina Aquilano	UN La Plata
37	Un modelo de enseñanza del segundo principio de la termodinámica desde una perspectiva microscópica	Roberto Laura Alberto Jardón	UN Rosario

60	¿Qué se ha escrito en la última década en revistas especializadas de acceso libre acerca del contenido científico en los libros de texto de diferentes niveles educativos?	Claudia Zang Norah Giacosa Ricardo Chrobak	UN Misiones
75	La energía y su conservación como eje estructurante para la comprensión de fenómenos electromagnéticos	Patricia Fernández Ignacio Tabares Alberto Jardón	UN Rosario
19	Despertando en el secundario el interés por carreras científico-tecnológicas a través del trabajo experimental	Susana Juanto Fabiana Prodanoff Diego Alustiza Lía Zerbino Jorge Ronconi Nahuel Cristofoli Jorge Stei	UTN La Plata
21	Un experimento introductorio a la teoría de la relatividad: el interferómetro de Michelson acústico	Luis Bernal Mariano Insabella Santiago Ridao Federico Schipani Guadalupe Cascallares Esteban Szigety	UN Mar del Plata
50	Ciencia Nómade	Eduardo Lázaro Eduardo Castillo Héctor Baldo Griselda Mazza Manuel Ibañez	UN Litoral
66	Análisis de movimientos reales a partir de herramientas TIC	María Isabel López Guillermo Aráoz Espoz Yolanda Villarroel	UN Salta

Grupo 6: T1: enseñanza y aprendizaje; P1 y P2: propuestas

N°	TÍTULO	AUTORES	FILIACION
15	El Trabajo Experimental en Física mediados con TICs: el caso del péndulo simple	M. Viviana Nieva Guillermo N. Leguizamon	UN Catamarca
20	Análisis y resultados de la implementación de una guía de laboratorio basada en el Aprendizaje Activo de la Física: Estática de Fluidos-Tensión Superficial	María Fernanda Reynoso Savio Cristian Alexander Glusko Gilda Noemí Dima	UN La Pampa
25	Propuesta didáctica interdisciplinaria de la modelización del flujo sanguíneo	Silvia I. Navarro Nicolás F. Rosello Rodolfo C. Muros María Luz Quiroga Héctor Bulacios Gustavo A. Juarez	UN Catamarca
27	Actividades colaborativas sobre conceptos de mecánica en sistemas físicos no puntuales	Nicolás Budini, Silvia Giorgi, Leandro M. Sarmiento, Cristina Cámara, Ricardo Carreri	UN Litoral

34	Utilización de tutoriales en trabajos prácticos de laboratorio: experiencia y evaluación de un tutorial de electrostática	Leandro Manuel Sarmiento, Nicolás Budini, Silvia Giorgi, Facundo Nicolás Bussano, Marco Luis Miretti	UTN San Francisco
80	Propuesta didáctica para la enseñanza de sonido en una Tecnicatura en Higiene y Seguridad en el Trabajo	Marta Yanitelli Miriam Scancich	UN Rosario

Sesión de discusión de posters 2

N°	TÍTULO	AUTORES	FILIACION
12	Medición del coeficiente de acoplamiento mutuo entre bobinas ligeramente acopladas, en el Laboratorio de Física III	Gustavo Arias Gloria Colombo Gerardo Fischfeld	UN Rosario
16	Recursos didácticos fundamentados en la investigación educativa: la exactitud de lo inexacto	Tannuré Godward, Benjamín Pérez Carmona, María del Carmen	UN Tucumán
22	Indagamos la presencia de conceptos de mecánica para definir estrategias de enseñanza - aprendizaje a implementar	Emanuel Serrano Nélida Palma	UN San Juan
24	Actividades con materiales sencillos para introducir conceptos de reflexión	Gabriela Aspiroz Batalla Marisol Montino Silvia M. Pérez	UN Gral Sarmiento
29	Experiencias sencillas, para temas interdisciplinarios complejos: magnetismo y electromagnetismo	Liberman, Claudia Sotto, Sofia Riccardo, Maia Impini, Yamil	UN Entre Ríos
31	La lectura comprensiva, una herramienta importante en la enseñanza de la Física	Félix Nicolás Borda Aldo Adrián Duart Jorge Javier Sanchez	Profesorado Educación Secundaria en Física Concordia
44	B-learning, aprendizaje activo y nuevas tecnologías para la enseñanza del movimiento parabólico	María Natacha Benavente Fager Adriana del Carmen Cuesta Nélida Beatriz Palma Rodríguez	UN San Juan
61	Propuesta didáctica para el aprendizaje activo de la óptica geométrica	Andrea Laura Fourty Maximiliano Alejandro Albalá Sergio Daniel Guzmán Juan Ignacio Orell Fernando Miguel Rossi	IES N° 18 Olga Cosettini Rosario

Jueves 28**Grupo 7: T1: Enseñanza y aprendizaje; P3: investigaciones**

N°	TÍTULO	AUTORES	FILIACION
28	Materiales educativos en formato digital: estudio comparativo para la enseñanza de Física I	Cristian Bergesse Adriana Lescano Cecilia Culzoni	UTN Rafaela
35	Análisis del tratamiento de "Oscilaciones electromagnéticas libres" en libros de texto universitarios	Norah Giacosa Ramiro Galeano Pablo Wagner Boián Mariana Boari Alejandro Such Claudia Zang	UN Misiones
38	Análisis de la idoneidad de una intervención didáctica para la enseñanza de ley de ohm, en el nivel universitario básico: uso de laboratorio remoto	Juan Alberto Farina Ignacio Evangelista Sonia B. Concari María I. Pozzo Elsa Dobboletta Javier Garcia-Zubia Gustavo R. Alves Unai Hernández Jayo Susana Marchisio	UTN Rosario
74	Concepciones de los estudiantes universitarios en cinemática y dinámica de la partícula	Alejandra Rosolio Rosana Cassan Elena Llonch Patricia Sanchez	UN Rosario
77	Desarrollo de habilidades cognitivas asociadas a las gráficas de datos experimentales en estudiantes de ingeniería: su incidencia en la modelización	Leandro Pala Miriam Scancich Marta Yanitelli	UN Rosario
78	¿Qué importancia asignan los estudiantes de física a los informes de laboratorio?	Silvana Ledesma Venecia Silvia Bravo Marta Pesa	UN Tucumán

Grupo 8: T4: TICs

N°	TÍTULO	AUTORES	FILIACION
30	Aplicación de nuevas tecnologías en práctica de cinemática lineal	Juana Gomez Yair Yaryez Julio C. Gervasoni José I. Cardoso	UTN Paraná
33	Desarrollo de equipos de laboratorio para mediciones de magnitudes de física mecánica empleando tecnologías digitales	Celso Beltrame Oscar Stella	UTN Paraná
42	Redes sociales en Física: recurso de aprendizaje y herramienta de integración a la cultura universitaria	Jorge Vicario Analía Chiecher Paola Verónica Paoloni	UN Río IV

XX REUNIÓN NACIONAL DE EDUCACIÓN EN FÍSICA

45	As TIC no Ensino de Física: Uma proposta de Atividade Didática com o uso de uma Simulação Computacional acerca do movimento de um Pêndulo Simples	Francis Jessé Centenaro Inés Prieto Schimidt Sauerwein Ricardo Andreas Sauerwein Dioni Paulo Pastorio Josemar Alves	UF Santa Maria Brasil
46	La idoneidad didáctica de los Laboratorios Remotos como recursos para la enseñanza y aprendizaje de la física	Carlos Arguedas-Matarrita Sonia Beatriz Concari Belén Giacomone	UN Rosario
67	Proyecto educativo en ciencia y tecnología nuclear	Eduardo Genini Dante Martín Sol Rojas Pico Ignacio Idoyaga	CNEA UBA
68	Conocimiento en acción: una propuesta para aprender choque a partir de un videojuego	Milagros Paoletti Daiana García Andrea Miranda Graciela Santos	UNICEN
69	Aprendizaje mediado por videojuegos: potencialidades en el aula y desafíos para la investigación	Margarita del Rosario Escobar	UNICEN

Grupo 9: T3: Formación de profesores

N°	TÍTULO	AUTORES	FILIACION
40	La formación en argumentación de futuros profesores de Física: revisión de estudios actuales	Wilmar Francisco Ramos Silvia Stipcich Alejandra Domínguez Carlos Javier Mosquera	UNICEN
55	Fases lunares diagnósticos sobre las explicaciones en formación docente	Ernesto Cyrulies Francisco Kenig	UN Gral Sarmiento
58	Análisis, discusión y propuesta para el diseño curricular del profesorado en Física de las Secretarías Locales Sur (Adrogué) y Oeste 1 (Luján) de la provincia de Buenos Aires de APFA	Luis Carlos Di Cosmo Vanesa Viña	ISFD N° 41 ISFD N° 155
59	Algunas opiniones de los ingresantes a carreras universitarias sobre la influencia que han recibido de los docentes de física en el nivel medio	Diego Menoyo Eduardo González Rubén Rocchietti César Maglione Esteban Moyano Angaramo	UNC Famaf
62	Las actividades de aula bajo la lupa de los desempeños de comprensión	Irene Lucero Cintia Cabanillas Mendoza Romina Gilabert	UN Nordeste
70	Estrategias y dispositivos en la construcción crítica de competencias docentes: análisis de una experiencia	Hugo D. Navone Andrea Fourty Germán Blesio Matías González Rodrigo Menchón	UN Rosario

RESÚMENES CONFERENCIAS

MARTES 26

CONFERENCIA 1: ENRIQUE ANDRÉS COLEONI

TÍTULO DE LA CONFERENCIA: El aprendizaje como construcción colectiva para pensar la enseñanza en las aulas de física

Es indiscutible que una de las motivaciones más fundamentales que tiene nuestra comunidad para investigar el aprendizaje de la Física es poder tomar los resultados de esas investigaciones como insumos para informar el diseño de estrategias de enseñanza eficientes. Estos resultados deberían, o al menos a eso aspira la comunidad de investigadores, permitir entender cada vez mejor los complejos fenómenos de aprendizaje y de enseñanza que inevitablemente se entrelazan en las aulas.

Se mostrarán algunos aspectos surgidos de una práctica participativa “no tradicional”. Esta práctica, llevada a cabo en un curso de física introductoria, se basó fuertemente en supuestos teóricos constructivistas, según los cuales, los estudiantes aprenden a partir del conocimiento que ya poseen. En este sentido, ese conocimiento previo es asumido como el insumo básico y primero para el nuevo aprendizaje y no como un obstáculo a sortear. De esta manera, investigaciones previas sobre el aprendizaje informaron el diseño de las actividades. Posteriormente, los registros de las clases mostraron aspectos del aprendizaje conceptual de los estudiantes y a la vez abrieron inquietudes acerca de diferentes modos de actuar de los mismos.

Estas observaciones invitan, cuando no exigen, a consideraciones de tipo social e interactivo. Un conjunto de fenómenos que ocurren en el aula como parte del aprendizaje no pueden describirse desde una mirada teórica del aprendizaje como fenómeno individual, sino que requieren incorporar aspectos de tipo social. Se discute cómo estas perspectivas enriquecen el abanico de preguntas posibles sobre el fenómeno de aprendizaje y enseñanza.

CONFERENCIA 2: CLAUDIA ALEJANDRA MAZZITELLI

Título de la conferencia: Las “huellas” del docente en el aula de ciencias.

En el aula de ciencias tanto los docentes como los investigadores hemos evaluado y evaluamos a los estudiantes sobre variados aspectos, intentando identificar sus ideas previas, sus aprendizajes, sus vínculos con el docente y con sus pares, sus intereses, entre otras cosas. No obstante, en general, no nos detenemos a analizar y a reflexionar en qué medida los resultados de esas indagaciones están influenciados por las prácticas escolares y la práctica docente. Un cuestionamiento de este tipo nos llevaría a dejar de centrarnos solo en los alumnos a la hora de preguntarnos por las dificultades de aprendizaje y por posibles soluciones y a realizar una reflexión sobre nuestra práctica docente y su impacto

real en el aula y en las situaciones diagnosticadas a través de las evaluaciones realizadas a los alumnos.

En esta conferencia presentaré resultados de investigaciones propias que, considero, pueden constituir un aporte para los docentes de Física a la hora de preguntarse y reflexionar sobre el aprendizaje de sus alumnos y la influencia de su práctica docente.

MIÉRCOLES 27

CONFERENCIA 3: CLAUDIO SÁNCHEZ

Título de la conferencia: Ciencia en horario central. La ciencia de The Big Bang Theory

La ciencia en las series de televisión tiene una larga tradición que se remonta a las series médicas de los años 50 y 60, como Dr. Kildare o Ben Casey. También hay ejemplos de series policiales donde el enigma se resuelve a través de algún razonamiento científico.

Pero, en todos los casos, se trata de series de suspenso. Más raro sería concebir una comedia sobre la ciencia. Sin embargo, tal es el caso de The Big Bang Theory, la serie de Warner que ya va por su novena temporada. Aunque los principales protagonistas de The Big Bang Theory son científicos y la serie transcurre en un ambiente científico y académico, sus guiones no son necesariamente sobre ciencia sino, como en toda comedia, con las relaciones entre las personas. Pero, de todas formas, en cada episodio se desliza algún chiste que, para entenderlo, requiere de algún conocimiento de ciencia. En esta charla se proyectarán fragmentos de The Big Bang Theory donde aparece algún chiste científico y se explicarán esos chistes. Por ejemplo: La caída de los graves. El láser a la luna. Voces graves y voces agudas. Los strippers australianos y el efecto Coriolis. Homenaje a Richard Feynman. Fluidos no newtonianos. El experimento del huevo en la botella.

JUEVES 28

CONFERENCIA 4: IGNACIO JULIO IDOYAGA

Título de la conferencia: El complejo circuito comunicativo de la Física, reflexiones sobre las representaciones gráficas en la enseñanza y el aprendizaje.

El discurso científico, en general, y el discurso en física, en particular, se constituye a partir de distintos sistemas semióticos: lenguaje natural, representaciones gráficas y expresiones algebraicas, entre otros. Recurrir a estos diferentes sistemas semióticos es una necesidad que imponen las ideas científicas. Los sistemas no resultan redundantes, sino que actúan de manera sinérgica resaltando algún aspecto en particular. Por lo que, las

representaciones gráficas ocupan un lugar preponderante en la enseñanza de las ciencias naturales.

En general, suele asumirse que las representaciones gráficas son procesadas por los alumnos de manera automática; es decir, se las considera autoevidentes. Sin embargo, su interpretación se complica cuando hacen referencia a conceptos científicos de elevado nivel de abstracción. Los profesores incorporan gran cantidad de representaciones a su enseñanza con diversos objetivos.

En esta conferencia se presentarán resultados de la investigación sobre el procesamiento que los estudiantes realizan de las representaciones gráficas para aprender y sobre el uso y la valoración que los profesores le asignan en su enseñanza. Estos resultados serán llevados al plano de la reflexión sobre la práctica docente y las recomendaciones para el aula.

CONFERENCIA 5: JAVIER HUGO FEU

Título de la conferencia: Leer en la clase de ciencias, un recurso inexistente.

Desde el INFD se han propuesto un número de jornadas durante todo el año destinada a docentes y alumnos en los distintos niveles de enseñanza llamadas formación situada que incorpora acciones dentro de la política de formación continua orientado al logro de una educación de calidad e inclusiva en los niveles educativos obligatorios.

Se propone la reconstrucción de prácticas de enseñanza efectivas, ampliando condiciones, desarrollando y evaluando estrategias y resultados, y fortaleciendo las instituciones para que sus estudiantes alcancen los aprendizajes prioritarios.

El proceso centrará su atención en las prácticas en la comprensión lectora y la escritura, la resolución de problemas y el uso activo de conceptos y modelos de las ciencias para interpretar el mundo. A tal fin se focaliza en el desarrollo socio-emocional de los estudiantes reconociendo su impacto en las trayectorias estudiantiles y por consecuencia, en los aprendizajes.

La lectura ha sido, y continúa siendo, uno de los recursos más utilizados en la clase de ciencias. A través de la lectura, realizada dentro o fuera del aula, el alumnado puede apropiarse nuevos conocimientos, puede aprender las formas de hablar de la ciencia y puede comparar sus puntos de vista con los de otros

Lo que este proyecto permite con directa impronta en el aula es poder analizar que propuestas de lectura en ciencias proponen los docentes de las áreas y cuál es el impacto en los alumnos. Hasta este momento se detecta que la lectura en las clases de ciencias es muy baja y en casos inexistente.

VIERNES 29

CONFERENCIA DE CIERRE: AGUSTÍN ADÚRIZ-BRAVO

Título de la conferencia: Pensamiento narrativo y enseñanza de la física

Esta conferencia se sitúa en el área de investigación e innovación del campo de la didáctica de las ciencias naturales conocida como “hablar y escribir ciencias”. Se presenta una línea de trabajo reciente y muy promisorio, que busca entender e implementar diversos usos del formato narrativo en la educación científica. Se examinan algunos rasgos de las narrativas desde la epistemología y la lingüística de la segunda mitad del siglo XX, caracterizándose el llamado “pensamiento narrativo”. Se reconocen así posibles aportes de las “historias de la ciencia” a las aulas de física de los distintos niveles educativos, desde el inicial hasta el superior, con especial énfasis en el secundario. En esta conferencia se sostiene que “narrar física”, en diferentes modalidades que se revisan brevemente, sirve de vehículo para transmitir contenidos estructurantes de la física escolar, auxilia la comprensión significativa de nociones abstractas, interrelacionadas y contextualizadas, permite el abordaje de “asuntos sociocientíficos” relevantes para la formación de ciudadanía, humaniza la empresa científica (motivando así al estudiantado), y, fundamentalmente, permite enseñar sobre la naturaleza de la física como actividad cultural y colectiva. A lo largo de la conferencia se revisan críticamente algunas narrativas potencialmente eficaces.

RESÚMENES VIDEOCONFERENCIAS

MIÉRCOLES 27

VIDEOCONFERENCIA1: DR. ALBERTO ROJO

Título de la videoconferencia: "El mundo como laboratorio (y como atelier científico)"

Es necesario abordar el estudio de la física a través del juego y la experimentación. La gran dificultad que tienen las escuelas para hacer que a los chicos les guste la física es inspirarlos. Cuando hacen experimentos y descubren que puede ser divertido, también advierten que vale la pena estudiar por su propia cuenta, porque en el fondo somos todos autodidactas. Hay que inculcarles a los chicos el amor por el aprendizaje.

VIDEOCONFERENCIA 2: DR. GUSTAVO RIBEIRO ALVES

Título de la videoconferencia: "Contribuciones del proyecto VISIR+ para la utilización simultánea de cálculos, simulaciones y experiencias remotas en la enseñanza y aprendizaje de circuitos eléctricos y electrónicos"

En la formación en ciencia e ingeniería es importante que los alumnos adquieran competencias experimentales de alto nivel, esto es, la capacidad de explicar las diferencias existentes entre resultados obtenidos por cálculo, simulación y experimentación real (o remota). En este triángulo de resultados, el error humano siempre estará presente. Sin embargo, dada la naturaleza aleatoria del error, la probabilidad de efectuar el "mismo" error en los tres ambientes (cálculo, simulación, y experimentación) es muy pequeña. Con este presupuesto, se sugiere una metodología de aprendizaje autónoma, para el caso específico de análisis de circuitos eléctricos y electrónicos, en la que el alumno utiliza los tres ambientes secuencialmente para obtener resultados confiables. El punto de partida podrá ser diferente para cada alumno, por ejemplo, un alumno podrá optar por simular el circuito y otro efectuar mediciones sobre un montaje físico, siendo que lo más importante es la metodología en sí. La idea es que el alumno obtenga tres conjuntos de valores coherentes que permitan identificar errores groseros que puedan haberse cometido en la obtención de cada conjunto. Esa identificación se realiza por la comparación de los valores obtenidos en los tres ambientes, considerando que la existencia de un valor alejado de dos valores aproximados entre sí, sugiere algún error.

RESÚMENES MESAS REDONDAS

Mesa Redonda A

Energía: problemática social, educativa y política

Moderador: DRA. SONIA CONCARI

Universidad Nacional de Rosario

MG. VICENTE CAPUANO

Universidad Nacional de Córdoba

ING. CARLOS BLANC

Universidad Tecnológica Nacional –Fac. Regional Concordia

ING. MAXIMILIANO NERI

Subsecretario de Energías renovables de la Provincia de Santa Fe

ING. LAURO SEVERI

Comisión Técnica Mixta de Salto Grande

ING. MAXIMILIANO BERTONI

Comisión Técnica Mixta de Salto Grande

La problemática de la energía se manifiesta como un fenómeno global que involucra aspectos tanto sociales como políticos y educativos. Sociales en cuanto a que su uso mejora la calidad de vida de la población, siendo de vital importancia la conducta de los miembros de la sociedad en cuanto a control del consumo; políticos en razón de que se requiere de un estado que opere sobre el problema de la generación y del consumo energético a través de políticas muy bien delineadas, ya que el consumo de energía crece sostenidamente por la presencia de cada vez un mayor uso de artefactos que, aun con mejoras sensibles en su rendimiento, no logran resolver el problema; y educativos, ya que deben delinearse estrategias que abarquen a todos los niveles del sistema educativo, de modo que la población dispuesta a colaborar con esta problemática encuentre instituciones que puedan recibir y materializar sus aportes.

Mesa Redonda B

Investigación y política educativa

Moderador: LIC. SILVIA NAVARRO

Universidad Nacional de Catamarca

DRA. MARTA MASSA

Universidad Nacional de Rosario

PROF. GRISELDA DI LELLO

Supervisora departamental de escuelas de Concordia

LIC. MARCELA MANGÉON

Consejo General de Educación – Entre Ríos

REPRESENTANTE DEL INSTITUTO NACIONAL DE FORMACIÓN DOCENTE

Las actividades que la investigación y las políticas educativas ofrecen a los docentes deben estar pensadas para mejorar la calidad de la formación del docente, que se traduce en una mejor enseñanza. En concordancia con esto, un buen docente no solo debe conocer profundamente la disciplina sino que también tiene que capacitarse desde lo pedagógico y lo didáctico. Las propuestas de capacitación deben estar dirigidas tanto a los docentes ya egresados, como así también a los estudiantes de los profesorados con el fin de asegurar una actualización permanente, adecuada al tiempo actual y en un diálogo fluido entre formadores y personas en formación.

Mesa Redonda C

Formación docente en el profesorado

Moderador: DRA. LAURA BUTELER

Universidad Nacional de Córdoba

LIC. SILVINA MOLINA

Instituto Superior en Disciplinas Industriales y Ciencias Agropecuarias

DRA. MARÍA CRISTINA CAYETANO ARTEAGA

Universidad Nacional de Entre Ríos

PROF. LUCRECIA CABALLERO

Universidad Nacional de Entre Ríos

REPRESENTANTE DEL INSTITUTO NACIONAL DE FORMACIÓN DOCENTE

La formación de futuros profesionales amerita la discusión en el marco de la Ley de Educación Provincial Nº 9.890, la cual propone formar profesionales con conocimientos y valores para afianzar la vida democrática. En este sentido todas las ciencias aportan desde su lugar específico para una mejora en la calidad de vida de los ciudadanos.

RESÚMENES TALLERES

TALLER 1: ESCRITURA CIENTÍFICA – Laura Buteler

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 la producción científica lograda por los individuos. Similarmente, los resultados de los proyectos de investigación son valorados, también en gran parte, por las publicaciones que de su desarrollo hubieran surgido. 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 den sentido y operen como guía a la hora de ponerse a escribir 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.

TALLER 2: INDAGO, LUEGO EXISTO – Carlos Alessandretti – Juan Miguel Castillo

La enseñanza de las ciencias naturales y, en particular, la enseñanza de la física, en todos los niveles educativos, es un espacio apropiado para la exploración de nuevas posibilidades y tendencias didácticas que superen los enfoques tradicionales, los cuales se caracterizan por ubicar a los alumnos en un rol pasivo, como mero receptor de saberes preelaborados. Si logramos superar la concepción de la clase de física como un espacio donde los docentes solamente describimos y explicamos fenómenos y leyes naturales o resolvemos y hacemos resolver ejercicios de aplicación, para transformarla en un espacio de indagación, exploración y experimentación de los fenómenos físicos, promoviendo la participación activa y la generación de hipótesis y explicaciones propias de los alumnos, las clases de física pueden transformarse en un ámbito en el cual se aprenda a pensar científicamente. Lograr este objetivo, no solamente transformaría el proceso de aprendizaje de las ciencias en algo más significativo, motivador, y, por qué no, entretenido para los estudiantes (y para los docentes...), sino que también les aportaría herramientas y capacidades, como las de hacerse preguntas, pensar de manera autónoma y creativa, argumentar, trabajar en equipo, contrastar y modificar posturas, etc., que trascienden el aspecto científico de la enseñanza.

TALLER 3: EXPERIENCIAS DE LABORATORIO PARA LA FÍSICA Y LA QUÍMICA UTILIZANDO UN SISTEMA DE ADQUISICIÓN DE DATOS DE DESARROLLO PROPIO - Diego Alustiza - Susana Juanto - Camila Quintero - Nahuel Cristofoli

El entusiasmo que muestran los nativos digitales por la tecnología ha alcanzado a las actividades experimentales. Esto ha permitido la incorporación de los adquirentes de datos, como también el uso de las planillas de cálculo, sin mayores inconvenientes. Los laboratorios realizados en forma clásica, demandan mucho tiempo para registro y análisis de datos como también instrumental costoso y delicado e instrumentos analógicos. Lo cual hace que muchos docentes no trabajen en los laboratorios por falta de equipamiento adecuado y de entusiasmo de los estudiantes. La incorporación de las nuevas tecnologías permite usar sensores que adquieren los datos, los almacenen en forma digital y pueda verse su evolución en una pantalla en forma instantánea. Al disminuir el tiempo de procesamiento de los datos los estudiantes pueden centrarse en la discusión de conceptos, procedimientos y el desarrollo de competencias como pensamiento crítico, planteo de hipótesis, corroboración, etc. Dice Adrián Paenza que la matemática es odiada porque no es aplicable a la vida real. La Física y la Química son mucho más aplicables, mucho más tangibles, y sin embargo suele caer bajo esa misma condena. ¿Por qué? ¿Somos también responsables de alejarla del mundo real, cuando no se realiza ningún trabajo de laboratorio? Es de destacarse que el cambio no se realiza automáticamente por la mera inclusión de un trabajo de laboratorio sino que se requiere un enfoque pedagógico adecuado.

TALLER 4: ENSEÑANZA BASADAS EN COMPETENCIAS EN CARRERAS DE INGENIERÍA - Gloria Alzugaray; Lucía Rodríguez Virasoro

Desde hace unos años, fundamentalmente en las carreras científico tecnológicas, comenzó a incluirse como un tema de agenda en la discusión de los responsables de la educación superior universitaria —primero en el mundo y luego en nuestro país—, la conveniencia de pensar la formación en términos de “competencias”. Este último término, polisémico en cuanto a su definición y con múltiples y diversas interpretaciones respecto de sus implicancias en el ámbito educativo, exige una discusión entre quienes estamos involucrados en la formación académica para evitar la acrítica y descontextualizada implementación de conceptos y modelos pedagógicos de moda, que en lugar de conducirnos a una mejora pueden llevarnos al fracaso o, cuando menos, a la imposibilidad de verificar de un modo preciso y certero sus ventajas y limitaciones. De aquí que el propósito del taller es que los asistentes se interioricen en las concepciones teóricas en

torno al concepto de competencias —fundamentalmente aquellas que más incidencia tienen en el nivel de educación superior de nuestro sistema educativo y, más específicamente, en carreras científico tecnológicas—, y reflexionen acerca de la presencia de este constructo en los distintos niveles de concreción curricular y en las prácticas cotidianas de enseñanza en las aulas de las carreras científico tecnológicas.

TALLER 5: USO DE LABORATORIOS REMOTOS EN LA ENSEÑANZA SECUNDARIA Y UNIVERSITARIA BÁSICA DE FÍSICA - Carlos Arguedas Matarrita - Sonia Beatriz Concari

En la enseñanza de la física hay tecnologías que permiten realizar procesos de experimentación tales como los Laboratorios Reales, aquellos en los que tradicionalmente se han llevado a cabo los denominados experimentos “hands on”, en los que los estudiantes interactúan en un espacio especialmente diseñado a esos efectos, conectando equipos, y realizando mediciones. Por su parte, los Laboratorios Virtuales consisten en programas de computación que permiten simular situaciones físicas, con el control de distintos parámetros a través de una computadora. Otra tecnología más reciente, la constituyen los LR. Éstos se diferencian de los Laboratorios Virtuales pues los LR ofrecen experiencias reales a las que se accede y se manipulan a través de internet. Un LR se conceptualiza como “aquél que tiene equipos físicos que realizan los ensayos localmente, pero en los que el usuario accede en forma remota a través de una interfaz que está implementada mediante software (Marchisio, Lerro y Von Pamel, 2010, p.131). De esta forma el usuario realiza prácticas reales sin la necesidad de desplazarse a un recinto de laboratorio, lo que permite disponer de espacios de experimentación real en aquellas instituciones que no cuentan con laboratorios o donde el uso de los mismos es limitado. El taller que se presenta busca que los futuros docentes y docentes en ejercicio conozcan los LR, trabajen en ellos y además se visualicen estrategias didácticas en las que se pueden utilizar tanto en la escuela media como universitaria.

Taller 6: DIAGRAMA DE INTERACCIÓN. LA IMPORTANCIA DE ENSEÑAR LA TERCERA LEY DE NEWTON - Rosana Cassan - Ricardo Addad - Alejandra Rosolio

La conceptualización de las fuerzas como resultado de interacciones entre cuerpos requiere que el estudiante reconozca los elementos del medio ambiente (MA) que actúan sobre el sistema en estudio. Para avanzar en este camino, se utilizan herramientas de representación visual de las interacciones entre los objetos. Es así que el denominado diagrama de interacción (DI) tiene por objeto identificar el sistema y los elementos de MA sin tener en cuenta el estado de movimiento del cuerpo, indicando explícitamente en un

lenguaje más familiar para el alumno el carácter de las interacciones entre los cuerpos considerados. Si bien el concepto de fuerza es el elemento central de las leyes de Newton de la Dinámica y su reconocimiento es fundamental para la elaboración de un adecuado diagrama de cuerpo libre, en una primera etapa es posible prescindir de su carácter vectorial. En este taller se trabajará una propuesta didáctica para abordar la identificación y representación de las interacciones entre cuerpos en cursos de Física de nivel secundario y básica universitaria. Se pondrá especial atención en la aplicación de la tercera ley de Newton como paso previo a la construcción de un diagrama de cuerpo libre (DCL).

TALLER 7: USANDO LOS TELÉFONOS INTELIGENTES COMO DISPOSITIVO DE REALIDAD AUMENTADA PARA LA ENSEÑANZA DE LA FÍSICA – Patricia Fernández – Ignacio Tabares – Rodrigo Marcuzzi

Este taller presenta un ejemplo de utilización de la realidad aumentada en la enseñanza. Se presenta una alternativa de utilización de teléfonos móviles inteligentes como complemento de la enseñanza tradicional, para la visualización de fenómenos y la comprensión de conceptos de Física. Aprovechando la proliferación actual de teléfonos celulares y los servicios de internet, intenta utilizarlos como interface para el acceso a contenidos específicos. El uso de las apps móviles cada día toma más fuerza. Las ventajas que ofrecen los equipos inteligentes, como los smartphones o las tabletas electrónicas, han resultado de suma relevancia para diferentes ámbitos, siendo un hecho que la era digital ha transformado de manera significativa los métodos de enseñanza. Atendiendo a estas recomendaciones y teniendo en cuenta que hoy en día la mayoría de los estudiantes y profesores disponen de teléfonos móviles inteligentes, presentamos una alternativa de utilización de los teléfonos móviles inteligentes como apoyo a la educación formal tradicional. En particular, proponemos la utilización de una app de uso libre (plataforma Aurasma) para la incorporación de contenidos extras en el material que los profesores utilizan en sus clases.

TALLER 8: CAPACITACIÓN EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA NUCLEAR. HERRAMIENTAS TIC PARA EL AULA - Eduardo Genini - Sol Rojas Pico - Ignacio Idoyaga

El taller capacita al docente en los conceptos de tecnología nuclear, utilizando las TIC como apoyo al proceso de enseñanza, con el objetivo de mejorar la calidad del aprendizaje. Durante el taller se forma al docente en el uso de códigos QR, simulaciones interactivas y realidad aumentada. La incorporación de tecnología no solo es beneficiosa para la mejor comprensión de los conceptos, sino también como recurso de motivación para los alumnos, reconociendo de esta manera, que están aprendiendo en la misma cultura digital con la que crecieron, sabiendo también que necesitan incorporar estas herramientas ya que son las que tendrán que dominar en el mundo laboral.

TALLER 9: LAS SIMULACIONES ON LINE COMO RECURSO PARA LAS ACTIVIDADES EN LA CLASE DE FÍSICA - Irene Lucero - María Eugenia Delgado Ortiz

Los años de trabajo en la investigación educativa en Física con proyectos que buscan articular el nivel secundario con el universitario, y el trabajo cotidiano con los practicantes en aulas de las escuelas de la ciudad han permitido al Equipo de Investigación en Enseñanza de la Física de FaCENA detectar varios aspectos que no son menores a la hora de pensar en una buena educación en Física en la escuela secundaria: 1- muchas horas de Física a cargo de profesionales o de profesores con título habilitante y no específico; 2- actividades propuestas tradicionales; 3-escaso uso de nuevas tecnologías. Los nuevos enfoques para enseñar Física vinculados a la comprensión de los fenómenos y al poder explicativo de la ciencia, ligado al uso de las TIC para aprender, están prácticamente ausentes en las aulas. Si bien estos son resultados de nuestro medio (la ciudad de Corrientes), es sabido que la realidad docente del país no es muy diferente; la carrera del profesorado en Física siempre ha tenido una matrícula baja en todo el país, cuestión que repercute en que muchos profesionales estén a cargo de la horas de física en las aulas secundarias.

TALLER 10: FACTORES QUE FACILITAN LA COMPRENSIÓN DE UN TEXTO DE FÍSICA: EL CASO DEL CONCEPTO DE FUERZA - Marta Cecilia Pocoví - Elena Hoyos

La actividad de lectura cumple un papel muy importante en el aprendizaje de Física. Es en el contexto del aula en donde los profesores son los primeros en atender los problemas de comprensión lectora que manifiestan sus estudiantes. Como docentes fomentamos esta actividad sugiriendo a los alumnos los textos que pueden leer para estudiar los distintos temas. Sin embargo, los índices de fracaso en la comprensión lectora de textos científicos resultan alarmantes. Se espera, mediante el presente Taller, dar a conocer algunos resultados de investigaciones referidas a la comprensión lectora en Física de manera de otorgar a los profesores algunas herramientas para evaluar la calidad de los textos que utilizan con sus alumnos.

TALLER 11: PRÁCTICAS CON RIEL DE BAJO ROZAMIENTO - Maximiliano Riveyro - Hernán D. San Martín

El Grupo DMD (Desarrollo de Medios Didácticos) se dedica a construir material no convencional para la enseñanza de Física e interviene en muestras nacionales e internacionales para transferir aplicaciones. Uno de sus objetivos es brindar a los docentes que tratan temas de Mecánica, elementos que permitan aplicar los conocimientos que tratan. En esta oportunidad se apunta a mostrar distintas prácticas de laboratorio basados en un riel de colchón de aire y de cuerpos vinculados.

TALLER 13: JUEGOS DE MESA EN EL AULA DE CIENCIAS NATURALES - Gastón Alejandro Tannuré

Los juegos ayudan a construir una amplia red de dispositivos que permiten al alumno la apropiación de la realidad, incorporándola para revivirla, dominarla, comprenderla y compensarla (Piaget, 1985). Jugar es una actividad que acompaña al hombre a lo largo de su vida, el niño se aproxima al mundo a través de él, el adolescente y el adulto lo utiliza como un modo de expresión, de desarrollo social y sigue teniendo un valor intelectual. En cada jugada el alumno resolverá situaciones utilizando distintas estrategias cognitivas, habilidades de observación e ingenio, etc.; potenciando enormemente su oportunidad de aprender.

TALLER 14: CÓMO EVALUAMOS NUESTROS TRABAJOS DE EDUCACIÓN EN FÍSICA: ACORDANDO CRITERIOS, ESTABLECIENDO PAUTAS - Sonia Beatriz Concari - Marta Azucena Pesa - Enrique Coleoni.

La Reunión Nacional de Educación en Física (REF) es un evento bienal promovido por la APFA que vincula al universo de Docentes de Física de todos los niveles, investigadores en Enseñanza de la Física, Especialistas en Educación, etc, con el propósito de actualizar conocimientos y enriquecerse a partir de esa interacción. Entre los objetivos de REF, se destacan, entre otros, el de profundizar y enriquecer la comunicación dentro de la comunidad de docentes de física, y el de promover la discusión permanente sobre educación científica que se imparte en el país con miras a diseñar acciones tendientes a su mejoramiento. Por su parte, el propósito del Simposio de Investigación en Educación en Física (SIEF) es ofrecer un ámbito de comunicación, debate y reflexión sobre la educación en física y la didáctica de las ciencias como campo de investigación. A los fines del logro de estos propósitos, en ambos eventos se promueve la participación de docentes e investigadores a través de la presentación de trabajos, cuya pertinencia y calidad es evaluada por pares evaluadores. En cada uno de los eventos, y mediante acuerdo entre el Comité Ejecutivo de APFA y los organizadores de REF y/o SIEF, el procedimiento habitual es la conformación de una comisión evaluadora ad hoc, la designación de coordinadores del proceso y la posterior evaluación de los trabajos por al menos dos integrantes de la comisión evaluadora. Dicha evaluación se ha estado realizando según criterios en general no explícitos, por medio de una planilla que el evaluador debe completar, indicando su grado de acuerdo con diversos ítems referidos a la pertinencia, al interés, a la originalidad, al contenido, a la metodología, a la estructura, etc., con el énfasis en alguno de ellos más que en otros, según se trate de trabajos presentados en REF o en SIEF. La experiencia muestra que se presentan discrepancias importantes entre las evaluaciones realizadas por integrantes de las comisiones evaluadoras, pudiéndose atentar contra los objetivos del evento. Por lo expuesto, se propone en este taller, ofrecer un espacio de análisis y discusión de los criterios de evaluación de los trabajos sobre educación en física, tanto sean éstos propuestas didácticas, investigaciones, trabajos de reflexión u otros, que posibilite a los participantes, apropiarse de dichos criterios y constituirse en evaluadores comprometidos con ellos.

RESÚMENES DE TRABAJOS GRUPOS DE DISCUSIÓN

MARTES 26

**GRUPO 1: T1: ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE. P3: INVESTIGACIONES.
MODERADOR: VICENTE CAPUANO**

3

**Los conceptos básicos involucrados
en la ecuación de ondas armónicas mecánicas:
su tratamiento en los libros de texto
de Física usados en el ciclo inicial universitario**

**The basic concepts involved in the equation of mechanical harmonic waves:
their treatment in Physics textbooks used in undergraduate courses**

Marino, Luis¹; Giorgi, Silvia²; Cámara, Cristina^{2,3}; Carreri, Ricardo²

¹ Facultad de Humanidades y Ciencias. Ciudad Universitaria. Paraje El Pozo. 3000. Santa Fe. Argentina. ² Facultad de Ingeniería Química. Universidad Nacional del Litoral. Santiago del Estero 2829. 3000. Santa Fe. Argentina ³ Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional del Litoral. 86-Kreder 2805. 3080HOF. Esperanza. Santa Fe. Argentina.

E-mail: lmarino@fiq.unl.edu.ar

Resumen

En el ciclo inicial universitario se aborda el estudio de las ondas mecánicas transversales modelándolas matemáticamente a través de una función armónica de dos variables que involucra parámetros característicos cuya naturaleza física no es inmediata para los estudiantes. En este estudio se indaga, a través de un análisis de contenido, si los autores de los libros de Física usados frecuentemente en el ciclo inicial, presentan y explican adecuadamente el origen físico de dichos parámetros, de manera de facilitar a los estudiantes la conceptualización del fenómeno. Del trabajo realizado se desprende que muchos de los autores de los libros de textos analizados no hacen referencia, de un modo explícito, a la naturaleza de las magnitudes y parámetros involucrados, ni los relacionan con la fuente perturbadora y las propiedades del medio de propagación. Se mencionan algunas recomendaciones dirigidas a los docentes para el diseño de estrategias didácticas que favorezcan en los estudiantes la comprensión del fenómeno ondulatorio y su propagación.

Palabras clave: Ondas mecánicas; Modelización; Parámetros físicos; Enseñanza y aprendizaje; Libros de texto.

Abstract

In undergraduate courses, the study of transverse mechanical waves is approached by modelling them mathematically through a harmonic function of two variables, which involves characteristic parameters whose nature is not immediate for students. In this study, and through a content analysis, we investigated if the authors of Physics books frequently used in undergraduate courses present and explain the physical origin of those parameters correctly, in order to make the conceptualization of the phenomenon easier for students. The results obtained show that many authors of the textbooks analyzed do not explicitly refer to the nature of the magnitudes and parameters involved, or relate them to the perturbing source and properties of the propagation medium. We mention recommendations for teachers to design didactic strategies that would favour the understanding of the wave phenomenon and its propagation.

Keywords: Mechanical waves; Modeling; Physical parameters; Teaching and learning; Textbooks.

Comprensión a partir de textos: el caso del concepto de fuerza

Text comprehension: understanding the concept of force

M. Cecilia Pocovi¹, Alurralde, Estela M.², Hoyos, Elena³

¹Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Salta, Avda. Bolivia 5150, Salta, Argentina.

²Facultad de Ciencias Exactas, Universidad Nacional de Salta, Argentina (Prof. Jubilada)

³Facultad de Ciencias Exactas, Universidad Nacional de Salta, Argentina

E-mail: cpocovi@gmail.com

Resumen

Se presentan los resultados de dos experimentos diseñados y probados con alumnos universitarios de Física. En el primero, se estudia la influencia de dos factores sobre la comprensión de textos: la cantidad de traducciones lingüísticas (Alexander y Jetton, 2000) que presenta un texto y la exposición previa a la instrucción formal en Física. Los resultados muestran que no existen diferencias estadísticamente significativas entre los grupos en ninguno de los factores considerados. En el segundo experimento se estudian los efectos de la incorporación, en el texto rico en traducciones lingüísticas, de actividades que favorecen la comprensión (AFC) (Brown y otros, 2004). Los resultados indican que el aprendizaje a partir de un texto rico en el sistema lingüístico combinado con las AFC produce resultados estadísticamente mejores que aquellos obtenidos mediante el uso del texto de control (pobre en traducciones lingüísticas).

Palabras clave: concepto de fuerza; comprensión de textos; actividades que favorecen la comprensión.

Abstract

The results of two experiments that were designed and tested with university physics students are presented. In the first one, the effects of two factors on text comprehension is studied: the quantity of linguistic translations (Alexander y Jetton, 2000) included in the text and the previous exposure to formal Physics instruction. The results show that there are no statistical differences between groups in any of the considered factors. In the second experiment, the effects of Comprehension Fostering Activities (CFA)(Brown y otros, 2004) were studied. The results indicate that learning from a text that is rich in linguistic translations combined with the CFA produces statistically better results than those obtained after learning from a control text (poor in linguistic translations).

Keywords: concept; reading comprehension; comprehension fostering activities.

Conocimientos previos de estudiantes de ingeniería sobre movimiento oscilatorio

Previous knowledge of engineering students about oscillatory movement

Claudio M. Enrique

Departamento de Materias Básicas, Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Santa Fe, Lavaisse 610. CP 3000, Santa Fe, Argentina.

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

Resumen

En este trabajo se presentan los resultados preliminares de una investigación orientada a identificar los conocimientos previos sobre el movimiento oscilatorio armónico simple que poseen los estudiantes de ingeniería en la Facultad Regional Santa Fe de la Universidad Tecnológica Nacional. Para investigar sobre esta problemática, se confeccionó un cuestionario donde se incluyeron preguntas específicas sobre el péndulo simple y los contenidos de Mecánica Clásica considerados necesarios para poder interpretar el movimiento de este sistema. En la investigación participaron alumnos de una comisión de la carrera de Ingeniería Civil cohorte 2016. Las categorías empleadas fueron desarrolladas durante el análisis de la información recogida. Los resultados hallados indican que si bien estos estudiantes dominan algunos conceptos básicos de la Mecánica para interpretar un sistema oscilante, sus conocimientos previos sobre movimiento oscilatorio son similares a los obtenidos en otras investigaciones donde en general son científicamente incorrectos.

Palabras clave: Conocimientos previos; Enseñanza de la Mecánica; Movimiento oscilatorio.

Abstract

In this paper we present the preliminary results of an investigation aimed at identifying the previous knowledge about the simple harmonic oscillatory movement possessed by engineering students at the Santa Fe Regional Faculty of the National Technological University. To investigate this problem, a questionnaire was prepared which included specific questions about the simple pendulum and the contents of Classic Mechanics considered necessary to be able to interpret the movement of this system. The research involved students from a Civil Engineering career cohort 2016. The categories used were developed during the analysis of the information collected. The results show that although these students master some basic concepts of mechanics to interpret a oscillating system, their previous knowledge about oscillatory movement are similar to those obtained in other investigations where in general they are scientifically incorrect.

Keywords: Previous knowledge; Teaching of Mechanics; Oscillatory movement.

Aprendizaje avanzado: comprensión del concepto de "invariancia" a partir de textos

Advanced Learning: understanding of the invariance concept from texts.

Elena Hoyos^{1,2}, M. Cecilia Pocovi³

¹Sede Regional Tartagal, Universidad Nacional de Salta, Warner y Ejercito Argentino, CP 4561, Tartagal, Salta, Argentina.

²Facultad de Ciencias Exactas, Universidad Nacional de Salta, Av. Bolivia 5150 – CP 4400 - Salta, Argentina.

³Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Salta, Av. Bolivia 5150 - CP 4400 - Salta, Argentina.

E-mail: hoyosele@gmail.com

Resumen

En el presente trabajo se describen el tipo de concepciones erróneas que poseen los estudiantes que, habiendo aprendido el concepto de "invariancia" en cursos anteriores de Mecánica, deben aplicarlo al contexto nuevo del Electromagnetismo. Este tipo de concepciones erróneas asociadas a sobresimplificaciones adquiridas durante el aprendizaje formal previo han sido predichas en la Teoría de la Flexibilidad Cognitiva (Spiro y otros, 2006) como uno de los problemas más importantes que surgen en situaciones de "aprendizaje avanzado", particularmente en el caso de aprendizaje a partir de la lectura (Spiro, 2006). Se concluye que entre las deficiencias señaladas por Spiro y otros (2006), algunas de las más frecuentes corresponden a la transmisión pasiva del conocimiento, a la representación conceptual simplificada independiente del contexto y al tratamiento separado de componentes de conocimiento interrelacionadas.

Palabras clave: Teoría de Flexibilidad Cognitiva; Aprendizaje Avanzado; comprensión lectora; invariancia; electromagnetismo.

Abstract

This study targets the description of the type of misconceptions that students have about the "invariance" concept is presented here. These students have previously learned the concept of invariance in a mechanics course and must use it in the new context of electromagnetism. This type of misconceptions associated to oversimplifications acquired during previous formal education has been predicted by the Cognitive Flexibility Theory (Spiro y otros, 2006) as one of the most salient problems that emerge during "advanced learning" situations, particularly in learning from texts (Spiro, 2006). It is concluded that among those deficiencies signaled by Spiro y otros (2006), those that appear most frequently are: the passive transmission of knowledge, the oversimplified conception that makes it independent of context, and the separate treatment of interrelated knowledge components.

Keywords: Cognitive Flexibility Theory; Advanced Learning; university students; invariance; electromagnetism.

Resolução de problemas parametrizados: uma estratégia para estimular a aprendizagem colaborativa

Parameterized problem solving: a strategy to stimulate collaborative learning

Josemar Alves¹, Ricardo Andreas Sauerwein², Dioni Paulo Pastorio¹

¹Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, Universidade Federal de Santa Maria, Av. Roraima 1000 - CEP 97105-900 - Santa Maria, RS, Brasil.

²Departamento de Física, Universidade Federal de Santa Maria, Av. Roraima 1000 - CEP 97105-900 - Santa Maria, RS, Brasil.

E-mail: josemarfis@gmail.com

Resumo

Neste trabalho, temos por objetivo explorar como o uso de problemas fechados e parametrizados, no contexto da disciplina de Física Geral e Experimental I, é recebido e percebido por estudantes universitários de cursos de Engenharia participantes dessa disciplina. Assim como investigar se o uso desse tipo de problema tem potencial para fomentar a prática de aprendizagem colaborativa (discussão acerca dos procedimentos de resolução usados) entre esses estudantes. Este trabalho foi desenvolvido segundo a concepção de pesquisa denominada de pesquisa-ação, a qual visa uma ação concreta para resolver um problema real. O instrumento de coleta de dados empregado foi um questionário composto por quatro questões de resposta direta. A análise dos dados indica que a grande maioria dos participantes prefere o uso problemas parametrizados, uma vez que reconhecem que eles estimulam a aprendizagem colaborativa por meio da discussão e comparação de procedimentos de resolução. Indica ainda que este tipo de tarefa didática pode estimular a prática de aprendizagem colaborativa e que esta estratégia tem potencial para ser generalizada para outros contextos de sala de aula.

Palavras-chave: Resolução de problemas; Problemas parametrizados; Ensino de física; Aprendizagem colaborativa.

Abstract

In this paper, we aim to explore how the use of closed and parameterized problems, in the context of General and Experimental Physics I, is received and realized by university students of Engineering participating in this discipline. As well as to investigate if the use of this type of problem has the potential to foster the practice of collaborative learning among these students. This work was developed according to the research perspective called Action-Research which aims at a concrete action to solve a real problem. The data collection instrument employed was a questionnaire composed of four closed questions. Data analysis indicates that the vast majority of participants prefer to use parameterized problems because they recognize that type of problem may stimulate collaborative learning by discussing and comparing procedures of solving problem. It also indicates that this type of didactic task can stimulate the practice of collaborative learning and that this didactic strategy has the potential to be generalized to other classroom contexts.

Keywords: Problem solving; Parameterized problems; Physics teaching; Collaborative learning.

Estudios sobre el profesor. Análisis de un caso en la enseñanza universitaria en ingeniería

Studies about the teacher. Analysis of a case in engineering higher education

Adriana Rocha, Magdalena Roa, Ana Fuhr Stoessel

Grupo de Investigación en Didáctica de las Ciencias Experimentales (GIDCE). Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, Av. Del Valle 5737. CP 7400, Olavarría, Argentina.

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

Resumen

En este trabajo se presenta una estrategia metodológica para el estudio del conocimiento profesional docente que incluye la obtención de datos desde variadas fuentes, en diferentes instancias del trabajo de un docente que lleva a cabo una innovación. Se define en primer término lo que se entiende por conocimiento profesional docente. Luego se profundiza en la descripción de cada herramienta. Se presentan también los primeros resultados del estudio realizado con el profesor que está desarrollando la innovación didáctica.

Palabras clave: conocimiento profesional docente; enseñanza de la ingeniería; electrónica; innovación didáctica.

Abstract

This work presents a methodological strategy for the study of the teacher professional knowledge that includes information obtained from various sources in different instances of a teacher's innovation work. First, it is defined which is understood as the teacher professional knowledge. Then it goes deeper in the description of the tools used. The first results of the study carried out with the professor who develops the innovation are presented.

Keywords: teacher professional knowledge; engineering teaching; electronics; didactic innovation.

Análisis del discurso argumentativo de los estudiantes de un curso universitario de física.

Analysis of students' argumentative discourse of a physics university course.

Fleisner, A., Ramírez, S. y Sabaini, Ma. B.

Departamento de Ciencia y Tecnología, Universidad Nacional de Quilmes, Roque Sáenz Peña 352
(B1876BXD) Bernal. Buenos Aires

E-mail: afleisner@gmail.com

Resumen

El objetivo del presente trabajo es analizar el discurso argumentativo de estudiantes universitarios de un curso de física. Se pretende establecer una relación entre dicho discurso y la comprensión de los contenidos de la disciplina. Se realiza el análisis de la respuesta de 25 estudiantes a una actividad escrita, reconociendo los componentes básicos de los argumentos, así como la estructura lógica de los mismos. Para ello se utilizan los modelos propuestos por Toulmin, Van Dijk y Adam. Por otro lado, se evalúa la pertinencia de los diferentes componentes argumentativos en relación a los contenidos conceptuales requeridos. Los resultados muestran que en la mayoría de los casos se encuentran los componentes principales de los patrones de argumentación propuestos por los modelos utilizados, pero de manera incompleta. Muchos de los estudiantes presentan incomprensiones conceptuales. Se puede concluir que existe una relación entre el manejo del lenguaje conceptual y simbólico de la disciplina y la estructura del discurso argumentativo. Los discursos mejor estructurados resultaron ser los que mostraron mayor comprensión conceptual.

Palabras clave: discurso argumentativo; enseñanza de la física; estudiantes universitarios

Abstract

The aim of this work is to analyze the argumentative discourse of university students of a course of physics. We seek to establish a relationship between this discourse and the understanding of the contents of the discipline. The analysis of the response of 25 students to a written activity is performed, recognizing the basic components of the arguments, as well as the logical structure of the arguments. We use the models proposed by Toulmin, Van Dijk and Adam and we evaluate the relevance of the different argumentative components in relation to the required conceptual contents. The results show that in most cases the main components of the argumentation patterns proposed by the models used are incomplete. Many of the students present conceptual misunderstandings. It can be concluded that there is a relationship between the conceptual and symbolic language of the discipline and the structure of argumentative discourse. The best-structured discourses turned out to be the ones that showed greater conceptual understanding.

Keywords: argumentative discourse; teaching physics; university students.

Distintos tipos de gráficos cartesianos en el aprendizaje de la física. Dos casos típicos

Diverse types of Cartesian graphs in Physic learning. Two typical cases

Ignacio J. Idoyaga^{1,2}, Jorge E. Maeyoshimoto^{1,2}, Hugo Granchetti³, M. Gabriela Lorenzo^{1,4}

¹Universidad de Buenos Aires, Facultad de Farmacia y Bioquímica, Centro de Investigación y Apoyo a la Educación Científica. Junín 956, CP 1113, CABA, Argentina.

²Universidad de Buenos Aires, Facultad de Farmacia y Bioquímica, Cátedra de Física. Junín 956, CP 1113, CABA, Argentina.

³Universidad de Buenos Aires, Facultad de Farmacia y Bioquímica, Cátedra de Matemática. Junín 956, CP 1113, CABA, Argentina.

⁴CONICET.

E-mail: iidoyaga@ffyb.uba.ar

Resumen

Este trabajo busca reconocer el nivel de procesamiento de la información gráfica que alcanzan estudiantes universitarios de física. Se estudia la influencia del tipo de gráfico cartesiano y del contenido representado. Se diseñaron especialmente dos tareas de lápiz y papel: una correspondiente a la unidad Vibraciones y ondas y otra a la unidad Polarización. Los resultados mostraron que los estudiantes estaban familiarizados con los gráficos cartesianos y que accedieron al nivel de la información explícita e implícita sin mayores dificultades. Por otra parte, el procesamiento a nivel de la información conceptual fue menos frecuente y estuvo fuertemente influenciado por el contenido representado lo que debe ser tenido en cuenta a la hora de orientar las actividades de enseñanza.

Palabras clave: representaciones externas, gráficos cartesianos, contenido de la información gráfica, física, universidad.

Abstract

This paper aims to recognize the level of graphical information's level of processing that reached Physics students at University. The study covers the influence of Cartesian graphs and the content represented. Pencil and paper tasks were specially designed: one suitable for Vibrators and Waves units and another for Polarization unit. The results show that students were familiar with the Cartesian graphs and that they acceded to the level of the explicit and implicit information without major difficulties. On the other hand, the processing of conceptual information was less frequent and was strongly influenced by the content represented. It should be taken into account when guiding teaching activities.

Keywords: external representation, Cartesian graphs, graphs information content, physics, university.

GRUPO 2: T2: FÍSICA Y SU VINCULACIÓN CON OTRAS DISCIPLINAS; T8: EDUCACIÓN NO FORMAL-MODERADOR: ENRIQUE COLEONI

47

El calefón solar como tópico generativo: Una propuesta de aprendizaje activo para el abordaje de la problemática energética

**Solar water heater as a generative topic:
a proposal for active learning to tackle the energy problem**

Castillo Juan^{1,2,3}, Alessandretti Carlos², Martín Marcos²

¹Facultad de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Salta, Av. Bolivia 5150, CP 4400, Salta, Argentina.

²Instituto Superior del Profesorado de Salta N°6005, Av. Entre Ríos1851, CP 4400, Salta, Argentina.

³Instituto de Investigaciones em Energía no Convencional (INENCO), Universidad Nacional de Salta, Av. Bolivia 5150, CP 4400, Salta, Argentina.

E-mail: castillojmc@gmail.com

Resumen

En este trabajo se describe un proceso de investigación acción que aborda la problemática ambiental y energética en la enseñanza de la física, buscando al mismo tiempo opciones superadoras a la enseñanza tradicional, intentando ubicar a los estudiantes en un rol activo. Se propuso para este abordaje una secuencia de actividades en torno al diseño, construcción y mejora de calefones solares que se llevó a cabo en colegios secundarios de Payogasta, Campo Quijano y La Silleta (Provincia de Salta). El calefón solar puede considerarse un "tópico generativo" en el sentido propuesto por M. Stone Wiske dentro del marco de la Enseñanza para la Comprensión, presentándose auténtico, accesible e interesante para los alumnos y fascinante para los docentes. La implementación de las actividades propició un ambiente enriquecedor para el aprendizaje comprensivo, inspirando nuevas propuestas que se encuentran actualmente en desarrollo.

Palabras clave: Energía y ambiente; calefón solar; Enseñanza para la comprensión; innovación en la enseñanza; aprendizaje activo.

Abstract

The paper describes a research action teaching exercise that included renewable energies uses as an environmental issues in physics teaching. Another goal was to overcome traditional teaching placing the students in a active role. A sequence of activities was proposed to design, construct and improve solar water heaters in secondary schools of Payogasta, Campo Quijano and La Silleta (Province of Salta). Solar heater is a "generative topic" in the sense proposed by M. Stone Wiske in her Teaching for Understanding theory. It must be authentic, accessible, very interesting for students and fascinating for teachers. The action research exercise generated a positive environment for teaching and learning and planned new proposals that are being explored.

Keywords: Energy and environment; Solar water heater; Teaching for understanding; Innovation in education; action research.

La Física y la gestión sostenible del agua residual. Una mirada integral a un problema de ingeniería.

**Physics and the sustainable management of residual water.
A comprehensive look at an engineering problem.**

Carlos José Suárez, Susana Noemí Roldán, Fabián Rodolfo Gon

Facultad Regional Santa Fe, Universidad Tecnológica Nacional,
Lavalse 610. CP 3000, Santa Fe, Argentina.

E-mail: suarez_cj@yahoo.com.ar

Resumen

Desde la década de los 70's se vienen desarrollando en diversos países experiencias de investigación e implementación de sistemas de saneamiento sostenibles. Para ello es menester que las aguas residuales generadas sean tratadas hasta niveles que no afecten al medio ambiente al que son vertidas y para conseguir un tratamiento sostenible, es necesario llevar a cabo un proyecto que aborde el desarrollo de un proceso de tratamiento biológico de aguas residuales con bajo consumo energético e impacto medioambiental. Presentamos una propuesta aún no implementada que integra conocimientos desde las ciencias básicas, avanzando hasta los conceptos proporcionados por la Ingeniería Sanitaria, en el último año de la carrera Ingeniería Civil. Trabajaremos particularmente con los alumnos del último nivel de la carrera. Desde la Física aportaremos el estudio de las propiedades físicas de las muestras obtenidas y el análisis del comportamiento del fluido en estudio.

Palabras clave: Saneamiento; desarrollo sostenible; aguas residuales; comportamiento de los fluidos; propiedades físicas.

Abstract

Experiences of research and implementation of sustainable sanitation systems have been developed in several countries since the 70's. For this, it is necessary that the wastewater generated be treated to levels that do not affect the environment to which they are dumped and to achieve a sustainable treatment, it is necessary to carry out a project that addresses the development of a process of biological treatment of waste water With low energy consumption and environmental impact. We present a proposal not yet implemented that integrates knowledge from the basic sciences, advancing to the concepts provided by the Sanitary Engineering, in the last year of the Civil Engineering career. We will work particularly with the students of the last level of the race. From physics we will contribute the study of the physical properties of the samples obtained and the analysis of the behavior of the fluid under study.

Keywords: Sanitation; Sustainable development; Sewage water; Behavior of fluids; Physical properties.

Manos a la obra: de la represa al electromagnetismo en los primeros años de la educación secundaria

Let's do it: from the dam to electromagnetism
in the first years of secondary education

Germán G. Blesio^{1,2,3}, Rodrigo E. Menchón^{1,2}, Lucas Giraudo^{3,4}, 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 de Rosario (CONICET-UNR), Bv. 27 de Febrero 210 Bis, CP 2000, Rosario, Argentina

³Instituto Politécnico Superior 'Gral. San Martín', Universidad Nacional de Rosario, Av. Pellegrini 250, CP 2000, Rosario, Argentina.

⁴Escuela Secundaria N° 3183 'Raúl Arino', H. Yrigoyen S/N, CP 2132, Funes, Argentina

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

Resumen

El estudio de la energía, su conversión y las fuentes de electricidad en los primeros años del nivel secundario pocas veces son tratados en profundidad. Con el objetivo de entender el funcionamiento de una central hidroeléctrica, en esta propuesta se parte de la construcción de un generador que funciona de disparador de preguntas y experiencias para entender su funcionamiento y abordar el estudio del efecto de inducción electromagnética. La propuesta se originó como el proyecto final del Taller de Práctica de la Enseñanza III de tercer año del Profesorado en Física de la Universidad Nacional de Rosario. En este artículo, se incluye una implementación adaptada de la propuesta.

Palabras clave: Educación secundaria; participación activa; electromagnetismo; Hidroelectricidad; Trabajo grupal

Abstract

The topics of energy, its transformation and the sources of electric power are seldom covered in detail in the syllabi of courses of the first years of secondary school. So as to understand how a hydroelectric power station works, in this proposal we begin by building a power generator, an experience that promotes the posing of questions about its operation and allows the study of electromagnetic induction effects. This proposal was created as the final project in the Teaching Practice Workshop III of the third year of the Physics Teacher degree of the National University of Rosario. In this paper, a modified implementation of the proposal is included.

Keywords: secondary education; hands-on activity; electromagnetism; hydroelectricity; work group

Los museos de ciencia como intuitivos promotores de las carreras de ingeniería y de los profesorados en ciencias

Science Museums as Promoters of Engineering Studies and Science Teacher Training

César Osella, Nahuel Valiente, Marcela Di Luzio, Virginia Walz, Walter Salgado, Fernando Aguirre, Exequiel Porte, Gustavo Romero, Desiré Ruggeri

Museo Interactivo de Ciencias "PuertoCiencia", Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Entre Ríos (UNER), Ruta 11 km 10. Oro Verde, CP 3101, Entre Ríos, Argentina.

E-mail: cosella@ingenieria.uner.edu.ar

Resumen

En este artículo se describe la evolución del Museo Interactivo "PuertoCiencia", un proyecto pedagógico, nacido en la Facultad de Ingeniería de la UNER analizado desde la perspectiva de su utilización para la promoción de carreras. Se realiza una síntesis de las razones que dieron origen a su realización, sus principales actividades actuales y sus características sobresalientes. Se realiza una descripción de las actividades más relevantes, clasificadas de acuerdo al propio Programa, y su correlación intuitiva con la promoción de las carreras de ingeniería y de los profesorados en ciencias.

Palabras clave: Divulgación de las ciencias; Vocaciones científicas; Promoción de carreras; Interactividad; Alternativas educativas lúdicas y no formales

Abstract

This article describes the evolution of the Interactive Museum "PuertoCiencia", a pedagogical project launched at the Faculty of Engineering belonging to the National University of Entre Ríos. The Museum is then analyzed as a means to promote both engineering studies and science teacher training. We provide a synthesis of the reasons that led to its creation, its main current activities and its most remarkable features. The main activities carried out at the Museum are depicted and classified according to the Program they follow and their relevance for engineering studies and science teacher training is also pondered.

Keywords: Science Popularization; Scientific vocations; University Courses Promotion

Prácticas educativas sociocomunitarias en el Museo “PuertoCiencia”

Community educational practices at the “PuertoCiencia” museum

César Osella, Virginia Walz, Exequiel Porte, Maximiliano Aguiló, Nahuel Valiente, Walter Salgado, Fernando Aguirre

Museo Interactivo de Ciencias “PuertoCiencia”, Facultad de Ingeniería (FI), Universidad Nacional de Entre Ríos (UNER), Ruta 11 km 10. Oro Verde, CP 3001, Entre Ríos, Argentina.

E-mail: cosella@ingenieria.uner.edu.ar

Resumen

Mediante prácticas educativas sociocomunitarias en el Museo “PuertoCiencia” buscamos la implicancia de alumnos secundarios de 5to. y 6to año en articular sus saberes y aprendizajes con el colaborar en una mejor apropiación de conceptos de las ciencias naturales, la tecnología y del cuerpo humano, para su mejor uso y comprensión; y, en materializar ideas para la resolución de aspectos específicos de la didáctica de las ciencias naturales y la tecnología mediante el uso de herramientas lúdicas no formales que estén al alcance de la población regional, escuelas y público asistente al Museo. Nos proponemos trasponer la frontera académica reproduciendo trabajos de Biofísica y Bioingeniería para un uso interactivo y lúdico mediante la práctica activa del “aprender a aprender” y del “aprender a hacer”, bajo el campo de la Investigación – Acción – Participativa. El diseño y construcción de los módulos fue encarado por estos alumnos secundarios, con la participación de estudiantes y docentes de Bioingeniería y del personal del Museo. Este proyecto dura dos años, y ya se ejecutó el primero con resultados muy satisfactorios.

Palabras clave: Investigación – acción - participativa; Prácticas educativas integrales; Integración de funciones universitarias; Articulación escuela-universidad; Pedagogía lúdica

Abstract

At the PuertoCiencia museum we aim to make Secondary School learners (in their 5th and 6th years) involve in community practices which help them integrate knowledge and learning in order to foster a better comprehension and acquisition of basic concepts related to natural sciences, technology, and the human body. By introducing and making non formal ludic tools available to regional people, schools and visitors to the museum, we aim at putting new ideas pertaining to the didactics of natural sciences and technology into practice. Thus, we intend to go beyond the academic arena by replicating activities from the fields of Biophysics and Bioengineering and using them interactively, in games, focusing on active practices such as “learning to learn” and “learning to do” under the scope of Participatory Action Research. The design and construction of modules was carried out by these secondary school learners, in collaboration with Bioengineering students and teachers, as well as museum personnel. The project has a duration of two years, and the activities corresponding to the first have already been carried out with successful results.

Keywords: Participative action research; Integrative educational practices; Integration of university functions; School-university articulation; Ludicpedagogie

Jornadas de Física, Química e Informática: un medio para divulgar las ciencias y motivar a los alumnos

**Seminars on Physics, Chemistry and Informatics:
a way to divulge science and motivate students.**

Alegre, Laura; Boglione, Rosana; Culzoni, Cecilia; Griffa, Carina; Panigatti, Cecilia.

Facultad Regional Rafaela, Universidad Tecnológica Nacional,
Acuña 49, Argentina.

E-mail: ceciliaculzoni@gmail.com

Resumen

Una forma de generar un mayor acercamiento a la ciencia y la tecnología, fundamentalmente en los jóvenes, es la convocatoria a una jornada científica en la cual participan alumnos, asesorados por docentes, de distintas instituciones de Rafaela y la zona y de distintos niveles educativos. En la UTN, Facultad Regional Rafaela, desde el año 2012 y hasta la actualidad, se realizan ininterrumpidamente las Jornadas de Física, Química e Informática, con el propósito de lograr la divulgación del conocimiento científico. Los alumnos participan mostrando experiencias científicas, las que se complementan con exposiciones orales de especialistas. Luego de la V Jornada se han realizado encuestas a docentes y alumnos participantes para conocer si se ha logrado el objetivo planteado. Los resultados muestran un destacado interés de los alumnos en las ciencias experimentales, acercándolos a la metodología de investigación y exposición de trabajos, como así también a la interrelación con los participantes de distintas escuelas y niveles académicos de la ciudad de Rafaela y zona.

Palabras clave: Jornadas educativas; Física; Química; Informática; Experiencias.

Abstract

A way to generate a closer approach to science and technology, especially in young people, is the convocation for a scientific seminar in which students participate, advised by teachers, from different institutions of Rafaela city and area, of different educational levels. In UTN, Rafaela Regional Faculty, from 2012 until today, Physics, Chemistry and Informatics Seminars are held uninterruptedly; with the purpose of attain the diffusion of scientific knowledge. The students participate by showing scientific experiences, which are complemented by oral expositions of specialists. After the V Seminar, surveys to teachers and students were realized to know if the objective had been achieved. The results show a remarkable interest of students in the experimental sciences, approaching them to investigation and work exposition methodology, as well as to the interrelation with different schools and academic levels of Rafaela city and area.

Keywords: Educational seminars; Physics; Chemistry; Informatics; Experiences.

Experiencia en el taller de ciencias “Pequeños Científicos”

Experience in the science workshop "Young Scientists"

Exequiel Alejandro Porte^{1,2,3}, Jesuana Aizcorbe^{1,3}, Celina Bratovich^{1,3}, Rosario Basgall^{1,3},
Andrés Cabas^{1,3}, Nazareth Grosso^{1,3}, Carlina León^{1,3}, Alejandro Muñoz^{1,3}, Antonella
Godoy^{1,3}, Mauricio Tanus Mafud^{1,3}

¹ Facultad de Ingeniería (FI), Universidad Nacional de Entre Ríos (UNER), Ruta 11 km 10. Oro Verde, CP 3001, Entre Ríos, Argentina.

² UADER- Facultad de Ciencia y Tecnología- Profesorado en Física Oro Verde, Entre Ríos, Argentina.

³ Centro Integrador Comunitario de Oro Verde (CIC), Entre Ríos, Argentina.

E-mail: exeporte@gmail.com

Resumen

El taller Pequeños Científicos se inició a mediados de 2011 en el CIC de Oro Verde, Entre Ríos. Surge como una herramienta para la apropiación y la democratización del conocimiento científico. Pretende familiarizar a los niños y niñas con los procesos vinculados al pensamiento científico; incentivar la curiosidad, la investigación y la exploración del mundo; estimular la generación de herramientas y actividades creativas para explicar situaciones cotidianas y estimular el respeto por el medio ambiente y la pluralidad. Se desarrolla en encuentros semanales, con un promedio de 25 niños y niñas de entre 8 a 11 años, se realizan experiencias y analizan los resultados guiados por talleristas. El desarrollo del taller ha permitido la diagramación e implementación de experiencias de bajo costo. Estos años de funcionamiento han permitido integrar a la comunidad a diversos actores que permanecían aislados, así como a niños y niñas de diversas edades e historias, convirtiéndose en herramienta de la comunidad para trabajar en problemáticas de su interés.

Palabras clave: Democratización del conocimiento; taller de ciencias; experiencias de Física; integración.

Abstract

The Young Scientists Workshop began in 2011 on the Oro Verde CIC, Entre Ríos. It emerges as a tool for the appropriation and democratization of scientific knowledge. It aims to familiarize children with the processes related to scientific reasoning; stimulate their curiosity, research and world's exploration; stimulate the generation of creative activities to explain everyday situations, and encourage respect for the environment and plurality. It is developed in weekly meetings, with an average of 25 boys and girls between 8 and 11 years, experiences are carried out and the results are analyzed. The development of the Workshop has also enable the layout and implementation of low-cost experiences. These years of work have allowed the community to integrate various actors who remained isolated, as well as children of various ages and histories, becoming a tool of the community to work on issues of their interest.

Keywords: Democratization of knowledge; Science workshop; Physics experiments ; Integration.

Enseñanza y aprendizaje de la Astronomía basado en la discusión sobre Astrología, mediante el uso estratégico del simulador Stellarium.

Teaching and learning about Astronomy based on the discussion about Astrology,
by means of the strategic use of the Stellarium simulator.

Hugo Sebastián Zerp^{1,2,3,4,5*}, Antonio Rodríguez¹, Noelia Bugiolachio¹, Ushen Canai Estrella^{1*}

¹Observatorio Astronómico UNSa, Universidad Nacional de Salta, Av Bolivia 5150, CP 4400, Salta, Argentina

²Instituto de Educación Media “Dr Arturo Oñativia”, Universidad Nacional de Salta, Av Bolivia 5150, CP 4400, Salta, Argentina.

³Instituto Superior del Profesorado de Salta ISPS N°6005, Av. Entre Ríos 1851, CP 4400, Salta, Argentina.

⁴Colegio Secundario N° 5080 “Dr. Manuel A. de Castro”, Paseo Güemes 40, CP 4400, Salta, Argentina.

⁵Consejo de investigación, Universidad Nacional de Salta, Av. Bolivia 20 5150, CP 4400, Salta, Argentina

E-mail: zerpahs@gmail.com

Resumen

El objetivo del presente trabajo es compartir los fundamentos didácticos y reflexiones surgidos a partir de charlas de Astronomía que se brindan en el Observatorio Astronómico de la Universidad Nacional de Salta. Se considera algunos aspectos de la Astrología como una “visión del mundo” que poseen quienes nos visitan. El análisis crítico sobre los signos zodiacales posibilita el abordaje y aprendizaje de la Astronomía. El uso estratégico del simulador Stellarium permite la formulación de preguntas y planteos de situaciones que 34 motivan el análisis. Las respuestas de los visitantes son contrastadas o verificadas con el simulador. En cada charla, de unos minutos, se aborda el movimiento aparente diurno de la bóveda celeste, movimiento aparente del Sol respecto a las estrellas fijas, constelaciones zodiacales, calendario y precesión. En esta secuencia han participado docentes y estudiantes de secundaria y profesorado, así como público general; demostrando todos ellos un gran interés por la temática y la dinámica de la misma. Los docentes, manifestaron que la secuencia brinda múltiples elementos para replicar en el aula de clases y sobre todo, los orienta en el diseño de estrategias basadas en el uso del simulador.

Palabras clave: Didáctica de la astronomía; Simulador Stellarium; Movimiento aparente; Constelaciones zodiacales; Movimiento de precesión.

Abstract

The aim of this work is sharing the didactic grounds and reflections arisen from talks about Astronomy that are offered in the Astronomical Observatory of the National University of Salta. Some aspect about astrology are considered as a “vision of the world” that our visitors already have. A critical analysis on the zodiacal signs enables the approach and learning about Astronomy. The strategic use of the Stellarium simulator allows the formulation of questions and laying out situations that motivates the analysis. The responses of the visitors are checked or verified with the simulator. Each talk, of about 40 minutes, deals with the apparent daytime movement of the celestial vault, apparent movement of the Sun in relation to fixed stars, constellations and “zodiacal signs”, calendar and precession. In this sequence, teachers and students from high school and professorship have participated, as well as general public; all of them showing great interest for to the thematic and the dynamics of the talk. The teachers demonstrated that the sequence supplies multiple elements to replicate in the classroom and mainly, guides them in the design of strategies based on the use of the simulator.

Keywords: Didactics of astronomy, Stellarium simulator, apparent movement, Zodiacal constellations, precession movement.

Grupo 3: T1: enseñanza y aprendizaje. P1 y P2: propuestas

Moderador: Juan Farina

23

Analógico vs. Digital, ¿Qué es mejor?

Analogic vs. Digital, What is better?

Mario Cairó, Celso Beltrame, Julio Gervasoni, Fabio M. Vincitorio

Facultad Regional Paraná, Universidad Tecnológica Nacional. Almafuerde 1033 Paraná, CP 3100, Entre Ríos, Argentina.

E-mail: fisicaelectronica@frp.utn.edu.ar

Resumen

La electrónica evoluciona día a día, incluso por encima de lo que es posible asimilar para la mayor parte de la sociedad. Este fenómeno se ve reflejado particularmente en los estudiantes de ingeniería. Hoy tomar apuntes se reduce a la simple acción de hacer click sobre el teléfono enfocado en el pizarrón. Leer un texto es buscarlo en formato digital en la web y por qué no, usar un interminable número de horas para ver videos ilustrativos sobre lo que les interesa aprender. En este trabajo se documenta el proceso de actualización que intenta convertir trabajos prácticos de Física II de ingeniería en trabajos más atractivos para el estudiante. Este proceso se sustenta en la incorporación de instrumental digital de mediano o bajo costo, instrumentos que reemplazan a los antiguos instrumentos analógicos. Así, se busca mejorar la participación del estudiante durante la actividad de laboratorio, mejorando las condiciones de seguridad tanto del instrumental como del alumnado. Como resultado se puede apreciar que el solo hecho de contar con instrumental digital permite a mayor cantidad de alumnos hacer la lectura de las mediciones, reduciendo el error de paralaje y permitiendo una discusión in situ de los resultados que visualizan en los instrumentos. Queda pendiente una evaluación más profunda a partir de la corrección de los informes de laboratorio, dado que esta experiencia se encuentra en pleno desarrollo.

Palabras clave: Física Eléctrica; laboratorio; instrumental; tecnologías disponibles; enseñanza.

Abstract

Electronics is evolving every day, even above than it is possible to assimilate by society. This phenomenon is particularly observed in the students of engineering. Today to take notes is reduced to the simple action of clicking on the phone focused on the board. Reading a text is found in a digital format downloaded from the web and why not, use an endless numbers of hours to see illustrative videos about what they are interested in learning. This work documents the update process that attempts to make practical works of Physics II of engineering works more attractive to the students. This process is based on the incorporation of digital instrumental medium -or low- cost, instruments that replace the old analog instruments. Thus, it seeks to improve the participation of the students during the laboratory activity, improving conditions of safety of the students and the measuring devises. As a result, we can see that the mere fact of having digital instrumental more students do the reading of measurements, reducing parallax error and allowing for a discussion of the results that display in the instrument on site. As assessment is still pending more profound form, the correction of the laboratory reports, since this experience is in full development.

Keywords: Electromagnetic physics; lab; available technologies; education; measuring devise.

Trabajando la argumentación en las carreras de Ingeniería en la Universidad: en el cursillo de ingreso y en el primer año del cursado

Working the argumentation in the careers of Engineering in the University in the ingress course and the first year of study

Adriana Fernández, Jorge Vicario, Fabián Venier, Rita Amieva

Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Río Cuarto, Ruta 36 12 km 601. CP 5800, Río Cuarto, Córdoba, Argentina.

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

Resumen

Se describe una experiencia didáctica desarrollada en un curso de Física en carreras de Ingeniería. El propósito fue incorporar actividades en las que el lenguaje cumpliera un papel en la reflexión, el debate y la comunicación de los contenidos trabajados. Se analiza el valor de los argumentos elaborados por grupos de estudiantes a preguntas planteadas sobre el movimiento de los cuerpos. Los resultados manifiestan la necesidad de revisar las consignas de aprendizaje y de ofrecer mayor orientación a los estudiantes para que sus argumentos consideren pruebas pertinentes (justificación), tengan en cuenta a la audiencia (persuasión) y consideren argumentos opuestos o alternativos (perspectivismo).

Palabras clave: argumentación, física, ingeniería.

Abstract

A didactic experience developed in a Physics course in Engineering careers is described. The purpose was to incorporate activities in which language played a role in the reflection, debate and communication of the contents worked. The value of the arguments made by student's groups to questions about the movement of bodies is analyzed. The results demonstrate the need to revise the learning consignments and provide more guidance to students so that their arguments consider relevant evidence (justification), take into account the audience (persuasion) and consider opposing or alternative arguments (perspectivism).

Keywords: : argumentation, physics, engineering.

Enseñanza de modelado de sistemas físicos con validación experimental

Teaching modelling of physical systems with experimental validation

Horacio Bosch, Claudio Naso, Julián Gómez

Grupo UTN de Investigación Educativa en Ciencias Básicas, Facultad Regional Gral. Pacheco, Universidad Tecnológica Nacional. Hipólito Yrigoyen 288, Gral. Pacheco, Prov. Buenos Aires.

E-mail: naso@utn.edu.ar ; bosch@funprecit.org.ar ; julianegomez@gmail.com

Resumen

El objetivo de la propuesta es demostrar la importancia de la experimentación para validar las predicciones de un modelo relacionado con la descripción del sistema dinámico llamado “Máquina de Atwood”. Se detallan las diferentes hipótesis sobre los efectos de cada componente en la expresión matemática de la aceleración del sistema de cuerpos. Se comparan los valores obtenidos de la aceleración correspondiente a cada caso con el valor experimental de aceleración. A tal efecto se diseña un montaje ingenieril utilizando un sistema automático de registro de velocidad y de desplazamiento de un cuerpo del sistema ligado. Se comprueba que cada vez que se considera un factor físico adicional que interviene en la dinámica del sistema, el valor predicho de la aceleración se aproxima al valor experimental. Se ha realizado un estudio interdisciplinario de ciencia, tecnología, ingeniería y matemática, siguiendo las tendencias actuales de diseño de materias básicas de ciencias (Educación STEM).

Palabras clave: Experimentación; Sensores digitales; Modelado; Educación STEM

Abstract

The purpose of this work is to demonstrate the importance of experimentation in order to validate the model predictions related to dynamical systems like the Atwood's machine. Different hypothesis are proposed concerning the effects of each component in the algorithm corresponding to the bodies acceleration. Accordingly, the corresponding experimental design is mounted by implementing a velocity and displacement registration system. The results indicate that the successive effects of each component in the structure of the mathematical algorithm, are improving the fitting of model predictions with experimental results. Finally, a complete agreement is obtained. The successive acceleration algorithms values are approaching the experimental value. An interdisciplinary study is performed, following the STEM Education approach to design basic science lessons.

Keywords: Experimentation; Digital sensors; Modelling; STEM education

Las fuerzas como expresión de las interacciones entre cuerpos: una propuesta de trabajo en el aula

**Forces as the result of interactions between bodies:
work proposal for the Physics classroom**

Ricardo Addad, Elena Llonch, Alejandra Rosolio, Rosana Cassan

Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura, Universidad Nacional de Rosario, Av. Pellegrini 250, CP2000, Rosario, Santa Fe, Argentina.

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

Resumen

El concepto de fuerza es uno de los conceptos básicos alrededor del cual se desarrolla la Mecánica Clásica. En los procesos de enseñanza y aprendizaje se utilizan los llamados Diagramas de Cuerpo Libre (DCL) como herramienta de representación visual de las interacciones. Al analizar tanto el referencial teórico correspondiente, como así también los resultados de investigaciones en enseñanza de las ciencias, surge la importancia del uso de representaciones múltiples para ayudar a los estudiantes a comprender los conceptos y resolver situaciones problemáticas. Una de estas representaciones se enfoca en el reconocimiento del concepto de fuerza como resultado de una interacción utilizando los llamados Diagramas de Interacción (DI) como paso previo a una adecuada elaboración de los DCL.

En este trabajo, con el fin de lograr una buena conceptualización de las fuerzas actuantes sobre un sistema, se propone una estrategia didáctica basada en la resolución de problemas ejemplos diagramados considerando multiplicidad de objetos, de sus disposiciones y estado de movimiento, utilizando para su resolución los DI.

Palabras clave: Fuerzas; Interacción; Diagrama de Interacción; Diagrama de Cuerpo Libre.

Abstract

The force concept is one of the basic concepts around which Classical Mechanics is developed. In teaching and learning processes, the so-called Free Body Diagrams (FBD) are used as a visual representation tool for interactions. From both the analysis of relevant theoretical frameworks and the results of research in science education, the importance of the use of multiple representations to help students to understand concepts and solve problematic situations arises, especially the recognition of the concept of force as a result of an interaction using the so-called Interaction Diagrams (ID) as a pre-step to a proper construction of FBDs.

In this work, in order to achieve an adequate conceptualization of the forces acting upon a system, we present a didactic strategy based on problem solving activities of examples designed involving multiplicity of objects, their dispositions and states of motion. In the solving process we recommend the use of IDs.

Keywords: Forces; Interaction; InteractionDiagram; Free Body Diagram.

Experiencia de laboratorio, con modelado matemático de la estabilidad de un sistema rotante

Laboratory experience, with mathematical modeling of the stability of a rotating system

Teresita E. Humana, Guillermo N. Leguizamón, Sonia L. Mascareño, María Luz Quiroga, Gustavo A. Juárez, Silvia I. Navarro

Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad Nacional de Catamarca.

Avda. Belgrano N° 300, CP 4700, Catamarca, Argentina

E-mail: terehumana@gmail.com

Resumen

La presente propuesta didáctica interdisciplinaria fue implementada en el nuevo espacio curricular de la Educación Secundaria Obligatoria (Provincia de La Rioja) llamada Biofísica. El proceso de modelizar y construir un dispositivo experimental con materiales de bajo costo, y las intervenciones didácticas adecuadas generaron un ambiente que favorece la transferencia de contenidos a nuevas situaciones, de la cual es posible obtener aprendizajes significativos donde el alumno es el principal actor de su propio conocimiento.

Palabras clave: Fluidos; Número de Reynolds; Sistema circulatorio; Experimento; Estrategia didáctica.

Abstract

The present interdisciplinary didactic proposal was implemented in Biophysics, a new curricular subject for the Secondary Education of the province of La Rioja. The process of modeling and constructing an experimental device with low cost materials and appropriate didactic interventions generated an environment that favors the transfer of contents to new situations, from which it is possible to obtain meaningful learning where the student is the main actor of their own knowledge.

Keywords: Fluids; Reynolds numbers; circulatory System; Experiment; didactic Strategy.

Apoyo Virtual Docente (A. V. D.)

73

Virtual Teacher Support

Eugenio Devece^{1,2,3} ,Guillermo Centorbi^{1,4,5}

¹Colegio Nacional Rafael Hernandez, Universidad Nacional de La Plata, CP 1900, La Plata, Argentina.

²Imapac, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de La Plata, CP 1900, La Plata, Argentina.

³Emeinpaciba, Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional La Plata, CP 1900, La Plata, Argentina.

⁴Facultad de Arquitectura y Urbanismo, Universidad Nacional de La Plata, CP 1900, La Plata, Argentina.

⁵Facultad de Ciencias Medicas, Universidad Nacional de La Plata, CP 1900, La Plata, Argentina.

E-mail: gmcentorbi@gmail.com

Resumen

A través de las nuevas tecnologías se ha conseguido ampliar las fronteras de las aulas, generando en este caso aulas virtuales, el espacio físico del aula se amplía, pudiéndose acceder a la información sin distinción ni restricción, Elearning, este nuevo concepto en educación ya se utiliza en muchas universidades a nivel mundial y en algunas otras entidades dedicadas a la ayuda y apoyo de los estudiantes, en nuestro caso se aplicara a un establecimiento de nivel medio, este tipo de herramienta facilita el manejo de la información y de los contenidos del tema que se quiere tratar y está mediada por las tecnologías de la información y la comunicación que proporcionan herramientas de aprendizaje más estimulantes y motivadoras que las tradicionales. El siguiente trabajo se pensó para intentar cumplir con las siguientes metas: Mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje a través de la modificación de las formas de trabajo en el aula y en la escuela a partir del uso de las TIC; promover el fortalecimiento de la formación de los docentes para el aprovechamiento de las TIC en el aula; garantizar el acceso de todos los alumnos a los recursos tecnológicos y a la información; promover la igualdad de oportunidades entre todos los estudiantes del establecimiento, al brindarles un instrumento que permita achicar la brecha digital.

Palabras clave: TIC, Elearning, aula extendida, brecha digital

Abstract

Through the new technologies, it has been possible to expand the boundaries of the classrooms, generating in this case virtual classrooms, the physical space of the classroom is expanded, being able to access information without distinction or restriction, Elearning, this new concept in education already Used in many universities worldwide and in some other entities dedicated to the help and support of students, in our case applied to a mid-level establishment, this type of tool facilitates the handling of information and content of the subject Which is intended to be addressed and is mediated by information and communication technologies that provide learning tools that are more stimulating and motivating than traditional ones. The following work was thought to try to fulfill the following goals: To improve the processes of teaching and learning through the modification of the forms of work in the classroom and in the school from the use of the TIC; Promote the strengthening of teacher training for the use of ICT in the classroom; Guarantee access of all students to technological resources and information; Promote equality of opportunity among all students of the establishment, by providing them with an instrument to reduce the digital gap.

Keywords: ICT, Elearning, extended class, digital gap

Construcción de un museo escolar de Física en la escuela secundaria como recurso para el aprendizaje

Construction of a school museum of Physics in secondary school as a resource for learning

Juan Carlos Imbrogno

Colegio Nacional de Buenos Aires – Universidad de Buenos Aires – CABA

E-mail: juan.carlos.imbrogno@gmail.com; jcimbrow@cnba.uba.ar

WEB Del Museo Didactico de Física: www.mdf.fisica.cnba.uba.ar

Resumen

A partir del año 2004 se inició una experiencia colaborativa en el Colegio Nacional de Buenos Aires cuyo propósito central fue el diseño, implementación, organización y sostenimiento de un museo construido por los alumnos a partir de diversos aparatos, instrumentos y materiales impresos existentes en el Colegio (algunos originales y otros maquetas o réplicas). Esta experiencia da lugar al Museo Didáctico de Física cuyo valor reside en constituirse en un valioso recurso para el aprendizaje, que motiva a alumnos y docentes a explorar contenidos y ensayar actividades que exceden los límites de los contenidos típicamente disciplinares.

Palabras clave: museo; aprendizaje; física; enseñanza; didáctica

Abstract

Starting in 2004, a collaborative experience was started at the Colegio Nacional de Buenos Aires, whose main purpose was the design, implementation, organization and maintenance of a museum built by students based on various instruments, instruments and printed materials existing in the School (Some originals and other models or replicas). This experience gives rise to the Didactic Museum of Physics whose value lies in being a valuable resource for learning, which motivates students and teachers to explore content and test activities that exceed the limits of typically disciplinary content.

Keywords: museum; learning; physics; teaching; didactics

Miércoles 27

Grupo 4: T9: Cuestiones metodológicas, históricas, filosóficas. Moderador: Carola Graziosi

2

**La obra *Vida de Galileo* de Bertolt Brecht
como recurso didáctico
para una enseñanza contextualizada de la física.**

**The work *Life of Galileo* by Bertolt Brecht as a didactic resource
for a contextualized teaching of the physics.**

Diego Zanarini

Escuela Superior de Comercio "Libertador Gral. San Martín", Universidad Nacional de Rosario,
Balcarce 1240, CP 2000, Rosario, Argentina.

E-mail: zanarini123@gmail.com

Resumen

En los actuales diseños curriculares del nivel secundario y de los profesorados se promueve una enseñanza contextualizada de la Física, abordando aspectos históricos y epistemológicos. En este ensayo fundamentaré mi punto de vista en torno a las particularidades de las transposiciones didácticas involucradas en dicha contextualización. Considerado que la ciencia es una producción humana mediada por el lenguaje, mostraré como la obra *Vida de Galileo* de Bertolt Brecht puede constituir un recurso didáctico pertinente para promover una enseñanza contextualizada de temas científicos.

Palabras clave: Didáctica de la Física; Física y Literatura; Epistemología e Historia de las Ciencias.

Abstract

In the current curricular designs of secondary school and college a contextualized teaching of the Physics is promoted, addressing historical and epistemologic aspects. In this essay I will base my point of view on the particularity of the didactic transpositionas involved in this contextualization. Considering the science is a human production mediated by language, I will show how the work *Life of Galileo* by Bertolt Brecht can constitute a didactic resource to promote a contextualized teach of scientific subjects.

Keywords: Didactic of Physics; Physics and Literature; Epistemology and History of the Sciences.

Un recorrido histórico por algunas concepciones del mundo

A historical journey through some conceptions of the world

Diego Petrucci

Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de La Plata, 1 y 47, La Plata, CP 1900, Buenos Aires, Argentina.

E-mail: diegope@gmail.com

Resumen

En este artículo se efectúa un recorrido histórico que tiene como eje a las ideas que desde la antigüedad han influido sobre nuestras *concepciones del mundo*, entendida en un sentido amplio, pero orientada a aquellas concepciones que han influido en las *cosmologías*, es decir en las concepciones científicas del universo. Nos referimos a preguntas como ¿De qué está hecho el universo? O ¿Qué es lo que existe? Las *concepciones del mundo* han ido históricamente definiendo *tradiciones culturales* que impregnan nuestra cultura y atraviesan las visiones científicas de cualquier disciplina. Este recorrido finaliza con la concepción de mecanicismo del s. XX. Lo haremos además considerando que nuestro interés se centra en la enseñanza de las ciencias naturales. La concepción del mundo que tenga un ciudadano es determinante del lugar que le otorgará a las ciencias, por ejemplo, en la toma de decisiones o en sus intentos de comprender cuestiones que le preocupen.

Palabras clave: Cosmologías; concepciones científicas del mundo; mecanicismo.

Abstract

In this article, we make a historical journey that focus on the ideas that from the antiquity have influenced our conceptions of the world, understood in a broad sense, but oriented to those conceptions that have influenced in cosmologies, that is, in the scientific conceptions of the universe. We are referring to questions such as What is the universe made of? Or, What is there? The conceptions of the world have historically defined cultural traditions that permeate our culture and cross the scientific visions of any discipline. This course ends with the twentieth century mechanicism conception. We will do it further considering that our interest is centered in the teaching of the natural sciences. The conception of the world that has a citizen is determinant of the place that it will give to the sciences, for example, in the decision making or in its attempts to understand issues that concern to him.

Keywords: Cosmologies, scientific conceptions of the world, mechanicism.

¿Cómo estudiamos el aprendizaje? Lo que dicen nuestros trabajos de investigación

How are we studying learning? What our research has to say

Nicolás Baudino^{1,2}, Juan Velasco^{1,2}, Laura Buteler^{1,2} y Enrique 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, Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, Medina Allende y Haya de la Torre, Ciudad Universitaria - CP5000, Córdoba, Argentina.

E-mail: baudino@famaf.unc.edu.ar, jjvelasco@famaf.unc.edu.ar

Resumen

En el ámbito educativo, y particularmente en el campo de la educación en física, existe una gran diversidad de concepciones de aprendizaje. Una mirada global permite clasificarlas en dos grandes grupos: enfoque social y enfoque individual. Cada enfoque atiende dimensiones distintas del aprendizaje y, por consiguiente, tiene implicancias diferentes en los diseños de enseñanza. A raíz de este análisis, surge en el grupo de investigación la pregunta acerca de qué concepciones del aprendizaje han sustentado las investigaciones llevadas a cabo por nuestra comunidad. En el siguiente trabajo, se realiza un análisis de las concepciones de aprendizaje utilizadas en la comunidad de investigación en enseñanza de la física en Argentina. Para ello se categorizan los trabajos presentados en las últimas tres reuniones (SIEF XII, REF XIX y SIEF XIII), según se alineen con un enfoque social o individual. Los resultados arrojan una fuerte tendencia a utilizar enfoques individuales del aprendizaje. También se encontró una gran cantidad de trabajos que no explicitan la concepción utilizada. Consideramos que estos resultados pueden servir como insumo para la comunidad de investigadores para entender nuestras trayectorias y abordar nuevas líneas de investigación.

Palabras clave: Concepciones de Aprendizaje, Enfoque Social, Enfoque individual

Abstract

Within Physics Education Research a variety of conceptions exists as to what it is to learn. These various conceptions, nonetheless, can be classified in two large groups: those within a social approach, and those that correspond to an individual approach. Each of these is more concerned with different dimensions of learning, and therefore will have different implications in the design of instruction. This work is motivated by the query of what conceptions of learning have driven the research carried out by our PER community. An analysis is performed seeking to identify learning conceptions in the work reported in the meetings that have been held in our country (SIEF XII, REF XIX and SIEF XIII), as pertaining to either a social or individual approach. Results show a marked tendency to use individual approaches for learning. Also, a number of reports were found in which the conception of learning used is not explicitly declared. We believe these results can help us, as a research community, for our future work.

Keywords: Learning conceptions; Social Approach; Individual Approach.

Práctica experimental con equipos cotidianos para los alumnos, y de mejores resultados experimentales

**Experimental practice with daily equipment for students,
and better experimental results**

Juan C. Bigliani, Vicente C. Capuano, Edgardo A. Gutierrez, Javier Martín

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

E-mail: bigliani@gmail.com

Resumen

Se propone llevar a cabo una práctica experimental para determinar el calor específico de una sustancia, con equipamiento de construcción sencilla, de bajo costo (inferior al de aquellos equipos fabricados para trabajar en el ámbito específico del laboratorio), de mantenimiento viable en razón de que se nutre de elementos comerciales de fácil adquisición, que se complementa con un instrumento de uso cotidiano por parte del alumno (su teléfono celular), y que permite la obtención de resultados con sensibles mejoras en relación a los que se obtienen con un equipo e instrumental tradicional, puesto que se pueden registrar valores instantáneos de temperatura y las incertezas asociadas al proceso de medición son razonablemente menores. Además se busca acrecentar el proceso de adquisición de nuevos conocimientos, al lograr que el alumno “motivado”, por el uso de un elemento “familiar” como su celular, se muestre mejor predispuesto a desarrollar la actividad propuesta.

Palabras clave: Práctica experimental, nuevas tecnologías, equipo sencillo y familiar, mejores resultados experimentales.

Abstract

It is proposed to carry out an experimental practice to determine the specific heat of a substance, with simple construction equipment, low cost (less than those equipment manufactured to work in the specific field of the laboratory), viable maintenance because is nourished by commercial elements of easy acquisition, which is complemented by an instrument of daily use on the part of the student (his cell phone), and that allows the obtaining of results with sensible improvements in relation to those that are obtained with a equipment and instrumental. Since instantaneous temperature values can be recorded and the uncertainties associated with the measurement process are reasonably lower. It also seeks to increase the process of acquiring new knowledge, by making the student "motivated" by the use of a "familiar" element such as his cell phone, is more likely to develop the proposed activity.

Keywords: Experimental practice, new technologies, simple and familiar

Evolución de las visiones de ciencia en estudiantes que cursan el primer año de ingeniería y ciencias naturales

**Evolution of science visions in students that course the first year
of engineering and natural sciences**

Vicente C. Capuano, Javier F. Martín, Edgardo A. Gutiérrez, Juan C. Bigliani y María A. González

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

E-mail: vicente.capuano@unc.edu.com

Resumen

En este trabajo, indagamos sobre la presencia de visiones de ciencia en los jóvenes que ingresan a la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales (FCEFN), de la UNCba, y sobre su evolución luego que cursan el primer año. Se utilizó un cuestionario que se aplicó con la técnica del pretest (alumnos ingresantes) y del posttest (alumnos con el primer año cursado) sobre aspectos operativos del trabajo científico, ya validado en otros trabajos. Luego se vincularon sus opciones con las Visiones Deformadas de Ciencia (VDC) propuestas por Fernández y otros (2002). Los resultados muestran una destacada presencia del empirismo inductivo en sus aspectos procedimentales (método). En relación con la evolución de las VDC luego del primer año de estudios, se advierte un significativo crecimiento del empirismo inductivo en sus aspectos conceptuales; el resto de las visiones, es transparente a la instrucción. Como metodología de investigación se utilizó un enfoque cuantitativo (resultados del cuestionario) y una instancia interpretativa al vincular el cuestionario con las VDC.

Palabras clave: Visiones de Ciencia. Estudiantes de ingeniería y ciencias naturales.

Abstract

In this work, we investigate the presence of visions of science in the young people who enter the Faculty of Exact, Physical and Natural Sciences (FCEFN), of the UNCba, and their evolution after they attend the first year. A questionnaire was used with the pretest technique (ingresant students) and the posttest (students with the first year studied) on the operational aspects of scientific work, already validated in other works. They then linked their options with the Deformed Visions of Science (VDC) proposed by Fernández et al. (2002). The results show an outstanding presence of inductive empiricism in its procedural aspects (method). In relation to the evolution of the VDC after the first year of studies, there is a significant growth of inductive empiricism in its conceptual aspects; The rest of the visions is transparent to the instruction. As a research methodology, a quantitative approach (questionnaire results) and an interpretative instance were used to link the questionnaire with the VDC.

Keywords: Visions of Science. Students of engineering and natural sciences.

El tratamiento didáctico de los fenómenos de interferencia y difracción en textos de nivel universitario

Didactic treatment of interference and diffraction phenomena in university level texts

Bravo, Silvia^{1,2}, Pesa, Marta^{1,2}

¹Facultad de Ciencias Exactas y Tecnología, Universidad Nacional de Tucumán, Avenida Independencia 180, San Miguel de Tucumán, CP 4000, Tucumán, Argentina.

²Facultad Regional de Tucumán, Rivadavia 1050, San Miguel de Tucumán, CP 4000, Tucumán, Argentina.

E-mail: sbravo@herrera.unt.edu.ar

(

Resumen

Este trabajo presenta un análisis de libros de texto de nivel universitario básico acerca del desarrollo de la óptica ondulatoria. El estudio de textos está centrado en la caracterización de la construcción progresiva de los conceptos de difracción e interferencia. El análisis se complementa con una síntesis histórica acerca del lugar que ocupa el fenómeno de la difracción en la construcción de los modelos sobre la luz. Los resultados permiten comparar el abordaje de la temática desde los textos universitarios con la génesis de los conceptos de interferencia y difracción en la historia de la ciencia. Por último, en base a los resultados encontrados, se realiza una serie de reflexiones acerca de las dificultades que refieren los estudiantes en el cambio de paradigma entre la óptica geométrica y la óptica ondulatoria.

Palabras clave: Óptica geométrica y óptica ondulatoria, interferencia y difracción, libros de texto, historia de la ciencia, actividades experimentales.

Abstract

This paper presents an analysis of basic university level textbooks on the development of wave optics. The study of texts is centered in the characterization of the progressive construction of the concepts of diffraction and interference. The analysis is complemented by a historical synthesis about the place of the phenomenon of diffraction in the construction of light models. The results allow to compare the approach from university texts with the genesis of the concepts of interference and diffraction in the science history. Finally, based on conclusions of both studies, a series of reflections on students difficulties about the paradigm shift between geometric optics and wave optics, are made.

Keywords: Geometric optics and wave optics, interference and diffraction, textbooks, history of science, experimental activities.

Grupo 5: T6: Contenidos disciplinares; T1: enseñanza y aprendizaje - Coordinador: Norah Giacosa

36

Magnitudes vectoriales: una propuesta didáctica para articular matemática y física

Vector magnitudes: a didactical proposal to link mathematics and physics

Patricia Torroba¹, María de las Mercedes Trípoli², Eugenio Devece¹, Luisina Aquilano³

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

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

³Dpto. de Ciencias Básicas, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de La Plata, 1 y 47, La Plata, Argentina.

E-mail: patricia.torroba@gmail.com.ar

Resumen

En este trabajo se presenta una propuesta didáctica a desarrollarse en una clase de matemática con docentes de física, con el propósito de vincular las magnitudes vectoriales que se estudian en Matemática A con las que se estudiarán en la primera asignatura de física. Se espera que el estudiante comprenda la necesidad de estudiar matemática ya que es una herramienta fundamental en su formación profesional, mostrando la aplicación de las magnitudes vectoriales a situaciones concretas reales. Se estructura en tres etapas y se desarrollará con la participación de docentes de matemática y física. Una primera parte consiste en trabajar en las clases de matemática teniendo en cuenta las notaciones usadas en textos de física y mostrando aplicaciones. La siguiente consiste en una actividad experimental con uso de elementos tradicionales combinados con TIC, se busca asociar los vectores con magnitudes físicas como la fuerza, la velocidad y la cantidad de movimiento. En la última etapa se evaluará la tarea, tanto el tema de estudio como el resultado de la actividad.

Palabras clave: matemática y física; ingeniería; magnitudes vectoriales; articulación

Abstract

This work introduces a didactical proposal to be developed in a lecture of mathematics with physics teachers, with the purpose of linking the vector magnitudes studied in Mathematics A with those that will be studied in a first course on Physics. It is expected that the student will understand the need to study mathematics as it is a fundamental tool in his professional practice, showing the application of vector magnitudes to actual situations. It is structured in three stages and will be developed with the participation of teachers of Mathematics and Physics. A first part consists of working in mathematics courses taking into account the notations used in physics texts besides showing applications. The second part consists of an experimental activity using traditional elements combined with ICT, we seek to associate vectors with physical magnitudes such as force, speed and momentum. In the last stage we will evaluate assignment, both in the subject under study as well as the results of the activity.

Keywords : Mathematics and Physics; Engineering; vector magnitudes, articulation.

Un modelo de enseñanza del segundo principio de la termodinámica desde una perspectiva microscópica.

A model for teaching the second principle of thermodynamics from a microscopic perspective

Roberto Laura, Alberto Jardón

Departamento de Física y Química – Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura-
Universidad Nacional de Rosario, Av. Pellegrini 250, CP 2000, Rosario, Argentina.

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

Resumen

Se presenta y analiza un modelo para la enseñanza del segundo principio de la termodinámica desde una perspectiva microscópica, que ha sido empleado en el dictado del tema en los cursos de física universitaria básica para las carreras de ingeniería durante más de diez años. Este modelo fue elaborado a partir de las investigaciones realizadas en el área de enseñanza de las ciencias y de las críticas que diversos autores han vertido sobre las limitaciones que tiene la presentación tradicional para una adecuada enseñanza del tema. A partir de definir la entropía en función del número de estados microscópicos correspondientes a un estado macroscópico, y de postular el crecimiento de la entropía para un sistema aislado, se muestra como pueden derivarse con facilidad los resultados usuales de la termodinámica, es decir los enunciados de Clausius y de Kelvin y sus aplicaciones tradicionales. Se argumenta, además, sobre las ventajas de esta presentación en la enseñanza universitaria para brindar a los alumnos desde el principio de la carrera una visión de la física más acorde con las concepciones actuales.

Palabras clave: enseñanza de la termodinámica, segundo principio, irreversibilidad, modelo microscópico, entropía.

Abstract

It is presented and analysed a model for teaching the second principle of thermodynamics from a microscopic point of view. This model was used in basic university lectures for engineering students during more than ten years. This model was elaborated starting from previous researches in the area of sciences teaching and taking into account several critics about the limitations of the traditional presentation of the subject. Starting from a definition of entropy in terms of the number of microscopic states corresponding to a given macrostate, and postulating the increase of the entropy of an isolated system, it is shown how the usual results of thermodynamics can be recovered. We argue in favour of this presentation in university courses.

Keywords: teaching thermodynamics, second principle, irreversibility, microscopic model, entropy.

¿Qué se ha escrito en la última década en revistas especializadas de acceso libre acerca del contenido científico en los libros de texto de diferentes niveles educativos?

What has been written in the last decade in free access specialized journals about scientific content in textbooks of different educational levels?

Claudia Zang¹, Norah Giacosa¹, Ricardo Chrobak²

¹Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales, Universidad Nacional de Misiones, Félix de Azara 1552, CP 3300, Posadas, Argentina.

²Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional del Comahue, Buenos Aires 1400, CP 8300, Neuquén Capital, Argentina

E-mail: claudiamzang@gmail.com

Resumen

Este trabajo explora publicaciones periódicas que tienen a los libros de texto (LT) de Ciencias como objeto de estudio. La revisión se realizó en revistas de Educación y Enseñanza de las Ciencias de acceso libre, en el periodo de tiempo 2007-2017. Los artículos se seleccionaron en función de que se focalicen en el análisis de contenidos científicos en los LT y, en particular, en la perspectiva seguida en ellos para las cuestiones vinculadas a la energía y su conservación. Se trata de un estudio exploratorio que utilizó técnicas de análisis de contenido. Del estudio realizado se desprende, que el número de artículos de esta índole se ha incrementado levemente con los años, y que las indagaciones reportadas corresponden mayoritariamente a estudios centrados en libros utilizados en la Educación Secundaria, principalmente en el área de Física. En el período de tiempo establecido no se han encontrado artículos dedicados al principio de conservación de la energía en los LT.

Palabras clave: libros de texto; conservación de la energía; estado del arte

Abstract

This work explores periodic publications that have science textbooks (TB) as object of study. The review was performed in free access Education and Science Teaching journals, from 2007-2017. The papers were chosen in function of their TB scientific content analysis focus and, particularly, energy and its conservation related perspectives followed in them. This was an exploratory study that used content analysis techniques. From the concluded study it follows that the number of papers of this nature slightly increased over the years, and reported inquiries mainly correspond to books used in high school, mostly from Physics subject. In the established period of time, papers dedicated to energy conservation principle in TB were not found.

Keywords: textbooks, energy conservation, state of art

La energía y su conservación como eje estructurante para la comprensión de fenómenos electromagnéticos

Energy and its conservation as a structuring axis
for the comprehension of electromagnetic phenomena

Patricia Fernández, Ignacio Tabares, Alberto Jardón

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

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

Resumen

La energía y su principio de conservación es un concepto articulador en la Física, y está presente en la enseñanza de todas sus áreas, pero mientras en algunas, como mecánica o termodinámica, se presenta de modo integrado, en electromagnetismo su presentación es fragmentada e incompleta. En este trabajo proponemos una secuencia didáctica para el nivel universitario básico, que rescata el teorema de Poynting como expresión del principio de conservación de la energía en el electromagnetismo para dar cuenta de los procesos energéticos que involucran tanto circuitos eléctricos como interacciones entre campos eléctricos y magnéticos. Esta secuencia viene siendo implementada desde hace varios años en un curso básico de electromagnetismo para carreras de ingeniería y responde al reclamo de numerosos autores que señalan la ausencia de la discusión de la interacción entre los campos electromagnéticos en circuitos eléctricos y de los procesos de transferencia de energía entre fuente y dispositivos.

Palabras clave : Teorema de Poynting; Conservación de la energía en electromagnetismo; Procesos de transferencia de energía; Potencia trasferida por campos electromagnéticos, Enseñanza de electromagnetismo.

Abstract

Energy and its conservation law is an articulating concept in physics, and it is present in the teaching of all of its areas, but while in some of them, such as mechanics or thermodynamics, it is presented in an integrated way, in electromagnetism it is presented in a fragmented and incomplete manner. In this paper we propose a didactic sequence for basic university level, which resurfaces the Poynting theorem as an expression of energy's conservation law in electromagnetism, to account for the energy processes that involve electric circuits as well as interactions between electric and magnetic fields. This sequence has been implemented for several years in a basic electromagnetism course in engineering and answers many authors's claims that point out the absence of a discussion about the interactions between electromagnetic fields in electric circuits and the energy transfer processes between source and devices.

Keywords: Poynting theorem; Energy conservation in electromagnetism; Energy transfer processes; Power transfer through electromagnetic fields, Teaching of electromagnetism.

Despertando en el secundario el interés por las carreras científico-tecnológicas a través del trabajo experimental

Raising interest for scientific-technological careers through experimental work at secondary schools

Susana Juanto, Fabiana Prodanoff, Diego Alustiza, Lía Zerbino, Jorge Ronconi, Nahuel Cristofoli, Jorge Stei

Grupo IEC. Facultad Regional La Plata, Universidad Tecnológica Nacional, 60 y 124, La Plata, CP 1900, Buenos Aires, Argentina.

E-mail: sujuanto@yahoo.com.ar

Resumen

Es sabido que en la mayoría de los colegios secundarios no se cuenta con personal especializado en el mantenimiento y reparación de equipos de laboratorio y que, en general, los profesores no cuentan ni con el tiempo ni con las competencias para la tarea. Como resultado, esos equipos quedan descartados o sin uso en las clases de ciencias perdiéndose la oportunidad de despertar curiosidad e interés en los alumnos, y lo que es peor, sin aprovechar la oportunidad que la experimentación brinda para lograr un aprendizaje significativo, una alfabetización científica y un eventual interés por profundizar y encarar posteriormente carreras científico-técnicas. La utilización de dichos equipos combinada con los sistemas de adquisición de datos desarrollados por nuestro grupo contribuirán a agilizar y modernizar el proceso de aprendizaje, como también a fomentar las vocaciones en las carreras científico – técnicas.

Palabras clave: Vinculación escuela media – universidad; laboratorios; modernización de equipamientos; Física; Química.

Abstract

Most secondary schools lack specialized employees for equipment repairing and maintaining, and the teachers do have neither time no skill for the task. In that way, equipment is discarded or receive no use in science classes: the chance to interest students is lost, and even worst, the chance to gain significant learning and scientific alphabetization through experimentation, as well as further interest in scientific careers are lost. Recovered equipment use, as well as the data acquisition system developed by us, contribute to update learning processes and to increase interest in scientific and technological careers.

Keywords: secondary school-University relationship; experimental work; equipment upgrading; Physics; Chemistry.

Un experimento introductorio a la Teoría de la Relatividad: el interferómetro de Michelson acústico

An introductory experiment to the Theory of Relativity: the acoustic Michelson interferometer

Bernal, Luis¹ - Insabella, Mariano² – Ridao, Santiago³ – Schipani, Federico⁴ - Cascallares, Guadalupe⁵ - Szigety, Esteban⁶

1IFIMAR, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de Mar del Plata, Funes3350, CP 7600, Mar del Plata, Argentina.

2, 3, 5Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de Mar del Plata, Funes3350, CP 7600, Mar del Plata, Argentina.

4INTEMA, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Mar del Plata, Juan B. Justo 4302, CP 7600, Mar del Plata, Argentina.

6Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Mar del Plata, J. B. Justo 4302, CP 7600, Mar del Plata, Argentina.

E-mail: esteszige@gmail.com

Resumen

El objetivo de este trabajo es observar el corrimiento de fase entre dos ondas de ultrasonido emitidas por un transductor piezoeléctrico a causa de una corriente de aire. El corrimiento mencionado se produce en un dispositivo de características similares a un interferómetro de Michelson. El diseño permite generar una corriente de aire equivalente al “viento lumífero del éter”, que originalmente se buscaba detectar en la experiencia de Michelson y Morley. La propuesta experimental introduce contenido sobre la Teoría de la Relatividad debido a que permiten discutir y analizar las variables que afectan la interferencia cuando el medio donde se desplaza la onda se mueve respecto del interferómetro.

Palabras clave: Teoría de la Relatividad; Ultrasonido; Interferómetro de Michelson y Morley; Práctica de Laboratorio; Didáctica de la Física.

Abstract

The objective of this work is to observe the phase shift between two ultrasound waves emitted by a piezoelectric transducer. The mentioned shift occurs in a device with characteristics similar to the Michelson interferometer. The design allows generating an air current that simulates the "Luminiferous ether wind", which was originally pursued in the experiment of Michelson and Morley. The experience introduces content on the Theory of Relativity and allows to discuss and analyze the variables that affect the interference when the wave medium moves with respect to the interferometer.

Keywords: Theory of Relativity; Ultrasound; Interferometer of Michelson and Morley; Laboratory Practice; Physics Didactics.

Ciencia nómade

50

Nomad Science

Eduardo Lázaro^{1,2}, Eduardo Castillo^{1,2}, Héctor Baldo¹, Griselda Mazza¹, Manuel Ibañez¹.

¹Escuela Industrial Superior – Preuniversitaria anexa a Facultad de Ingeniería Química de la Universidad Nacional del Litoral, Junín 2850, Santa Fe, CP 3000, Santa Fe, Argentina.

²Instituto Superior de Música – Licenciatura en Sonorización y Grabación, Facultad de Humanidades y Ciencias – Universidad Nacional del Litoral.

E-mail: edulazaro@gmail.com

Resumen

Ciencia Nómade es una Actividad Experimental cuyo objetivo primordial apunta a promover una nueva forma de enseñar y aprender Física, generando estrategias didácticas experienciales extra-áulicas, con estudiantes de 4°, 5° y 6° año de la Escuela Industrial Superior (EIS) y con alumnos adultos de 4° año de una Escuela de Enseñanza Media para Adultos (EEMPA) donde no existe laboratorio de Física. De esta manera se logra la integración de alumnos y docentes de diferentes establecimientos educativos en una propuesta didáctica planificada de manera conjunta y orientada específicamente a la Física Experimental.

Palabras clave: Física experimental; aprendizaje; enseñanza; laboratorio móvil; didácticas experimentales.

Abstract

Nomad Science is an Experimental Activity whose main goal aims to foster a new way of teaching and learning Physics, generating experimental didactic strategies outside classrooms with students from the 4th, 5th and 6th courses from Escuela Industrial Superior (EIS) and adult students from the 4th course. This activity was developed in an Adults' Secondary School (EEMPA) which doesn't have a physics laboratory. By doing so, students and teachers from different schools work together on an academic task, specifically aimed at experimental physics.

Keywords: Physics, Experimental Activity, learning, didactic strategies, mobile laboratory.

Análisis de movimientos reales a partir de herramientas TIC

Analysis of real movements from ICT tools

¹María Isabel López, ²Guillermo Aráoz Espoz, ³Yolanda Villarroel

¹Instituto de Educación Media “Dr. Arturo Oñativia”, Universidad Nacional de Salta, Av. Bolivia 5150, CP 4400, Salta, Argentina.

^{2,3}Instituto de Educación Media “Dr. Arturo Oñativia”, Universidad Nacional de Salta, Av. Bolivia 5150, CP 4400, Salta, Argentina.

E-mail: marisafz@outlook.com

Resumen

Nuestro trabajo tiene como objetivo el estudio de movimientos reales mediante el uso de las TICs (notebooks, celulares, software matemático, reloj digital, Internet) con el fin de favorecer un cambio de actitud de los estudiantes frente a los trabajos experimentales que se proponen, para el logro de aprendizajes significativos tanto de conceptos como de procedimientos. En él, se describen dos secuencias didácticas desarrollada con alumnos de Tercer y Cuarto Año del Instituto de Educación Media “Dr. Arturo Oñativia” de la Universidad Nacional de Salta.

Palabras clave: Estudio de movimientos reales; Uso de las TICs; Cambio de actitud; Aprendizaje significativo; Conceptos y procedimientos

Abstract

Our work aims at the study of real movements through the use of ICTs (notebooks, cell phones, mathematical software, digital clocks, Internet) in order to encourage a change of attitude of the students in relation to the experimental works that are proposed, for the achievement of significant learning of concepts and procedures. Two didactic sequences are described. They were developed with students of Third and Fourth Year of the Institute of Middle Education "Dr. Arturo Oñativia" of the National University of Salta.

Keywords: Study of real movements; Use of ICTs; Change of attitude; Significant learning; Concepts and procedures

Grupo 6: T1: enseñanza y aprendizaje; P1 y P2: propuestas
Coordinador: Ignacio Idoyaga

15

**El trabajo experimental en Física con TICs:
el caso del péndulo simple**

The Experimental Work in Physics with TICs: the case of the simple pendulum

M. Viviana Nieva, Guillermo N. Leguizamon

Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de Catamarca, Av. Belgrano 300, CP 4700, Catamarca, Argentina

E-mail: viviananieva2004@yahoo.com.ar

Resumen

El presente trabajo refiere a la experiencia de clase con alumnos universitarios que cursan Laboratorio I de las carreras del Profesorado y Licenciatura en Física. El propósito de la ponencia es contribuir a la reflexión y transformación de prácticas de enseñanza de la física utilizando TICs como modo de complementar y propiciar la formación disciplinar y didáctica de los futuros formadores de formadores e investigadores. La propuesta incorpora el uso del editor de imagen y la simulación como recurso para la obtención y manipulación de datos. Se estudia el caso de la determinación del período de oscilación del péndulo simple con el análisis de los límites propuestos por el modelo como base para el diseño experimental. Se realiza un análisis comparativo de los valores obtenidos en cada caso. Esta experiencia muestra como el editor de imagen y la simulación se constituyen en recursos útiles y más precisos para estudiar el comportamiento de sistemas físicos en el laboratorio.

Palabras clave: Laboratorio de Física; péndulo simple; Editor de imagen; Simulación.

Abstract

The present work refers to the experience of class with university students who attend Laboratorio I of the courses of the Teaching Staff and Degree in Physics. The purpose of the paper is to contribute to the reflection and transformation of teaching practices of physics using TICs as a way to complement and promote the disciplinary and didactic training of future trainers of trainers and researchers. The proposal incorporates the use of image editor and simulation as a resource for obtaining and manipulating data. The case of the determination of the period of oscillation of the simple pendulum with the analysis of the limits proposed by the model as the basis for the experimental design is studied. A comparative analysis of the values obtained in each case is carried out. This experience shows how the image editor and the simulation are useful and more accurate resources to study the behavior of physical systems in the laboratory.

Keywords: Practices of physics; simple pendulum; image editor; simulation

Análisis y resultados de la implementación de una guía de laboratorio basada en el Aprendizaje Activo de la Física: Estática de Fluidos-Tensión Superficial

Analysis and resultsof the implementation of a laboratory guide based onthe Active Learning of Physic: Fluid Static-Surface Tension.

María Fernanda Reynoso Savio, Cristian Alexander Glusko, Gilda Noemí Dima

¹Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de La Pampa, Uruguay 151, CP 6300, Santa Rosa, La Pampa, Argentina.

E-mail: mfer_reynososavio@yahoo.com.ar

Resumen

Como docentes de Física de la carrera de Ingeniería Agronómica de la Universidad Nacional de La Pampa (UNLPam), hemos observado las dificultades que presentan los alumnos en el aprendizaje del tema fluidos. Por este motivo, implementamos estrategias didácticas que favorezcan la relación entre la teoría y la práctica. Así, las actividades de laboratorio no están ajenas a estos cambios. Modificamosentonces, la dinámica de trabajo en el laboratorio a fin de fomentar el aprendizaje de conceptos, actitudes y procedimientos mediante la participación activa de estudiantes y docentes.El alumno es participe activo en la construcción de su propio conocimiento, y el rol docente se modifica para facilitar la información y acompañar en el proceso de aprendizaje. En este artículo, y en continuidad con trabajos anteriores, presentamos la guía y el análisis de una práctica de laboratorio sobre Tensión Superficial, basada en el Aprendizaje Activo de la Física.

Palabras clave:Aprendizaje Activo; Estrategia didáctica;Guías de Laboratorio; Física Básica Universitaria;Tensión Superficial.

Abstract

As physics teachers of the Agronomic Engineering career at the National University of La Pampa (UNLPam), we have observed the difficulties presented by students in fluids learning. For this reason, we implemented didactic strategies that favor the relationship between theory and practice. Thus, laboratory activities are not unaware to these changes. We then, modify the dynamics of work in laboratory, in order to promote the learning of concepts, attitudes and procedures through the active participation of students and teachers. The student is an active participant in the construction of his own knowledge, and the teaching role is modified to facilitate information and accompany in the learning process.In this article, and in continuity with previous works, we present the guide and the analysis of a laboratory practice on Surface Tension, based on the Active Learning of Physics.

Keywords: Active Learning; Didactic strategy; Laboratory Guides; College Basic Physics;Surface Tension.

Propuesta didáctica interdisciplinaria de la modelización del flujo sanguíneo

Interdisciplinary didactic proposal of the modeling of the blood flow

Silvia I. Navarro¹, Nicolás F. Rosello², Rodolfo C. Muros², María Luz Quiroga¹, Héctor Bulacios³, Gustavo A. Juárez¹

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

²Colegio Provincial N°1 "Joaquín V. González", San Nicolás de Bari (Oeste) N° 763, CP 5300, La Rioja, Argentina.

³Facultad de Ciencias de la Salud. Universidad Nacional de Catamarca. Maestro Quiroga N° 100, CP 4700, Catamarca, Argentina

E-mail: silvina.facen@gmail.com

Resumen

La presente propuesta didáctica interdisciplinaria fue implementada en el nuevo espacio curricular de la Educación Secundaria Obligatoria (Provincia de La Rioja) llamada Biofísica. El proceso de modelizar y construir un dispositivo experimental con materiales de bajo costo, y las intervenciones didácticas adecuadas generaron un ambiente que favorece la transferencia de contenidos a nuevas situaciones, de la cual es posible obtener aprendizajes significativos donde el alumno es el principal actor de su propio conocimiento.

Palabras clave: Fluidos; Número de Reynolds; Sistema circulatorio; Experimento; Estrategia didáctica.

Abstract

The present interdisciplinary didactic proposal was implemented in the new curricular space of the Compulsory Secondary Education (La Rioja Province) called Biophysics. The process of modeling and constructing an experimental device with low cost materials and appropriate didactic interventions generated an environment that favors the transfer of contents to new situations, from which it is possible to obtain meaningful learning where the student is the main actor of their own knowledge.

Keywords: Fluids; Reynolds numbers; circulatory System; Experiment; didactic Strategy.

Actividades colaborativas sobre conceptos de mecánica en sistemas físicos no puntuales

Nicolás Budini^{1,2}, Silvia Giorgi¹, Leandro M. Sarmiento³, Cristina Cámara^{1,4}, Ricardo Carreri¹

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.

³Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional San Francisco, Av. de la Universidad 501, X2400SQF San Francisco, Córdoba, Argentina.

⁴Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional del Litoral, 86-Kreder 2805, 3080HOF Esperanza, Santa Fe, Argentina.

E-mail: nicolas.budini@ifis.unl.edu.ar

Resumen

Se presentan resultados de actividades llevadas a cabo por estudiantes del ciclo inicial universitario, relacionadas con los conceptos de mecánica en sistemas físicos no puntuales. Dichas actividades se realizaron en el contexto de la modalidad de enseñanza denominada *instrucción entre pares*, la cual involucra instancias de aprendizaje colaborativo. La implementación de esta modalidad pone especial énfasis en mejorar la conceptualización de los contenidos de física por parte de los estudiantes. Se utilizaron recursos tecnológicos que posibilitaron una retroalimentación inmediata entre docentes y estudiantes y que permitieron detectar y discutir en el momento dificultades conceptuales generales. Los resultados encontrados alientan a continuar y ampliar la implementación de actividades del tipo que aquí se presenta; no obstante, del análisis de los mismos se desprenden advertencias que son señaladas para alertar a aquellos docentes interesados en aplicar esta metodología en sus clases de física.

Palabras claves: Mecánica de sistemas no puntuales, Nivel inicial universitario, Enseñanza y aprendizaje, Instrucción entre pares, Preguntas conceptuales, TIC

Abstract

We present results of activities carried out by students of a first undergraduate physics course, which were related to the concepts of mechanics in non-punctual physical systems. These activities were performed in the context of the teaching-learning modality known as *peer instruction*, which involves collaborative learning instances. The implementation of this modality emphasizes particularly on improving the conceptualization of physics by students. We have made use of technological resources that allowed an immediate feedback between teachers and students which quickly helped detecting general conceptual misunderstandings. The results obtained in this work push us to continue and broaden the scope of the activities shown. However, by analyzing these results we detected and pointed out some warnings that should be taken into account by those teachers willing to implement the peer instruction modality on their physics lessons.

Keywords: Mechanics of non-punctual systems, Undergraduate level, Teaching and learning, Peer instruction, Conceptual questions, TIC

Utilización de tutoriales en trabajos prácticos de laboratorio: experiencia y evaluación de un tutorial de electrostática

Use of tutorials in practical laboratory works:
experience and evaluation of a tutorial on electrostatics.

Leandro Manuel Sarmiento¹, Nicolás Budini^{2,3}, Silvia Giorgi², Facundo Nicolás Bussano¹, Marco Luis Miretti¹

¹Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional San Francisco,
Av. de la Universidad 501, X2400SQF San Francisco, Córdoba, Argentina.

²Facultad de Ingeniería Química, Universidad Nacional del Litoral,
Sgo. del Estero 2829, S3000AOM Santa Fe, Argentina.

³Instituto de Física del Litoral (UNL-CONICET), Güemes 3450,
S3000GLN Santa Fe, Argentina.

E-mail: lsarmiento@sanfrancisco.utn.edu.ar

Resumen

En este trabajo se muestran los resultados de la evaluación de la implementación de una propuesta consistente en la utilización de un tutorial durante el desarrollo de un trabajo práctico de laboratorio (TPL) sobre electrostática. La propuesta consiste en reemplazar el clásico TPL, el cual se implementaba hasta el momento en la asignatura Física II de las carreras de ingeniería de la Facultad Regional San Francisco, Universidad Tecnológica Nacional, por un tutorial a los fines de mejorar la comprensión por parte de los estudiantes de los conceptos físicos relacionados con el tema. Se presenta así una manera distinta de trabajar en el laboratorio los conceptos fundamentales de un curso de electromagnetismo básico de nivel universitario. Se describen y analizan los resultados de la evaluación a la que fueron sometidos los estudiantes mediante formularios web, luego de realizar el TPL bajo esta modalidad. Los resultados obtenidos alientan a seguir investigando la posibilidad de implementar la estrategia de tutoriales en otros temas de electromagnetismo.

Palabras clave: Trabajos prácticos de laboratorio; Tutoriales; Electrostática; Evaluación conceptual.

Abstract

In this work we present the results of evaluating the implementation of a proposal consisting on using a tutorial during the development of a practical laboratory work (PLW) in electrostatics. Our proposal consists on replacing the classic PLW, which has been implemented to date in the Physics II course at the Regional Faculty of San Francisco, National Technological University, with a tutorial aiming at improving students' comprehension of physical concepts. In this way, we present a different approach to work at the laboratory on the fundamental concepts of an undergraduate basic electromagnetism course. We describe and analyze the results of the evaluation that was presented to students through a web form after developing the PLW under this modality. The results obtained push to continue with research regarding the possibility of implementing tutorials on other topics related to electromagnetism.

Keywords: Practical laboratory works; Tutorials; Electrostatics; Conceptual assessment.

Propuesta didáctica para la enseñanza de sonido en una Tecnicatura en Higiene y Seguridad en el Trabajo

80

Didactic proposal for the sound teaching in the Technique of Hygiene and Safety in Work

Marta Yanitelli, Miriam Scancich

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

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

Resumen

Se presenta una propuesta didáctica relacionada con la unidad temática Sonido correspondiente a la actividad curricular Física I de la carrera Técnico Superior en Higiene y Seguridad en el Trabajo. La brecha existente entre lo que la escuela media ofrece sobre los contenidos relacionados con la producción, propagación y percepción del sonido y las demandas de la sociedad actual al futuro Técnico Superior se constituyó en uno de los aspectos motivadores para el diseño y elaboración de la propuesta.

Palabras clave: Física aplicada; nivel terciario; herramientas tecnológicas; sonido.

Abstract

It presents a didactic proposal related to the unit Sound corresponding to the course of Physics I of the Higher Technical Career in Hygiene and Safety in the Work. The gap between what the middle school offers on contents related to the production, propagation and perception of sound and the demands of the current society to the future Higher Technical was constituted in one of the motivating aspects for the design and elaboration of the proposal.

Keywords: Applied Physics; advanced technician; technological tools; sound.

Jueves 28**Grupo 7: T1: Enseñanza y aprendizaje; P3: investigaciones****Coordinador: Alejandra Rosolio****28**

Materiales educativos en formato digital: estudio comparativo para la enseñanza de Física I

**Educational materials in digital format: comparative study
for the teaching of Physics I**

Cristian Bergesse, Adriana Lescano, Cecilia Culzoni

Facultad Regional Rafaela, Universidad Tecnológica Nacional, Acuña 49, CP 2300, Rafaela, Santa Fe, Argentina.

E-mail: cbergesse@hotmail.com

Resumen

La incorporación de nuevas tecnologías de la comunicación ha impactado en todos los niveles educativos, sobre todo en el ámbito universitario. El presente artículo da cuenta de cuáles son los materiales educativos en formato digital que se utilizan en la cátedra de Física I en carreras de ingeniería de la Facultad Regional Rafaela de la UTN. En un estudio llevado a cabo en el año 2015, se trató de evaluar los materiales digitales desde el punto de vista tecnológico y pedagógico y, en una nueva perspectiva, a través del presente trabajo, se pretende compararlos con las mejoras implementadas en el 2016, para determinar cuáles fueron los cambios producidos durante la investigación. Los estudios expresan que las mejoras efectuadas mostraron resultados positivos teniendo en cuenta la comprensión de los diferentes temas por parte de los alumnos, sobre todo el trabajo con videos, que formaron parte de un proyecto final integrador propuesto por la cátedra. En este sentido, los recursos utilizados constituyen un medio para lograr procesos de innovación no sólo en Física I, sino también en otras disciplinas del nivel superior.

Palabras clave: materiales didácticos digitales; Física; videos; ingenierías

Abstract

The incorporation of new communication technologies has had an impact on all levels of education, especially on university level. This article gives an account of the educational materials in digital format that are used in Physics I in Engineering at the Facultad Regional Rafaela of the UTN. In a study carried out in 2015, we tried to evaluate the digital materials from the technological and pedagogical point of view and, in a new perspective, through the present work, we intend to compare them with the improvements implemented in 2016, so as to determine what changes were made during the research. The results show that the improvements produced positive results, taking into account the students' understanding of the different topics, especially the work with videos that were part of the final integrative work proposed by the subject. In this sense, the resources used constitute a means to achieve innovation processes not only in Physics I, but also in other disciplines of the higher level.

Keywords: digital educational materials; Physics; videos; engineering.

Análisis del tratamiento de “Oscilaciones electromagnéticas libres” en libros de texto universitarios

**Analysis of the treatment of “Free electromagnetic oscillations”
in university textbooks**

**Norah Giacosa, Ramiro Galeano, Pablo Wagner Boián, Mariana Boari, Alejandro Such,
Claudia Zang**

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, mediante el análisis de contenido, la presentación del tema Oscilaciones electromagnéticas libres (OEL) en diez libros de texto universitarios de uso frecuente en Argentina. Se encontró que el tema, a juzgar por la jerarquía otorgada, es importante. La secuencia propuesta, en términos generales, es homogénea, no así el tratamiento matemático. Las expresiones verbales relativas a la frecuencia angular, las analogías y las aplicaciones a la vida cotidiana son escasas. Los recursos simbólicos que describen las variaciones temporales de carga, corriente y energía son mayores en el tema OEL no amortiguadas que en las amortiguadas. Prevalecen problemas resueltos cerrados y cuantitativos. Se detectaron errores conceptuales en dos ejemplares. Se concluye que si bien algunos aspectos se tratan adecuadamente, existen otros que merecerían mayor elaboración.

Palabras clave: Oscilaciones electromagnéticas libres; libros de texto; Física; Universidad.

Abstract

The results of a multiple case descriptive study are shown. The presentation of the Free electromagnetic oscillations (FEO) topic, in ten frequently used university textbooks in Argentina, was examined by content analysis. This topic was found to be important, judging by the granted hierarchy. In general terms, unlike the mathematical treatment, the suggested sequence was homogeneous. The verbal expressions related to angular frequency, the analogies and the daily life applications were scarce. The symbolic resources that describe the temporal variations of charge, current and energy were greater in non-damped FEO than in damped ones. Closed and quantitative solved problems predominated. Conceptual errors were found in two copies. It is concluded that, even though there are some aspects that were properly treated, there are still some others that needed further elaboration.

Keywords: Free electromagnetic oscillations; textbooks; Physical; University.

Análisis de la idoneidad de una intervención didáctica para la enseñanza de ley de Ohm, en el nivel universitario básico: uso de laboratorio remoto

Analysis of the suitability of a didactic intervention for the teaching of ohm law, at the basic university level: use of remote laboratory

Juan Alberto Farina¹, Ignacio Evangelista², Sonia B. Concarí^{1,2}, María I. Pozzo³, Elsa Dobboletta³, Javier García-Zubia⁴, Gustavo R. Alves⁵, Unai Hernández Jayo⁴, Susana Marchisio²

¹ Facultad Regional Rosario, Universidad Tecnológica Nacional, Zeballos 1341, CP 2000, Rosario, Argentina.

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

³ Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas, Ocampo y Esmeralda, CP2000, Rosario, Argentina

⁴ Universidad de Deusto, UnibertsitateEtorb., 24, 48007 Bilbo, Bizkaia, España

⁵ Instituto Politécnico de Porto, Rua. Dr Roberto Frias712, Porto, Portugal

E-mail: juanalbertofarina@gmail.com

Resumen

En este trabajo analizamos la idoneidad epistémica y cognitiva de una actividad implementada por un docente de Física con estudiantes universitarios de segundo año de carreras de ingeniería. La actividad propone utilizar la plataforma Visir (Laboratorio Remoto) para llevar a cabo experimentos con circuitos de corriente continua destinada a profundizar algunos conocimientos relacionados con la ley de Ohm. Los resultados muestran que el uso de Laboratorio remoto es rápido, accesible y fácil de usar permitiendo la comparación entre valores medidos y valores teóricos. La perspectiva teórico metodológica se inscribe dentro del enfoque ontosemiótico (EOS), considerando particularmente la noción de idoneidad didáctica y los criterios asociados con la misma. Se detectan aspectos concretos de la práctica realizada que podrían ser mejorados para optimizar el aprendizaje de los estudiantes y se concluye que los criterios utilizados en el análisis constituyen herramientas adecuadas para la reflexión de los profesores en ejercicio sobre su propia práctica.

Palabras clave: idoneidad didáctica; criterios de idoneidad; laboratorio remoto; enseñanza de ley de Ohm

Abstract

In this paper we analyze the epistemic and cognitive suitability of an activity implemented by a physics teacher with university students of second year of engineering careers. The activity proposes to use the Visir platform (Remote Laboratory) to carry out experiments with DC circuits to deepen some knowledge related to the law of Ohm. The results show that the use of remote laboratory is fast, accessible and easy to use allowing the comparison between measured values and theoretical values. The theoretical methodological perspective is part of the ontosemiotic approach (EOS), considering in particular the notion of didactic suitability and the criteria associated with it. Specific aspects of the practice that could be improved to optimize student learning are identified. We conclude that the criteria used in the analysis constitute adequate tools for the reflection of in-service teachers about their own practice.

Key words: didactic suitability, suitability criteria, remote laboratory, teaching of Ohm's law

Concepciones de los estudiantes universitarios en cinemática y dinámica de la partícula

University students conceptions in particle kinematics and dynamics

Alejandra Rosolio, Rosana Cassan, Elena Llonch, Patricia Sanchez

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: rosolio@fceia.unr.edu.ar

Resumen

Diversas investigaciones en enseñanza de las ciencias han abordado la presencia de sesgos en el razonamiento de estudiantes cuando éstos realizan actividades de resolución de problemas. En el presente trabajo se analizan las actuaciones de estudiantes de Física básica universitaria de carreras de ingeniería al resolver un conjunto de situaciones problemáticas con formato de selección múltiple con justificación, sobre contenidos de cinemática y dinámica de la partícula. Al solicitar la justificación de las opciones seleccionadas, se espera que los estudiantes desplieguen sus habilidades argumentativas y muestren cómo relacionan la información que brinda el enunciado provisto con lo expresado en la opción seleccionada. Los resultados del análisis muestran que un número considerable de estudiantes de la muestra producen sus justificaciones mediante la aplicación de principios heurísticos, especialmente el llamado de accesibilidad, y que dichas justificación están afectadas por la presencia de sesgos de razonamiento.

Palabras clave: Cinemática y dinámica de la partícula; Resolución de problemas; Estudiantes universitarios; Modelo situacional; Sesgos cognitivos.

Abstract

Results of research in science teaching have addressed the presence of bias in student reasoning when they undertake problem solving activities. In the present work we analyze the performances of basic university Physics students of engineering degrees when they solve a set of problematic situations with multiple choice formats with justification, on kinematic and particle dynamics contents. In this task, students are expected to display their argumentative skills and show how they relate the information provided by the statement with what is expressed in the selected option. The results of the analysis show that a considerable number of students in the sample produce their justifications by applying heuristic principles, especially the so-called accessibility principle, and those justifications are affected by the presence of reasoning biases.

Keywords: Particle kinematics and dynamics – problem solving – university students – situational model – cognitive biases.

Desarrollo de habilidades cognitivas asociadas a las gráficas de datos experimentales en estudiantes de ingeniería: su incidencia en la modelización

Development of cognitive skills associated with experimental data graphs in engineering students: their impact on modeling

Leandro Pala, Miriam Scancich, Marta Yanitelli

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

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

Resumen

La presente investigación se orientó hacia el reconocimiento de rasgos que, vinculados al desarrollo de ciertas habilidades cognitivas, inciden en la modelización de fenómenos físicos, teniendo como eje principal la elaboración, tratamiento y análisis de gráficas cartesianas en el marco de las prácticas experimentales de Física básica universitaria. Se adoptó una metodología de carácter cualitativo basada en un estudio de caso de tres estudiantes de carreras de ingeniería. Se evidenció que los aspectos aún no desarrollados en la construcción del modelo gráfico, fundamentalmente la adopción de una curva de ajuste, se constituyen en obstáculos al momento de atribuir significado a la información contenida en la GC, a partir del conocimiento conceptual disponible, condicionando las interconexiones entre los modelos gráfico, matemático y conceptual.

Palabras clave: habilidades cognitivas; gráficas de datos experimentales; modelización; Física básica universitaria.

Abstract

The present investigation was oriented towards the recognition of traits that, related to the development of certain cognitive skills, affect the modeling of physical phenomena, having as main axis the elaboration, treatment and analysis of Cartesian graphs in the framework of the experimental practices of first university course in Physics education. A qualitative methodology was adopted based on a case study of three engineering students. It was evidenced that the aspects not yet developed in the construction of the graphic model, fundamentally the adoption of an adjustment curve, constitute obstacles in the moment of assigning meaning to the information contained in the GC, based on the conceptual knowledge available, conditioning the interconnections between the graphic, mathematical and conceptual models.

Keywords: cognitive skills; experimental data graphs; modeling; first university course in Physics.

¿Qué importancia asignan los estudiantes de física a los informes de laboratorio?

78

How important are laboratory reports to physics students?

Silvana Ledesma Venecia^{1,2} – Silvia Bravo^{1,2} – Marta Pesa^{1,2}

¹Departamento de Física – Facultad de Ciencias Exactas y Tecnología

Universidad Nacional de Tucumán - Avenida Independencia 1800 – (4000) Tucumán, Argentina

²Facultad Regional Tucumán – Universidad Tecnológica Nacional - Rivadavia 1050 –

(4000) Tucumán, Argentina

E-mail: snledesmavenecia@outlook.com – mpesa@herrera.unt.edu.ar

Resumen

Se presentan los resultados obtenidos de un estudio exploratorio donde se analizan las ideas de los estudiantes, referidas a los informes de laboratorio y su rol como actividad de construcción de conocimiento y desarrollo de habilidades cognitivas y comunicativas superiores. Se explicitan las respuestas dadas por alumnos de las carreras de Licenciatura y Bachiller Universitario en Física y de ayudantes estudiantiles de las mismas carreras a una encuesta de preguntas cerradas y abiertas orientadas a conocer la importancia que ellos asignan a los informes de laboratorio.

Palabras clave: aprendizaje escritura científica; informes de laboratorio; hablar y escribir ciencias

Abstract

Results of an exploratory study about students' ideas related to laboratory reports and their role as knowledge building activity and development of superior cognitive and communicative abilities are analyzed. The answers given by Physics Students and Physics assistant students to closed and opened questions related to the importance they assigned to reports are exposed and analyzed.

Keywords: learning scientific writing; laboratory reports; talk and write science

Grupo 8: T4: TIC – Moderador: Nélida Palma

30

Aplicación de nuevas tecnologías en práctica de cinemática lineal.

New technologies applied in the teaching of physics

Juana Gomez¹, Yair Yaryez¹, Julio C. Gervasoni¹⁻², José I Cardoso¹.

¹GIF Grupo de Investigación en Física Aplicada, Facultad Regional Paraná Universidad Tecnológica Nacional. Almafuerde 1033, Paraná. CP 3100, Entre Ríos Argentina.

² Facultad de Ingeniería y Ciencias Hídricas de la UNL.

E-mail: juanaeg3@gmail.com ; yaryez_yair@hotmail.com ;
juliocgervasoni@gigared.com; josecardoso@frp.utn.edu.ar

Resumen

En la actualidad la demanda de los alumnos respecto de los métodos aplicados a la transferencia del conocimiento evoluciona rápidamente. Desde el advenimiento de la telefonía celular de altas prestaciones la mirada de los alumnos ha cambiado sustancialmente, demandando cada vez más métodos de enseñanza basados en lo que denominan "tecnología". En este esquema de pensamiento, resultan algo más que "obligatorias" las prácticas de laboratorio basadas en el uso de instrumentos convencionales tales como el cronómetro y la cinta métrica. En forma reciente dos alumnos decidieron presentar como parte de su trabajo final de la carrera de Ingeniería Electrónica, la obtención de datos del desplazamiento de un móvil sobre un riel neumático. Esta constituye la segunda actualización tecnológica del equipo cuenta con sustanciales mejoras ya que ahora es posible una mayor cantidad de ingresos de datos, el posicionamiento libre de los sensores y la determinación de tiempos con una precisión de 0,001 segundos. Con el antecedente de las experiencias realizadas hace algunos años en conjunto con la Escuela Politécnica Superior de la Universidad de La Coruña (España) sobre una primera actualización tecnológica, se planteó la necesidad de actualizar las experiencias de los movimientos M.R.U. y M.R.U.A. utilizando el potencial de las mejoras que permite llevar a la práctica el concepto de velocidad instantánea, velocidad media, aceleración media y aceleración instantánea y cotejar los resultados con valores obtenidos por el procesamiento de imágenes realizadas con cámara y un celular aplicando software libre que constituye el uso de una nueva tecnología educativa.

Palabras claves: Cinemática; enseñanza; laboratorio; nuevas tecnologías; actualización.

Abstract

At the present time the demand of the students regarding the methods applied to the transference of the knowledge evolves quickly. Since the advent of high-performance cellular telephony, students' eyes have changed substantially, demanding more and more teaching methods based on what they call "technology". In this scheme of thinking, laboratory practices based on the use of conventional instruments such as the stopwatch and the tape measure become more than "obligatory". Recently, two students decided to present, as part of their final work of the Electronic Engineering course, obtaining data of the movement of a mobile on a pneumatic rail. This is the second technological update of the team has substantial improvements since it is now possible a greater amount of data revenue, free positioning of sensors and determination of times with an accuracy of 0.001 seconds. With the antecedent of the experiences realized a few years ago in conjunction with the Polytechnic School of the University of La Coruña (Spain) on a first technological update, it was proposed the need to update the experiences of the M.R.U. And M.R.U.A. Using the potential of the improvements that allows to put into practice the concept of instantaneous speed, average speed, average acceleration and instantaneous acceleration and to compare the results with values obtained by the processing of images realized with camera and a cellular applying free software that constitutes the use of new educational technology.

Keywords: Kinetics; education; lab; new technologies; hardware update.

Desarrollo de equipos de laboratorio para mediciones de magnitudes de física mecánica empleando tecnologías digitales.

**Development of laboratory equipment
for measurements of magnitudes of mechanical physics,
employing digital technologies**

Ing. Celso Beltrame, Ing. Oscar Stella

Facultad Regional Paraná, Universidad Tecnológica

E-mail: celsobeltrame@gmail.com

Resumen

En la enseñanza de la Física, la práctica de laboratorio resulta fundamental para la comprensión de los conceptos teóricos, adquiridos en el aula. Por esto, es importante contar con equipamientos modernos. La obsolescencia de la tecnología obliga a implementar acciones y programas tendientes a mantener actualizados viejos equipamientos, más cuando estos son usados en una facultad de ingeniería, considerando, que los mismos estudiantes pueden realizar con éxito, las mejoras. En este trabajo se presenta la tecnología usada para actualizar antiguos sistemas mecánicos aplicados al estudio de diferentes fenómenos físicos. Para esto, electrónica de avanzada fue adaptada para poder medir diferentes variables. Con este fin, se desarrolló una interfaz basada en un microcontrolador que adapta señales eléctricas provenientes de hasta diez sensores. Las señales son transformadas en datos digitales que son ingresados en una PC. En ésta, mediante un software específico, los datos capturados son procesados de acuerdo con la experiencia.

Palabras clave: Mediciones; Adquisición de datos; TICs; Laboratorio; Enseñanza de la Física.

Abstract

In the teaching Physics, laboratory practice is fundamental to the understanding of theoretical concepts acquired in the classroom. Given the central role of the activities that take place in the Lab, it is of utmost importance for this learning environment to have updated teaching equipment. However, the growing problem of obsolete technology, especially in the context of an undergraduate engineering course, has demanded the implementation of different actions to update electronic and mechanical systems. Considering that our engineering students are tending those courses, they are able to fulfill successfully with the mentioned improvements. The present work describes the technology used to update mechanical systems applied in kinematics phenomena. To this end, advanced electronic was adapted to record space and time variables. An interface based on a microcontroller that adapts electric signals coming from up to ten sensors was developed. These signals are turned into digital data which is recorded on a PC. By means of specific software on this computer, the recorded data is processed according to the experience.

Keywords: Measurements; Data acquisition; Experimental development; TICs; Laboratory; Teaching Physics

Redes sociales en Física: recurso de aprendizaje y herramienta de integración a la cultura universitaria

Social networks in Physics: a learning resource and a tool to integrate into university culture

Jorge Vicario, Analía Chiecher y Paola Verónica Paoloni

Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Río Cuarto. Enlace rutas 8 y 36, Km 601 – CP 5800, Río Cuarto, Argentina

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

Resumen

Desde hace cinco años, en el Sistema de Ingreso y en la asignatura Introducción a la Física de la Facultad de Ingeniería de la UNRC, se viene trabajando con las redes sociales, fundamentalmente WhatsApp, con el objetivo de favorecer el logro de las competencias de argumentación y resolución de problemas en Física. Los resultados obtenidos permiten afirmar que las redes sociales no sólo contribuyen al logro de las competencias buscadas sino que además se observa que los alumnos que más interactúan logran en general un mejor rendimiento académico. Además, esa interacción transforma a los grupos cerrados en un importante espacio para la integración a la cultura universitaria, favoreciendo la conformación de grupos de estudio, potenciando la comunicación académica y social entre sus miembros y contribuyendo a disminuir la sensación de desarraigo que sufren quienes provienen de otras ciudades. En otros términos, el uso de redes sociales en contextos educativos puede favorecer también la tarea que desde la Facultad se realiza para disminuir los índices de deserción de la universidad.

Palabras clave: redes sociales; Física; ingreso y permanencia en la universidad

Abstract

During the last five years, the Admittance System and the subject Introduction to Physics from the School of Engineering at the UNRC have been working on social networks, mainly with WhatsApp, to achieve argument and problem-solving skills in Physics. Results obtained from the study allow us to state that social networks contribute to achieving both the intended skills and a higher academic performance in those students who actively interact with it. Furthermore, this interaction turns closed groups into a significant place to integrate into university culture. Study groups are fostered, academic and social communication among its members is enhanced and the feeling of uprooting is reduced in those students who come from other cities. University endeavors to reduce school dropout rates are also benefited.

Keywords: social networks; Physics; university entrance and stay

As TIC no Ensino de Física: Uma proposta de Atividade Didática com o uso de uma Simulação Computacional acerca do movimento de um Pêndulo Simples

The ICT in Physics Teaching: A proposal of Didactic Activity with the use of a Computational Simulation about the movement of a Simple Pendulum

Francis Jessé Centenaro, Inés Prieto Schimidt Sauerwein, Ricardo Andreas Sauerwein, Dioni Paulo Pastorio, Josemar Alves

Universidade Federal de Santa Maria – UFSM – Depto. de Física Caixa Postal, 5082. Campus Sede - CEP 97105-900 - Santa Maria, RS, Brasil.

E-mail: francisfjcfisica@gmail.com

Resumo

Neste trabalho, apresentamos uma proposta de atividade didática (AD) estruturada a partir da utilização de uma simulação computacional, a qual é um recurso com potencialidade didática amplamente reconhecida no Ensino de Física. O principal objetivo da atividade desenvolvida é abordar, concomitantemente, os conteúdos conceituais e procedimentais relacionados com os fenômenos oscilatórios. Um dos resultados esperados com a futura implementação da AD descrita neste trabalho é que o processo de ensino e aprendizagem dos conceitos e fenômenos envolvidos seja facilitado e que os alunos possam relacionar estes fenômenos com outras situações de seu cotidiano.

Palavras chave: Ensino de Física; Atividade Didática; Simulação Computacional; Tecnologias de Informação e Comunicação.

Abstract

In this paper, we present a proposal of didactic activity (DA) structured from the use of computer simulation, which is a resource didactic with potential widely recognized in Physics Teaching. The main objective of the activity developed is to approach, in the same time, the conceptual and procedural contents related to the oscillatory phenomena. One of the expected results with the future implementation of DA is that process of teaching and learning the concepts and phenomena involved be facilitated and that students can link oscillatory phenomena with other situations of their everyday.

Keywords: Physics Teaching; Didactic Activity; Computer Simulation; Information and Communication Technologies.

La idoneidad didáctica de los Laboratorios Remotos como recursos para la enseñanza y aprendizaje de la física

Didactic suitability of Remote Laboratories as resources for physics teaching and learning

Carlos Arguedas-Matarrita¹, Sonia Beatriz Concarí^{2,3}, Belén Giacomone⁴

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

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

³Facultad Regional Rosario, Universidad tecnológica Nacional, E. Zeballos 1341, CP 2000, Rosario, Argentina.

⁴Facultad de Ciencias de la Educación, Universidad de Granada, Campus de Cartuja, CP 18071, Granada, España.

E-mail: carguedas@uned.ac.cr

Resumen

En este trabajo se busca establecer criterios de idoneidad didáctica en las facetas epistémica y ecológica sobre el uso de experimentos de acceso remoto en la enseñanza de la física en la modalidad a distancia para favorecer el diseño de estrategias de enseñanza y actividades de aprendizaje utilizando estos recursos. Representa un inicio para conformar un cuerpo teórico que permita aprovechar las ventajas educativas que reúnen los laboratorios remotos en el fortalecimiento del trabajo experimental en la enseñanza y aprendizaje de la física.

Palabras clave: Idoneidad didáctica; Laboratorio Remoto; Enseñanza de la Física.

Abstract

This research aims to establish didactic suitability criteria for the epistemic and ecological facets on the use of remote access experiments in distance physics teaching to favour the design of teaching strategies and learning activities. It represents the start for developing a theoretical framework, which considers the educational advantages of remote laboratories for the strengthening of experimental work in physics teaching and learning.

Keywords: Didactical suitability; Remote laboratory; Physics teaching.

Proyecto educativo en ciencia y tecnología nuclear

Educational project in nuclear science and technology

Eduardo Genini^{1,2,3}, Dante Martín¹, Sol Rojas Pico¹, Ignacio Idoyaga²

¹Comisión Nacional de Energía Atómica, Av. Del Libertador 8250, CABA

²Universidad de Buenos Aires, Facultad de Farmacia y Bioquímica, Cátedra de Física. Junín 956, CABA

³Red Latinoamericana para la Educación y Capacitación en Tecnología Nuclear (LANENT)

E-mail: eduardogenini@gmail.com

Resumen

El presente trabajo detalla las actividades desarrolladas tanto por la Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA), la Red Latinoamericana para la Educación y Capacitación en Tecnología Nuclear (LANENT) y la Asignatura Práctica Social Educativa (PSE) en la generación de material educativo para el abordaje de la temática nuclear en el aula. Cuando se realiza un material didáctico para llevar al aula se deben tener en cuenta varios aspectos y en nuestro caso además se le agregan algunas consideraciones especiales por cuestiones relacionadas a los preconcepciones y resistencias que genera el tema nuclear en la sociedad. En el trabajo se describen las características del material generado y las estrategias para acercar a la comunidad educativa estos temas.

Palabras clave: Tecnología nuclear; enseñanza de la física con TIC; Recursos didácticos; docentes secundarios

Abstract

The present work details the activities developed by the National Atomic Energy Commission (CNEA), the Latin American Network for Education and Training in Nuclear Technology (LANENT) and the Social Education Practical (PSE) in the generation of educational material for the approach to the nuclear issue in the classroom. When making a didactic material to take to the classroom, we must take into account several and in our case, in addition to the aggregation some special considerations for issues related to the preconceptions and resistance generated by the nuclear issue in society. The present work describes the characteristics of the material generated and the strategies to approach the educational community these themes.

Keywords: Nuclear technology; Teaching physics with ICT; Didactic resources; Secondary teachers

Conocimiento en acción: una propuesta para aprender “choque” a partir de un videojuego

Knowledge in action: a proposal to learn Physics from a video game

Paoletti Milagros, García Daiana, Miranda Andrea, Santos Graciela

Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, Pinto 399, Tandil, Buenos Aires, Argentina.

E-mail: milagros.paoletti@gmail.com

Resumen

En este trabajo se presenta un estudio sobre las interacciones digitales, sociales y cognitivas que suceden en una clase de Física 1 de la carrera de Licenciatura en Física cuando los estudiantes de a pares interactúan con un videojuego de billar. El objetivo de la propuesta es aplicar los conocimientos de las leyes físicas relativas al tema “choque”, realizar predicciones y compararlas con los resultados obtenidos. Se registran en lápiz y papel las jugadas previstas y resultantes, y sus explicaciones. Además se graban las acciones en pantalla y los diálogos del par de estudiantes. El análisis de los diálogos y las acciones permitió identificar argumentos referidos a la relación entre las nociones impulso y cantidad de movimiento y la influencia de la tecnología en estos procesos. Se pudo identificar una tensión entre las ideas de los estudiantes y el modelo de la simulación, evidenciándose en los modos de negociación y atribución de significados.

Palabras clave: Aprendizaje de la Física; Choque; Interacciones digitales; Innovación; Educación Superior.

Abstract

This paper presents a study of the digital, social and cognitive interactions that occur in an introductory physics course of the Bachelor's Degree in Physics when students interact in pairs with a video game of billiards. The objective of the instructional proposal is to apply the knowledge of the physical laws related to the subject "collision", to make predictions and to compare them with the results obtained. The predicted, resulting plays and explanations were recorded in pencil and paper. It were recorded the actions in screen and dialogues between students. The analysis of the dialogues and the actions allowed identifying the arguments about the relation between impulse and momentum. In addition, it was investigated the influence of technology on these processes. A tension between the students' ideas and the simulation model was identified, through evidences in the modes of negotiation and attribution of meanings.

Keywords: Learning of Physics; Collision; Digital interactions; Innovation, Higher Education.

Aprendizaje mediado por videojuegos: potencialidades en el aula y desafíos para la investigación

Learning through video games: their potential for the classroom and research challenges

Margarita del Rosario Escobar^{1,2}

¹Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires

²Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Tres de Febrero

E-mail: mescobar@untref.edu.ar

Resumen

En este trabajo se presentan someramente algunas consideraciones acerca de los videojuegos con fines educativos. Tomando algunas cuestiones clave sobre el uso de videojuegos en el aula de ciencias como ejes, se describen algunos lugares comunes emergentes de una revisión bibliográfica de publicaciones sobre el tema. El último eje desarrollado refiere a aspectos metodológicos a tener en cuenta para ampliar la investigación sobre el impacto de los videojuegos en el aprendizaje

Palabras clave: videojuegos; recursos educativos; aprendizaje significativo

Abstract

This paper briefly describes some guidelines concerning the use and implementation of video games as educational tools in Science teaching. Taking as starting points some key issues around the use of videogames in the classroom, commonplaces emerging from literature are described. The last section refers to methodological aspects to be considered in order to enhance the research on the impact of videogames over the learning process.

Keywords: video games; educational resources; significant learning

GRUPO 9: T3: FORMACIÓN DE PROFESORES
MODERADOR: HORACIO MARTÍNEZ

40

La formación en argumentación de futuros profesores de Física: revisión de estudios actuales

Training argumentation of future Physics teachers: review of current studies.

Wilmar Francisco Ramos¹, Silvia Stipcich¹, Alejandra Domínguez¹, Carlos Javier Mosquera²

¹ Facultad de Ciencias Exactas, Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, Paraje Arroyo Seco. Campus Universitario, CP B7000, Tandil, Buenos Aires, Argentina.

² Facultad de Ciencias y Educación, Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Calle 13 No. 31-75. Edificio de Investigadores, CP 110741, Bogotá, Colombia.

E-mail: wframosc@exa.unicen.edu.ar

Resumen

Esta comunicación presenta un acercamiento al estado del arte sobre la argumentación como tema de investigación en la enseñanza de las ciencias. La importancia de la argumentación en la formación de futuros profesores de Física y las actividades de habilidad argumentativa, a través de la práctica reflexiva implementada durante el proceso de formación, son las líneas bajo las cuales se estructura esta presentación y han sido resultado de una revisión bibliográfica. Recurriendo a un mapeamiento bibliográfico para la búsqueda y sistematización de trabajos de investigación y a un estilo narrativo para exponer los avances de cada uno de estos trabajos, presentamos un primer insumo para la consolidación del estado del arte sobre el problema de investigación que nos atañe, conocer las formas de argumentación de futuros profesores de Física y contribuir a su desarrollo promoviendo la habilidad argumentativa.

Palabras clave: Argumentación en ciencias; Formación de profesores; Actividades de práctica reflexiva.

Abstract

This communication presents an approach to the state of the art of argumentation as a research topic in science teaching. The importance of argumentation in physics teachers training and argumentative skills activities by means of reflective practice as part of the training process are the main points that structure this presentation and are the result of a bibliographical review. By using a bibliographic mapping for the search and systematization of research papers and a narrative style to show the progress in each of these research papers, we present a preliminary input to consolidate the state of the art of the research problem that concerns us, to know the way trainee physics teachers argument and to contribute to their development by promoting argumentative skills.

Keywords: Science argumentation; Teacher training; Reflective practice activities.

Fases lunares: diagnósticos sobre las explicaciones en formación docente

Lunar phases: Diagnoses on explanations in teacher education

Ernesto Cyrulies, Francisco Kenig

Instituto del Desarrollo Humano, Universidad Nacional de General Sarmiento. Guietterez 117, Los Polvorines, CP 1614, Buenos Aires, Argentina.

E-mail: ecyrulies@ungs.edu.ar

Resumen

Se presentan los resultados de un trabajo de indagación sobre las explicaciones dadas por estudiantes en una materia de formación docente en Educación Primaria de un Instituto de la provincia de Buenos Aires sobre un tema de astronomía. Las explicaciones consistieron en respuestas a una situación presentada por escrito sobre fases lunares luego de participar de una clase sobre el tema.

Palabras clave: Astronomía; Explicaciones; Fases lunares; Formación docente.

Abstract

The results of a study about the explanations given by the students of primary teacher education are presented. The research was carried out on an astronomy theme in an institute of the province of Buenos Aires. The explanations were given as answers to a written task about lunar phases after the students had a lesson about this subject.

Keywords: Astronomy; Explanations; Lunar phases; Teacher training.

Análisis, discusión y propuesta para el Diseño Curricular del profesorado en Física de las Secretarías Locales Sur (Adrogué) y Oeste 1 (Luján) de la Pcia. de Bs. As. de A.P.F.A.

Analysis, discussion and proposal for the Curricular Design of the Teachers in Physics of the Local Secretaries South (Adrogué) and West 1 (Luján) of the Province of Bs. As. Of A.P.F.A.

Luis Carlos Di Cosmo¹, Vanesa Viña²

¹ ISFD N° 41, APFA Sur, Pcia. de Buenos Aires, Argentina

² ISFD N° 155, APFA Oeste, Pcia. de Buenos Aires, Argentina

E-mail: carlosdicosmo@hotmail.com

58

Resumen

La revisión periódica del modo en que se organiza e interactúan las distintas partes de la estructura de la formación docente inicial fue aprobada por el Consejo Federal de Educación en el marco de la Resolución N° 24/07. En este sentido, la definición de los cambios para el Profesorado de Educación Secundaria en Física se regulan bajo los Lineamientos Curriculares Nacionales (Resolución N° 24/07) y toman como marco los principios, derechos y garantías definidos en la Ley de Educación Nacional, concibiendo a la educación y el conocimiento como un bien público y un derecho personal y social, garantizados por el Estado (Ley de Educación Nacional, artículo 2). La formación docente inicial posee la doble finalidad de: preparar profesionales capaces de enseñar, generar y transmitir los conocimientos y valores necesarios para la formación integral de las personas, el desarrollo nacional y la construcción de una sociedad más justa; y promover la construcción de una identidad docente basada en la autonomía profesional, el vínculo con las culturas y las sociedades contemporáneas, el trabajo en equipo, el compromiso con la igualdad y la confianza en las posibilidades de aprendizaje de sus alumnos (Ley de Educación Nacional, artículo 71). Sin embargo, esta revisión (que implica indagar sobre el perfil del egresado, los principios políticos, pedagógicos y epistemológicos que se ponen en juego, los saberes que deben incorporarse, entre otras cuestiones) no es ajena a asuntos administrativos que, al momento de realizar una propuesta, pueden tener una impronta no esperada. Así, las Secretarías Locales Sur y Oeste 1 de la Asociación de Profesores de Física de la Argentina (APFA) presentan el núcleo del debate junto con algunas conclusiones y propuestas para contribuir con este desafío de la Educación Superior.

Palabras clave: Diseño curricular- Profesorado Física- APFA

Abstract

The regular review of how it is organized and interact different parts of the structure of initial teacher training was approved by the Federal Education Council under Resolution No. 24 / 07. In this sense, the definition of the changes to the Teachers of Secondary Education in Physics, are regulated under the National Curriculum Guidelines (Resolution No. 24 / 07), and takes as framework the principles, rights and guarantees set out in the National Education Law, conceiving education and knowledge as a public good and a personal and social right, both guaranteed by the State (National Education Law, Article 2). The initial teacher training has two purposes: to prepare professionals to teach, generate and transmit knowledge and values necessary for the formation of people, national development and the construction of a more just society; and promote the construction of a teacher identity, based on professional autonomy, the link with the cultures and contemporary societies, teamwork, commitment to equality and confidence in learning opportunities of their students (National Education Law, Article 71). However, this review (which involves inquiring about the graduate profile, the political, pedagogical and epistemological values that come into play, the knowledge to be incorporated, among other things) is no stranger to administrative matters that, at the time of a proposal, may have a not expected magnitude. Thus, the South and West 1 Local Secretaries of the Association of Physics Teachers of Argentina (APFA), present the core of the debate along with some conclusions and proposals to contribute to the challenge of higher education.

Keywords: Diseño curricular- Profesorado Física- APFA.

Algunas opiniones de los ingresantes a carreras universitarias sobre la influencia que han recibido de los docentes de física en el nivel medio

Some opinions of freshman to university careers on the influence they have received from physics teachers at the high school

Diego Menoyo¹, Eduardo González¹, Rubén Rocchietti², César Maglione^{1,2}, Esteban Moyano Angaramo^{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.

²Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba, Av. Vélez Sársfield 1611. Ciudad Universitaria, CP 5000, Córdoba, Argentina.

E-mail: rubenrocchietti@yahoo.com.ar

Resumen

Se intenta analizar la influencia de la enseñanza de la Física del nivel medio en la elección de las carreras de ciencia y tecnología. En este trabajo se tiene en cuenta cómo dicha elección ha sido influida por las características de la enseñanza recibida. Se muestran algunos resultados de una encuesta tomada a estudiantes ingresantes de diferentes carreras relacionadas con la ciencia de la Universidad Nacional de Córdoba. Se logran establecer diferentes influencias en dos tipos de tarea docente, una que se podría denominar habitual y otra singular. La encuesta señala también posibles límites a esta visión o práctica de los docentes singulares.

Palabras clave: Enseñanza de la Física; perfiles docentes en el nivel medio; preconceptos; vocación científica o técnica

Abstract

This work tries to analyze the influence of Physics teaching practice from the high school levels, towards the choice for science and technology careers. In this paper it is taken into account how this choice has been influenced by the characteristics of that teaching practice. The work also shows some results from a survey carried out to freshman from different careers, related to science field at Universidad Nacional de Córdoba. From that survey results different influences can be established in two types of teaching practice that can be called habitual and singular. The survey also shows some limits to the vision of singular teaching practice.

Keywords: Physics Teaching; teacher's profile at high school level; preconceptions; scientific or technical vocation

Las actividades de aula bajo la lupa de los desempeños de comprensión

The classroom activities under the magnifying glass of the understanding performances

Irene Lucero, Cintia Cabanillas Mendoza, Romina Gilabert

Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura, Universidad Nacional del Nordeste, Av. Libertad 5460, CP 3400, Corrientes, Argentina.

E-mail: irmaireneprof@gmail.com

Resumen

Diseñar las clases para las prácticas de residencia es uno de los desafíos más grandes del futuro profesor de Física. En este trabajo se muestran algunas secuencias de actividades utilizadas por practicantes en aulas de la escuela secundaria. Se hace un análisis de las consignas, desde la Enseñanza para la Comprensión, discriminando los desempeños de comprensión de la Física presentes en cada actividad. Este análisis es considerado relevante porque hace tomar conciencia al profesor de qué se espera del alumno para asegurarnos que aprende.

Palabras clave: Actividades; Desempeños de comprensión; Enseñanza de la Física; Residencia docente

Abstract

Designing classes for residency practices is one of the greatest challenges of the future physics teacher. In this paper are shown some sequences of activities used by residences in high school classrooms. An analysis of the different instructions, from the perspective of Teaching for Understanding, discriminating the performances of understanding of the Physics present in each activity, is done. This analysis is considered relevant because it makes the teacher aware of what is expected of the student to ensure that he/she learns.

Keywords: Activities; Understanding performances; Physics teaching; Teaching resident

Estrategias y dispositivos en la construcción crítica de competencias docentes: análisis de una experiencia

Strategies and devices in the critical construction of teaching competencies: analysis of an experience

Hugo D. Navone^{1,2}, Andrea Fourty^{1,2}, Germán Blesio^{1,2}, Matías González^{1,2}, Rodrigo Menchón^{1,2}

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

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

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

Resumen

Diversos estudios y documentos introducen el concepto de competencia en el campo educativo presentándolo como un nuevo enfoque para guiar las acciones de los docentes en realidades que se nos presentan como complejas, cambiantes y diversas. Muchos autores, además, coinciden en destacar la imprescindible necesidad de trabajar sobre el desarrollo de cualidades humanas que promuevan el enriquecimiento de nuestra comprensión en todas sus dimensiones. Desde este marco de análisis, en este estudio se fundamenta y presenta una propuesta de formación docente destinada a trabajar sobre los aspectos mencionados desde una perspectiva crítica, integradora y compleja, en donde se articulan convenientemente diversas estrategias y dispositivos. Dicha propuesta se implementa en el Taller de Práctica de la Enseñanza I del primer año del Profesorado en Física de la Universidad Nacional de Rosario y en este estudio se presenta un primer análisis de carácter cualitativo y exploratorio acerca de la experiencia realizada.

Palabras clave: Formación de profesores; Competencias; Estrategias didácticas; Práctica de la enseñanza

Abstract

Several studies and documents introduce the concept of competence in the educational field presenting it as a new approach to guide the actions of teachers in realities that appear as complex, changing and diverse. In addition to this, many authors agree on highlighting the essential need to work on the development of human qualities that foster the enrichment of our understanding in all its dimensions. From this framework of analysis, in this paper a proposal of teacher training is presented along with its foundations. The proposal is aimed to work on the mentioned aspects from a critical, integrative and complex perspective, where different strategies and devices are articulated conveniently. This proposal is implemented in the Teaching Practice Workshop I of the first year of the Physics Teacher degree of the National University of Rosario and in this paper a first qualitative and exploratory analysis about the experience is presented.

Keywords: Teacher education; Competencies; Teaching strategies; Practice teaching

RESÚMENES TRABAJOS

SESIONES DE DISCUSIÓN DE POSTERS

MARTES 26

SESIÓN DISCUSIÓN DE POSTERS 1

MODERADOR: MARÍA CRISTINA CAYETANO ARTEAGA

1

Los aportes epistemológicos en la enseñanza de la física

The epistemological contributions in the teaching of physics

Vicente Menéndez

Instituto Superior de Formación docente 117. San Fernando Provincia de Bs. As.

3 de Febrero 1810. CP 1646

E-mail: titomen58@yahoo.com.ar

Resumen

El objetivo de este trabajo es aportar ideas y reflexiones respecto a los aportes epistemológicos en la enseñanza de la Física. Desde hace unos cuantos años se empezaron a considerar, que los aspectos tanto históricos como epistemológicos, juegan un papel importante a la hora de enseñar ciencia. Coincidiendo con esta apreciación, se darán ideas que estimularan al docente a incursionar en esta senda, que estimamos, contribuirán a enriquecer la enseñanza de la física. En particular este trabajo está dirigido a los docentes de física de nivel medio y de los cursos introductorios a las universidades.

Palabras clave: epistemología; método científico; problema de la observación; problema de la realidad; problema de la medición

Abstract

The objective of this paper is to contribute ideas and reflections regarding the epistemological content in the teaching of Physics. For a few years, it began to be considered that both, historical and epistemological aspects play an important role in teaching science. Coinciding with this appreciation, I believe in these ideas to stimulate the teacher to enter this path, which will contribute to enrich the teaching of physics. In particular this paper is aimed at middle level physics teachers and introductory courses at universities.

Keywords: epistemology; scientific method; problem of observation; problem of reality; measurement problem

¿Cómo influyen los modelos de enseñanza y el clima en el aula en el aprendizaje de las Ciencias Naturales?

How do teaching models and classroom atmosphere affect learning
Natural Sciences?

Carla Inés Maturano^{1,2} y Claudia Alejandra Mazzitelli^{1,3}

¹Instituto de Investigaciones en Educación en las Ciencias Experimentales (I.I.E.C.E.), Facultad de Filosofía, Humanidades y Artes, Universidad Nacional de San Juan, Av. J. I. de La Roza 230 (oeste). Capital, CP 5400, San Juan, Argentina.

²Departamento de Geofísica y Astronomía (FCEFN-UNSJ), Universidad Nacional de San Juan. Av. José Ignacio de la Roza 590 (O). Rivadavia- CP 5402- San Juan, Argentina.

³Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). Av. Rivadavia 1917. C.A.B.A, Argentina.

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

Resumen

Con el objetivo de identificar algunos factores relacionados con el desinterés y el escaso rendimiento de los estudiantes en espacios curriculares de Ciencias Naturales, en este trabajo nos proponemos analizar la influencia de los modelos de enseñanza y del clima en el aula en las representaciones sociales y opiniones de los estudiantes sobre el aprendizaje de las Ciencias Naturales en la Educación Secundaria Básica (ESB). Para esto, implementamos una técnica interrogativa basada en soportes gráficos y verbales y un cuestionario semi-estructurado de frases incompletas a una muestra compuesta por cuatro grupos de estudiantes. Los resultados obtenidos nos permiten relacionar el desinterés con los modelos de enseñanza tradicionales que estarían sustentando las prácticas escolares y evaluar la influencia negativa de factores relacionados con el clima en el aula que los estudiantes señalan como obstáculos para su aprendizaje.

Palabras clave: clima en el aula; modelos de enseñanza; representaciones sociales; aprendizaje; Ciencias Naturales

Abstract

With the objective of identifying some factors related to the lack of interest and poor performance of students in curricular spaces of Natural Sciences, in this paper we analyze the influence of teaching models and classroom atmosphere in social representations and opinions of students about Natural Sciences learning in Basic Secondary Education (ESB). For this, we implemented a questioning technique based on graphic and verbal supports and a semi-structured questionnaire of incomplete sentences to a sample of four groups of students. The results allow us to relate lack of interest with traditional teaching models that would support school practices and to evaluate the negative influence of factors related to classroom atmosphere that students point out as obstacles for their learning.

Keywords: classroom atmosphere; teaching models; social representations; learning; Natural Sciences

Importancia de conocer la historia del análisis armónico como estrategia de enseñanza

Importance of knowing the history of harmonic analysis as a teaching strategy

María del Carmen Perez Carmona, Lidia Beatriz Esper , Hector Maldonado, Benjamín Tannuré Godward

Facultad de Ciencias Naturales e Instituto Miguel Lillo, Universidad Nacional de Tucumán, Miguel Lillo 205, CP 4000, Tucumán, Argentina.

E-mail: marype@csnat.unt.edu.ar

Resumen

En este trabajo relatamos el desarrollo del Análisis Armónico, a fin de mostrarles a los alumnos cómo a la Humanidad le ha llevado siglos entender el comportamiento de una cuerda vibrante y que, los descubrimientos no son siempre fruto de mentes deslumbrantes, de personas aisladas. Por el contrario, han sido obtenidos como consecuencia de la colaboración de muchos, y como fruto de avances sucesivos. Pensamos que el hacer una reseña de la evolución de las teorías científicas como parte del proceso de enseñanza-aprendizaje en el tema movimiento ondulatorio puede facilitar la comprensión del mismo. Presentamos una revisión bibliográfica de diferentes autores sobre las concepciones de los estudiantes sobre el tema.

Palabras clave: Historia de la Matemática; Historia de la Física; Análisis Armónico; Movimiento ondulatorio; Conceptualización.

Abstract

In this work we report on the development of Harmonic Analysis, in order to show students how it has taken Humanity centuries to understand the behavior of a vibrating string and that discoveries are not always the result of dazzling minds, isolated individuals. On the contrary, they have been obtained as a result of the collaboration of many, and as a result of successive advances. We think that an overview of the evolution of scientific theories as part of the teaching-learning process in the wave motion theme can facilitate the understanding of the same. We present a bibliographical review of different authors about students' conceptions on the subject.

Keywords: History of Mathematics; History of Physics; Harmonic Analysis; Wave Movement; Conceptualization.

Las reacciones nucleares y las reacciones químicas en las representaciones sociales de futuros docentes de ciencias

Nuclear and chemical reactions in the social representations of prospective Science teachers

Claudia Mazzitelli^{1,2}, Carla Maturano^{1,3}, Erica Zorrilla^{1,2}, Adela Olivera¹

¹Instituto de Investigaciones en Educación en las Ciencias Experimentales (IIECE, FFHA-UNSJ), Universidad Nacional de San Juan. Av. José Ignacio de la Roza 230 (O)- C.P. 5400- San Juan, Argentina

²Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). Av. Rivadavia 1917. C.A.B.A, Argentina.

³Departamento de Geofísica y Astronomía. (FCEFNU-UNSJ), Universidad Nacional de San Juan. Av. José Ignacio de la Roza 590 (O). Rivadavia- C.P. 5402- San Juan, Argentina

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

Resumen

Pocas investigaciones han tenido en cuenta las representaciones sociales que tienen los futuros docentes acerca de ciertos conceptos básicos en la enseñanza de las Ciencias Naturales. Nuestro trabajo, desarrollado con estudiantes de profesorado en Física y en Química, ha permitido encontrar la estructura de sus representaciones sociales acerca de las reacciones nucleares y químicas, a partir una técnica de evocación y jerarquización. En esta presentación analizamos y comparamos dichas representaciones, lo que nos permite encontrar rasgos de los conocimientos socialmente compartidos acerca de estos conceptos e identificar algunos puntos de conflicto que podrían impactar en las prácticas futuras de los estudiantes de la muestra, asociándolos a problemas de aprendizaje identificados en esta área.

Palabras clave: reacciones nucleares; reacciones químicas; representaciones sociales; formación docente inicial

Abstract

Few investigations have taken into account the social representations that prospective teachers have about certain basic concepts in the teaching of Natural Sciences. Our work, developed with prospective Physics and Chemistry teachers, has allowed us to find the structure of their social representations about nuclear and chemical reactions, using a technique of evocation and hierarchical organization. In this presentation, we analyze and compare these representations, which allows us to find traits of socially shared knowledge about these concepts and to identify some points of conflict that could impact the future practices of the students of the sample, relating them to learning problems identified in this area.

Keywords: nuclear reactions; chemical reactions; social representations; initial teacher training

Las prácticas de laboratorio desde la perspectiva de las representaciones sociales

Laboratory practices from the perspective of social representations

Erica Zorrilla^{1,2}, Laura Morales², y Claudia Mazzitelli^{1,2}

¹Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). Av. Rivadavia 1917. C.A.B.A., Argentina.

²Instituto de Investigaciones en Educación en las Ciencias Experimentales (IIECE, FFHA-UNSJ), Universidad Nacional de San Juan. Av. José Ignacio de la Roza 230 (O)- C.P. 5400- San Juan, Argentina

E-mail: ericagabriela@gmail.com

Resumen

Los trabajos prácticos de laboratorio (TPL) como recursos para la enseñanza de las Ciencias Naturales, han generado posiciones encontradas acerca de su contribución para el aprendizaje de los estudiantes. Consideramos que los aportes de los TPL deben analizarse bajo una visión integral de la enseñanza y el aprendizaje en el laboratorio de Ciencias Naturales. Para esto, investigamos sobre las representaciones sociales de un grupo de alumnos de 3er año de los Profesorados en Física y en Química de la Universidad Nacional de San Juan, a través de una técnica de evocación y jerarquización cuyo término inductor fue "prácticas de laboratorio". Esta técnica nos permitió identificar el contenido y la estructura de la representación social predominante de este grupo acerca de las prácticas experimentales y a partir de los resultados obtenidos, identificamos elementos facilitadores y otros obstaculizadores, en relación con la actividad experimental, que podrían incidir en la futura práctica docente.

Palabras clave: Ciencias Naturales; prácticas de laboratorio; futuros docentes; representaciones sociales

Abstract

Practical laboratory works as resources for teaching Natural Sciences have generated conflicting positions about their contribution to students learning. We consider that the contributions of practical laboratory works that they should be considered under an integral vision of teaching and learning in the Natural Science laboratory. For this, we analyzed the social representations of a group of 3rd year students attending the careers of teacher training in Physics and Chemistry at the National University of San Juan, through a technique of evocation and hierarchical organization whose inductive term was "laboratory practices". This technique allowed us to identify the content and structure of the predominant social representation of this group about the experimental practices and from the results obtained, we identified facilitating elements and other in relation to the experimental activity that could influence future teaching practice.

Keywords: Natural Sciences, laboratory work; future teachers; social representations

Aprendizaje significativo autónomo

Significant independent learning

Sandra Ansisé Chirino, Nélida Beatriz Palma Rodríguez, Emanuel Serrano

¹Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de San Juan, Avenida Libertador Gral. San Martín 1109(O). CP 5400, San Juan, Argentina.

E-mail: anchir@unsj.edu.ar

Resumen

La educación universitaria se enfrenta en la actualidad a diferentes retos, teniendo en cuenta que una cualidad muy importante de los seres humanos es la capacidad de autorregularse y con la idea de fomentar la participación de los estudiantes en los procesos de evaluación de sus propios aprendizajes y el de sus compañeros es que decidimos incorporar un recurso informático en dicho proceso. La idea de la autoevaluación es que los alumnos reflexionen sobre su aprendizaje y que articulen las consecuencias de cada reflexión. El presente trabajo tiene como propósitos compartir una experiencia de incorporación de una herramienta informática en el proceso evaluativo. Proponemos utilizar una serie de pruebas de respuesta objetiva y cerrada que permite a los alumnos disponer de un sistema de autoevaluación fiable y de fácil acceso. Este recurso incorporado tiene como ventajas que se implementa de forma sencilla, con corrección inmediata y automática.

Palabras clave: Autoevaluación; Aprendizaje significativo; Entornos virtuales; Test.

Abstract

University education is currently confronting different challenges. Considering that a very important quality of human beings is the ability to self-regulate and with the idea of encouraging the participation of students in the processes of evaluation of their own learning and the one of its schoolmates we decided to incorporate informatics resource in such process. The idea of self-assessment is that students reflect on their learning and articulate the consequences of each reflection. The present work aims to share an experience of incorporating a computer tool in the evaluative process. We propose to use a series of test of objective and closed answer that allows students to have a reliable and easily accessible self-assessment system. This resource incorporated has the advantage that is implemented in a simple way, with immediate and automatic correction.

Keywords: Self-assessment; Meaningful learning; Virtual environments; Test.

Conectando Ciencias: Interfaces educativas usando el entorno Arduino

Connecting sciences: Educational interfaces using the Arduino environment

Llera, María¹ ; Scagliotti, Ariel^{1,2} ; Jorge, Guillermo^{1,2}

¹Instituto de Ciencias. Universidad Nacional de General Sarmiento. Juan María Gutiérrez 1150.
Los Polvorines. Buenos Aires. Argentina

²CONICET

E-mail: mllera@ungs.edu.ar

Resumen

En este proyecto intentamos revalorar las actividades experimentales dentro del aula siendo conscientes que es muy difícil conseguir material de laboratorio apto y funcionando dentro de cada escuela, sea por los costos o el mantenimiento que requieren estos equipos. En este trabajo presentamos una alternativa económica para el desarrollo de actividades experimentales utilizando una interfaz elaborada con placas y sensores Arduino, la cual utiliza un lenguaje libre. En particular en el proyecto se uso un luxómetro, un sensor ultrasónico y una termocupla. Agregamos además algunos elementos de manera de conformar un kit didáctico donde los estudiantes puedan cubrir las necesidades básicas para la realización de actividades de calor y temperatura, luz, y movimiento. El prototipo diseñado permite realizar cambios e incorporar sensores. Las interfaces fueron entregadas en distintas escuelas de la zona de influencia de la Universidad Nacional de General Sarmiento con el respectivo proceso de capacitación a los docentes para su uso.

Palabras clave: Interfaces, Experimentos, Sensores, Arduino, enseñanza de la física.

Abstract

In this project we try to revalue the experimental activities within the classroom being aware that it is very difficult to obtain laboratory material suitable and functioning within each school, either for the costs or maintenance required by this equipment. In this work we present an economical alternative for the development of experimental activities using an interface made with Arduino plates and sensors, which uses a free language. In particular the project used a lux meter, an ultrasonic sensor and a thermocouple. We also add some elements to form a teaching kit where students can cover basic needs for the realization of activities of heat and temperature, light, and movement. The prototype designed allows making changes and incorporating sensors. The interfaces were delivered in different schools in the area of influence of the National University of General Sarmiento with the respective training process for teachers to use.

Keywords: Interfaces, experiments, sensors, Arduino, enseñanza de la física.

MIÉRCOLES 27

SESIÓN DISCUSIÓN DE POSTERS 2

MODERADOR: JAVIER FEU

12

**Medición del coeficiente de acoplamiento mutuo
entre bobinas ligeramente acopladas,
en el Laboratorio de Física III**

**Measurement of the coefficient of mutual coupling between slightly coupled coils,
in the laboratory in Physics III**

Gustavo Arias, Gloria Colombo, Gerardo Fischfeld

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

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

Resumen

Se propone un método de medición del coeficiente de inducción mutua M , entre dos bobinas, con generador de señales senoidales y osciloscopio. Las bobinas estarán separadas entre sí a distintas distancias, estando acopladas en forma axial y fuera de eje con distintos ángulos. Se puede observar la conformación del campo magnético en bobinas, plana y solenoide. Los resultados se obtienen variando la frecuencia de la señal senoidal de acoplamiento. Se considera los efectos de capacidad distribuida. Se comparan resultados con cálculos teóricos.

Palabras clave: inducción mutua, autoinducción, acoplamiento, resonancia.

Abstract

We propose a method of measuring the mutual induction coefficient M , between two coils, with sine wave signal generator and oscilloscope. The coils will be separated from each other at different distances, being coupled axially and off-axis with different angles. The shape of the magnetic field can be observed in flat and solenoid type coils. The results are obtained by varying the frequency of the sine coupling signal. The effects of distributed capacity are considered. Results are compared with theoretical calculations

Keywords: mutual induction, self induction, coils coupling, resonance.

Recursos didácticos fundamentados en la investigación educativa: la exactitud de lo inexacto

Didactic resources based on educational research: the accuracy of the inaccurate

Tannuré Godward, Benjamín¹; Pérez Carmona, María del Carmen¹

¹Facultad de Ciencias Naturales e Instituto Miguel Lillo, Universidad Nacional de Tucumán, Miguel Lillo 205, CP 4000, Tucumán, Argentina.

E-mail: benjamin.tannure@gmail.com

Resumen

En este artículo se presenta el libro de texto: "La exactitud de lo inexacto", destinado al ciclo básico universitario, en el marco del proyecto "Aportes para el Aprendizaje de Conceptos en Física y Matemática, utilizando distintos Recursos Didácticos Fundamentados en la Investigación Educativa" (26/ G512), aprobado y financiado por el Consejo de Investigación de la UNT (2014-2018), del cual forman parte los autores. Se enmarca en la corriente que hipotetiza que una de las maneras de favorecer aprendizajes con más significado y sentido para los estudiantes, consiste en elaborar materiales didácticos (de texto, electrónico, experiencias sencillas de laboratorio, etc.) más eficaces, que permitan la relación docente-alumno-métodos, aproximando las tareas y los contenidos educativos a los propios de una iniciación guiada a la actividad científica. En este material se abordan a un nivel accesible para el estudiante temas para entender una ciencia experimental como la Física que, generalmente en los libros de texto que ellos manejan, no están dados explícitamente.

Palabras clave: Materiales didácticos; Investigación educativa; Ciencia experimental; Mediciones; Incertezas.

Abstract

This article presents the textbook: "Accuracy of the Inaccurate", intended for the basic university cycle, within the framework of the project "Contributions for the Learning of Concepts in Physics and Mathematics, using different Didactic Resources Founded in Educational Research" (26 / G512), approved and funded by the UNT Research Council (2014-2018), of which the authors are part. It is part of the current that hypothesizes that one of the ways to favor learning with more meaning and meaning for students, is to produce more effective didactic materials (text, electronic, simple laboratory experiences, etc.) that allow the relationship Teacher-student-methods, approaching the tasks and the educational contents to the own ones of an initiation guided to the scientific activity. In this material they are approached at an accessible level for the student subjects to understand an experimental science such as Physics which, generally in the textbooks they manage are not given explicitly.

Keywords: Didactic materials; Educational investigation; Experimental science; Measurements; Uncertainties.

Indagamos la presencia de conceptos de mecánica para definir estrategias de enseñanza-aprendizaje a implementar

**We investigate the presence of mechanics concepts
to define teaching-learning strategies to be implemented**

Emanuel Serrano, Nélida Palma

Laboratorio de Innovación Educativa en Física, Facultad de ingeniería, Universidad Nacional de San Juan, Av. libertador - Oeste - 1109, CP 5400, San Juan, Argentina.

E-mail: serranoemanuel84@gmail.com

Resumen

Esta comunicación es una síntesis de una de las etapas llevadas a cabo en la búsqueda de alternativas para encontrar soluciones a las problemáticas emergentes en las cátedras de Física II de las carreras de Ingeniería. Interesaba, fundamentalmente acercarse al ámbito áulico para identificar y comprender los factores que obstaculizan los procesos de apropiación de saberes de los alumnos y a partir de esos resultados diseñar estrategias para superar esas problemáticas. Partimos de la elaboración de una evaluación diagnóstica sobre conceptos básicos de Física I relevantes para lograr aprendizajes significativos de los conceptos a abordar en Física II. La evaluación se estableció como elemento para el mejoramiento de la acción educativa, y como un componente de los procesos de enseñanza y de aprendizaje, que permite confirmar aciertos, corregir errores y certificar los niveles de logro alcanzado por los alumnos, para promocionar o no ciertas etapas de los procesos de aprendizaje. El foco de análisis de este proceso, lo constituye la indagación sobre la existencia (o inexistencia) de conceptos inclusores en la estructura cognitiva de los alumnos ingresantes a Física II, en el campo de la Mecánica. Posteriormente se verificó si la presencia de los conceptos inclusores favorecieron o no el aprendizaje significativo de los contenidos desarrollados en Física II. Los resultados de esta primera etapa diagnóstica, es lo que exponemos en esta ponencia.

Palabras clave: Mecánica, Aprendizaje significativo, Aprendizaje profundo, Aprendizaje superficial

Abstract

This communication is a synthesis of one of the stages carried out in the search of alternatives to find solutions to emerging problems in the chairs of Physics II of the Engineering careers. It was fundamentally interesting to approach the classroom to identify and understand the factors that hinder the appropriation processes of students' knowledge and from these results design strategies to overcome these problems. We start from the elaboration of a diagnostic evaluation on basic concepts of Physics I relevant to achieve meaningful learning the concepts to be addressed in Physics II. The evaluation was established as an element for the improvement of the educational action, and as a component of the teaching and learning processes, that allows confirm successes, correct errors and certify the levels of achievement reached by the students, in order to promote or not promote certain stages of learning processes. The analysis focus of this process is the investigation of the existence (or nonexistence) of inclusive concepts in the cognitive structure of students entering Physics II in the field of Mechanics. Later it was verified if the presence of the inclusion concepts favored or not the significant learning of the contents developed in Physics II. The results of this first diagnostic stage, is what we present in this paper.

Keywords: Mechanics; Significant learning; Deep learning; Superficial learning

Actividades con materiales sencillos para introducir conceptos de reflexión

Activities with simple materials to introduce reflection concepts

Gabriela Aspiroz Batalla¹, Marisol Montino², Silvia M. Pérez¹

¹Instituto del Desarrollo Humano, Universidad Nacional de General Sarmiento.

²Instituto de Ciencias, Universidad Nacional de General Sarmiento.

J. M. Gutiérrez 1150, Los Polvorines, CP 1613. Prov. Bs. As., Argentina.

E-mail: gaspiroz@ungs.edu.ar

Resumen

Se presenta una secuencia de actividades realizada en un curso de física de 4to año de una escuela secundaria técnica en la Provincia de Buenos Aires. Las actividades se diseñaron pensando que para lograr el aprendizaje significativo de los conceptos los estudiantes estuvieran la mayor parte del tiempo haciendo, hablando y escribiendo sobre el tema. Además el diseño de las actividades contempló la idea de trabajar con materiales accesibles, para que la secuencia didáctica se pudiera reproducir sin necesidad de contar con un laboratorio equipado. Se trabajó la propagación rectilínea de la luz, la necesidad de los ojos y la luz para poder ver los objetos, la reflexión, la formación de imágenes en espejos y la marcha de rayos en espejos planos. A partir de las respuestas de los estudiantes se destaca que pueden vincular las actividades de la secuencia con la teoría y con los conceptos trabajados.

Palabras clave: Escuela secundaria; Enseñanza; Óptica geométrica; Experimentación; Materiales sencillos.

Abstract

A sequence of activities performed in a 4th year physics' course is presented. The activities were performed in a technical high school, located in the Province of Buenos Aires, Argentina. The activities were designed having in mind that to ensure a significant degree of learning, the students should spend most of the time dealing with the subject, i.e. doing experiences, discussing and writing about it. Besides that, the activities' design took into account the idea of working with accessible materials, to allow reproducing the didactic sequence even when not equipped laboratory is available. The covered concepts were: straight propagation of light, necessity of light and eyes to see objects, reflection, images' formation in mirrors and the ray paths in plane mirrors. From the students' responses, the capacity to link the performed activities with the theory and the concepts worked is highlight

Keywords: Secondary School; Teaching; Geometric Optics; Experimentation; Simple Materials

Experiencias sencillas, para temas interdisciplinarios complejos: magnetismo y electromagnetismo

Simple experiments, for complex interdisciplinary subjects:
magnetism and electromagnetism

Liberman, Claudia^{1,2}; Sotto, Sofía¹; Riccardo, Maia¹; Impini, Yamil¹

¹Facultad de Ciencia y Tecnología. Universidad Autónoma de Entre Ríos. 25 de mayo 385, CP 3260, Concepción del Uruguay, Entre Ríos, Argentina.

² Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Ruta provincial 39 Km 143,5, CP 3260, Concepción del Uruguay, Entre Ríos, Argentina.

E-mail: claudialiberman@yahoo.com.ar

Resumen

El presente trabajo busca idear una metodología para la enseñanza de un tema cotidiano y de compleja interpretación, como lo es el magnetismo. El mismo, está centrado en actividades de aprendizaje mediante la realización de experiencias sencillas. Se diagnosticó el problema de comprensión de dicho tema en los últimos años del Ciclo Superior Orientado (CSO), mediante distintos relevamientos, detectando dificultades en conceptos previos básicos. Permitiendo que el estudiante a partir de estas herramientas ponga en juego habilidades para la interpretación y relacionamiento de distintos fenómenos electromagnéticos que se presentan en la cotidianeidad.

Palabras clave: Magnetismo; Electromagnetismo; Metodología de enseñanza; Experiencias.

Abstract

The present work seeks to devise a teaching methodology for an everyday and of complex interpretation issue, such as magnetism. It is focused on learning activities through the execution of simple experiences. The problem related to the comprehension of the subject was identified in the higher courses of the Oriented Higher Cycle (CSO) by means of different surveys, detecting difficulties in the understanding of previous basic concepts. In this way, the student will be able to develop skills to interpret and associate the relationship of different electromagnetic phenomena that occur in everyday life.

Keywords: Magnetism; electromagnetism; teaching methodology; Experiments

La lectura comprensiva, una herramienta importante en la enseñanza de la Física

Reading comprehension, an important tool in the teaching of physics

Félix Nicolás Borda, Aldo Adrián Duarte, Jorge Javier Sanchez

Profesorado de Educación Secundaria en Física, Instituto Superior en disciplinas Industriales y Ciencias Agropecuarias. Lamadrid 945. CP 3200, Concordia, Entre Ríos, Argentina

E-mail: felixnicolasborda@gmail.com

Resumen

En el presente trabajo de investigación se describen los resultados de un análisis en el espacio curricular de Física sobre el uso que le dan los docentes de dicho espacio a la lectura comprensiva en sus prácticas de enseñanza. Los datos se obtuvieron del registro de observaciones de clase y la experiencia vivida en nuestra residencia (experiencia de práctica docente previa a graduarse como profesores de Física), entrevistas dirigidas a los docentes, y una encuesta que les propusimos a los alumnos. Se concluye que los docentes entrevistados ven la lectura como un complemento en sus clases con el fin de aprender los algoritmos que les van a ser útiles para resolver los ejercicios de aplicación, se centran en fomentar el hábito de la lectura (algo que es muy importante) pero sin tener en cuenta los procesos cognitivos que utilizan los alumnos al leer, procesos importantes en el desarrollo de una lectura comprensiva. Como cierre de la investigación, se sugieren propuestas para mejorar la lectocomprensión en el espacio curricular de Física sugeridas a partir del trabajo realizado, con la finalidad de compartir la información obtenida.

Palabras clave: lectura comprensiva, Física, textos científicos, vocabulario específico, estrategias metodológicas.

Abstract

The present research work describes the results of an analysis in curricular physical space on the use that give teachers in this space to reading comprehension in their teaching practices. The data were obtained from the registration of observations of class and experience in our residence, interviews targeting teachers, and a survey that we proposed to the students. It is concluded that interviewed teachers see as an adjunct to reading in their classes in order to learn the algorithms that are going to be useful to resolve application exercises, focusing on promoting the habit of reading (something that is very important) but do not take into account cognitive processes that students use to read, important processes in the development of a comprehensive reading. As the closing of the investigation, strategies are proposed to improve the reading comprehension in the space curricular of physics suggested from the realized work, for the purpose of sharing the obtained information.

Key words: reading comprehension, physics, scientific texts, specific vocabulary, methodology

B-learning, aprendizaje activo y nuevas tecnologías para la enseñanza del movimiento parabólico

The b-learning, active learning and new technologies for teaching the parabolic movement

María Natacha Benavente Fager^{1,2}, Adriana del Carmen Cuesta¹, Nélida 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

²Colegio Central Universitario Mariano Moreno, Universidad Nacional de San Juan, Av. Ignacio de la Roza Oeste 1527, CP: 5400, San Juan, Argentina

E-mail: natachabenavente@gmail.com

Resumen

A partir de la detección de una dificultad relevante de los estudiantes en el tratamiento del tema “movimiento parabólico”, pensamos la siguiente propuesta como una alternativa innovadora para el mejoramiento de los aprendizajes. La experiencia didáctica que presentamos se sustenta en los principios del aprendizaje activo de la física y en las grandes posibilidades que brindan las nuevas tecnologías, para ofrecer una experiencia educativa diferente del formato tradicional. Encontramos que la modalidad b-learning, que combina la enseñanza presencial con instancias de aprendizaje online, es la más propicia para la implementación de diversas actividades con las que se desdibujan los límites de las aulas, brindando una experiencia educativa que trasciende el ámbito escolar.

Palabras clave: Aprendizaje activo; Nuevas tecnologías; B-learning; movimiento parabólico.

Abstract

After detecting students going through serious difficulties when dealing with the topic “parabolic movement”, we thought about this option, as an innovative alternative to improve the students learning processes. The didactic experience we are presenting is based on the principles of active learning of Physics, and also, on the great possibilities provided by the new technologies, to offer an educational experience, completely different from the one with the traditional format. We found out that the B-learning modality, which combines classroom teaching - learning processes with online teaching - learning ones, is the most suitable one for the best implementation of different activities that go beyond the class boundaries and give the students an enriching educational experience that also extends out of the school environment.

Keywords: Active learning; New technologies; B-learning; projectile motion.

Propuesta didáctica para el aprendizaje activo de la óptica geométrica

Teaching proposal for the active learning of geometrical optics

Andrea Laura Fourty^{1,2,3}, Maximiliano Alejandro Albalá¹, Sergio Daniel Guzmán¹, Juan Ignacio Orell¹, Fernando Miguel Rossi¹

¹ Instituto de Educación Superior Nº 28 Olga Cossettini, Sarmiento 2902, CP 2000, Rosario, Santa Fe, Argentina.

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

³ Instituto de Física Rosario, Bv. 27 de Febrero 210bis, CP 2000, Rosario, Santa Fe, Argentina.

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

Resumen

En este trabajo se presenta una propuesta didáctica para el aprendizaje activo de la Óptica Geométrica, dirigida a estudiantes de segundo año de Educación Secundaria. La misma combina actividades en tono lúdico, experimentales y de metacognición; relaciona a la física con cuestiones de la vida cotidiana y con otras disciplinas tales como la historia, la astronomía, la matemática, la biología, el arte. Todas las actividades pueden desarrollarse con materiales de uso cotidiano, accesibles y de bajo costo.

Palabras clave: Aprendizaje activo; Estrategias didácticas; Óptica Geométrica.

Abstract

In this paper we present a teaching proposal for the active learning of Geometrical Optics, intended for second year students of Secondary Education. It combines ludic, experimental and metacognitive activities; and relates Physics with issues of daily life and other disciplines such as history, astronomy, mathematics, biology, art. All the activities can be achieved with affordable materials of daily use.

Keywords: Active learning; Teaching strategies; Geometrical optics.

FE DE ERRATAS

Miércoles 27

Grupo 4: T9: Cuestiones metodológicas, históricas, filosóficas

63

Presentación de los libros del Museo de Física de la FCE, UNLP

Presentation of the books of the Museum of Physics, FCE, UNLP

Paula Bergero^{1,2}, María Florencia Cabana^{1,3}, María Cecilia von Reichenbach^{1,4}

¹ Museo de Física, Facultad de Ciencias Exactas, Universidad Nacional de La Plata, 115 y 47. CP 1900, La Plata, Argentina.

² INIFTA (UNLP- CONICET)

³ FAHCE UNLP

⁴ IFLP (UNLP-CONICET)

E-mail: paula1625@gmail.com

Resumen

El Museo de Física de la Facultad de Ciencias Exactas de la Universidad Nacional de La Plata es un espacio de encuentro con la ciencia abierto a todo el público. Entre sus actividades se cuenta la comunicación pública de ciencia, la enseñanza de física en contexto no formal en todos los niveles educativos y la generación de material escrito. Estos materiales, entre los que se cuentan los tres libros a presentar, se encuentran en el repositorio digital de la UNLP para su descarga gratuita en formato pdf. Vienen siendo distribuidos en papel y promocionados a nivel local entre los docentes del área, con ayuda de Secretaría de Extensión de la Facultad, de Universidad y del Centro Científico y Tecnológico de CONICET La Plata, pero la REF XX sería la primera presentación en un encuentro específico de docentes de Física.

Palabras clave: Comunicación pública de ciencia; Libros; Museo de Física UNLP

Abstract

The Museum of Physics of the Faculty of Exact Sciences of the National University of La Plata is a meeting space with the science open to the public. Its activities include public communication of science, non-formal teaching of physics at all educational levels and the generation of written material. These materials, including the three books to be presented, are in the digital repository of the UNLP for free download in pdf format. They are distributed on paper and promoted locally among teachers in the area, with the help of the Secretariat of Extension of the Faculty, University and the Scientific and Technological Center of CONICET La Plata, but this would be the first opportunity to present them at a specific meeting of physics teachers.

Keywords: Public communication science; Books; UNLP Physics Museum .

PRESENTACIÓN DE LIBROS

- **“MEJORANDO LA ENSEÑANZA DE LA FÍSICA: LOS APORTES TEÓRICOS Y METODOLÓGICOS”**

Autor: Vicente Menéndez

El objetivo de este libro es aportar ideas y reflexiones respecto a los aportes epistemológicos en la enseñanza de la Física. Desde hace unos cuantos años se empezaron a considerar, que los aspectos tanto históricos como epistemológicos, juegan un papel importante a la hora de enseñar ciencia. Coincidiendo con esta apreciación, se dan ideas que estimularán al docente a incursionar en esta senda, que estimamos, contribuirán a enriquecer la enseñanza de la física. En particular este libro está dirigido a los docentes de física de nivel medio y de los cursos introductorios en las universidades.

2017 - Autores de Argentina

262 páginas

ISBN 978-987-711-850-6

- **“LA EXACTITUD DE LO INEXACTO”**

Autores: Tannuré Godward, Benjamín; Pérez Carmona, María del Carmen. Se enmarca en la corriente que hipotetiza que una de las maneras de favorecer aprendizajes con más significado y sentido para los estudiantes, consiste en elaborar materiales didácticos (de texto, electrónico, experiencias sencillas de laboratorio, etc.) más eficaces, que permitan la relación docente-alumno-métodos, aproximando las tareas y los contenidos educativos a los propios de una iniciación guiada a la actividad científica. En este material se abordan a un nivel accesible para el estudiante temas para entender una ciencia experimental como la Física que, generalmente en los libros de texto que ellos manejan, no están dados explícitamente.

Consejo de Investigación de la UNT

- **CERO ABSOLUTO CURIOSIDADES DE FÍSICA (2005)**

Autores: Cecilia von Reichenbach, Paula Bergero, Ariel Alvarez, Laura del Río Trata sobre varios fenómenos de la naturaleza presentados desde la Física, con el deseo de despertar la intriga por el mundo que nos rodea y llamar la atención acerca de los avances de la Física y sus aplicaciones tecnológicas. Lleva dos ediciones y recibió una Mención en el Premio Comunicación Pública de la Ciencia y la Tecnología, (MINCYT, 2011)

2005 - Editorial del IFLP-CONICET

104 páginas.

- **POLO SUR: EXPERIMENTOS DE ELECTROMAGNETISMO**

Autores: Florencia Cabana, Santiago Games, Paula Bergero, Cecilia von Reichenbach

Es un libro escrito para docentes, de actividades sobre electricidad y magnetismo, pensado para motivar a sus estudiantes en el aprendizaje de estos contenidos a través de la construcción y utilización de dispositivos sencillos.

2010 - Editorial del IFLP-CONICET

1ª Edición - 84 páginas: 22 x 15 cm.

ISBN: 978-950-692-094-4

- **LUZ VERDE. MIRADAS Y ENFOQUES SOBRE LA LUZ:**

Autores: Paula Bergero, Cecilia von Reichenbach, Florencia Cabana

Se trata de un libro para público general pero con un suplemento digital de actividades destinadas a docentes. En el marco del 2015 como Año internacional de la luz y las tecnologías asociadas, este nuevo libro del Museo de Física se dedica a celebrar este maravilloso fenómeno y concientizar sobre su impacto en la vida cotidiana y en la cultura.

2015 - Editorial del IFLP-CONICET

1ª Edición - 8 páginas.

ISBN: 978-987-24485-7