

REVISTA DE
ENSEÑANZA
DE LA FÍSICA

ASOCIACIÓN DE PROFESORES DE FÍSICA DE LA ARGENTINA - APFA
VOLUMEN 22, Nº 1, 2009.

REVISTA DE ENSEÑANZA DE LA FÍSICA

Revista de Enseñanza de la Física
Volumen 22, N° 1, setiembre de 2009.

Editor Responsable

Graciela Utges

Editores Asociados

Susana Cabanellas

Reinaldo Welti

Patricia Fernández

Alberto Jardón

Beatriz Milicic

Susana Marchisio

Oscar Von Pamel

Marta Yanitelli

Departamento de Física y Química.

Escuela de Formación Básica.

Facultad de Ciencias Exactas,

Ingeniería y Agrimensura.

Universidad Nacional de Rosario.

Avda. Pellegrini 250. (2000) Rosario. Argentina.

revifis@fceia.unr.edu.ar

ISSN 0326 7091

Registro Nacional de la

Propiedad Intelectual N° 329325

Comisión Editorial

Alberto Maiztegui. UNC - Argentina.

Ma. Mercedes Ayala. Univ. Pedagógica Nac. - Colombia.

Guillermo Boido. UBA - Argentina.

Mario Castagnino. UNR - Argentina.

Dominique Colinvaux. IPUFF - Brasil.

Sonia Concari. UNL - Argentina.

Ma. Isabel Cotignola. UNLP - Argentina.

Leonor Colombo de Cudmani. UNT - Argentina.

Celia Dibar Ure. UBA - Argentina

Consuelo Escudero. UNSJ - Argentina.

Carles Furió- Univ. de Valencia - España.

Rómulo Gallego. Univ. Pedagógica Nac. - Colombia.

Zulma Gangoso. UNC - Argentina.

Daniel Gil Pérez. Investigador en Ens. de las Ciencias - España.

Eduardo González. UNC - Argentina.

Carola Graziosi. Cons. Educ. Río Negro - Argentina.

Verónica Grünfeld. Instituto Balseiro - Argentina.

Sonia Krapas Teixeira. UFF - Brasil.

Ascensión Macías. UNSJ - Argentina.

Ma. Magdalena Manganiello. UBA - Argentina.

Joaquín Martínez Torregrosa. Univ. Alicante - España.

Marta Massa. UNR - Argentina.

Marco Antonio Moreira. UFGS - Brasil.

Eduardo Fleury Mortimer. UFMG - Brasil.

Roberto Nardi. UNESP/FC - Brasil.

Mario Passeggi. UNL - Argentina.

Marta Pesa. UNT - Argentina.

Ana María Pessoa de Carvalho. FEUSP - Brasil.

Agustín Rela. UBA - Argentina.

Víctor Rodríguez. UNC - Argentina.

Julia Salinas. UNT - Argentina.

Vicente Sanjosé. Univ. Valencia - España.

Eduardo Terrazzan - UFSM - Brasil.

Alberto Villani. IFUSP - Brasil.

Jesuina Lopes de Almeida Pacca. IFUSP - Brasil.

Juan Ignacio Pozo. Univ. Autónoma de Madrid.

EDITORIAL	5
INVESTIGACIÓN	
Problemas en la formación de los profesores. <i>Matilde Vicentini</i>	7
Representaciones sociales de la Física y de la Mecánica Cuántica..... <i>Marco Antonio Moreira - Thais Rafaela Hilger - Alberto Ricardo Präss</i>	15
Enseñando las componentes filosóficas y de las formas de ver el mundo de la ciencia: algunas consideraciones. <i>Michael R. Matthews</i>	31
La aplicación de “chequeos” para evaluar habilidades de pensamiento crítico y superior en un curso universitario básico de electromagnetismo..... <i>Marina Girelli - Gilda Dima - María Fernanda Reynoso Savio - Luciana Baumann Ana María de la Fuente</i>	43
PROPUESTAS	
Astrofísica. Estrategias y alternativas de enseñanza-aprendizaje para el nivel medio. <i>H. D. Navone – R. O. Aquilano – J. S. Melita – N. Pattini</i>	57
SUPLEMENTO	
Miscelánea	71
TESIS	
Las experiencias de laboratorio como estrategia para favorecer el cambio conceptual n estudiantes de física básica universitaria. <i>Gilda Dima</i>	73
Significados personales e institucional de la combinatoria. Una indagación en estudiantes que comienzan carreras universitarias, de fuerte base matemática y en profesores de escuela secundaria	75
<i>Elisa Norma Petrone</i>	
RESEÑAS DE EVENTOS	
5ta Olimpiada Juvenil Internacional de Ciencia..... <i>Juan Farina</i>	77
Taller y Conferencia Regional sobre Aprendizaje Activo de la Física..... <i>Julio Benegas, Zulma Gangoso, Graciela Utges</i>	80
RESEÑAS BIBLIOGRÁFICAS	82
NOVEDADES/INFORMACIONES.....	84
PRÓXIMOS EVENTOS	86



Autoridades Comisión Directiva

Comité Ejecutivo

<i>Presidente</i>	Graciela Utges
<i>Secretaria</i>	Patricia Fernández
<i>Tesorero</i>	Alberto Jardón
<i>Vocales</i>	Silvia Calderón Carola Graziosi Vicente Capuano Juan Manuel Martínez Nélida Palma Sonia Concari Néstor Arévalo
<i>Revisores de cuentas</i>	Marta Massa Consuelo Escudero

Propósitos de la Revista

La Revista de Enseñanza de la Física ofrece un espacio para:

- exponer reflexiones teóricas, ensayos, ideas, alternativas pedagógico-didácticas y resultados de investigaciones orientadas al mejoramiento de la enseñanza de la física y las ciencias experimentales en todos los niveles del sistema educativo;
- intercambiar ideas, iniciativas y experiencias entre los profesores, contribuyendo a la reflexión crítica y al desarrollo de los mismos como factores de cambio y optimización del sistema educativo;
- difundir las actividades que se desarrollan en nuestro país y en el exterior, relacionadas con la investigación y la enseñanza de la física en todos sus niveles.

Las contribuciones pueden ser:

- Artículos que presenten investigaciones en el campo de la didáctica de las ciencias o reflexiones fundamentadas -estados del arte, bases teóricas- que posibiliten avances en la comprensión de problemas significativos en la enseñanza y el aprendizaje.
- Trabajos que consideren las necesidades e inquietudes de los profesores de ciencias tanto aquellos relacionados con la enseñanza y el aprendizaje de contenidos como con el diseño e implementación de actividades innovadoras, la gestión de las prácticas de aula y el rol del estudiante en el aprendizaje, entre otros aspectos.
- Reseñas de actividades, de trabajos de tesis de posgrado; revisiones críticas de artículos, libros, proyectos, etc.

Los trabajos deberán ser originales y que no se hayan presentado para su publicación en otra revista.

Los artículos serán evaluados a ciegas por al menos dos especialistas en el tema. El Comité Editor se reserva el derecho de aceptar, rechazar o devolver para su corrección, cada colaboración, en función de la evaluación realizada.

La revista no se hace responsable de las opiniones vertidas por los autores en las colaboraciones que publica.

ISSN 0326 7091

Registro Nacional de la Propiedad Intelectual N° 329325

La reproducción del material publicado en esta revista deberá ser autorizada por Revista de Enseñanza de la Física y los autores.

Año Internacional de la Astronomía

El año 2009 ha sido proclamado por Naciones Unidas Año Internacional de la Astronomía, a partir de una iniciativa promovida por la Unión Astronómica Internacional y Unesco. El acontecimiento celebra un momento trascendente: el primer uso astronómico del telescopio realizado por Galileo hace 400 años, evento que puede considerarse el punto de partida de una revolución científica que afectó profundamente nuestra manera de concebir el mundo.

En 1609 Galileo Galilei comenzó a utilizar un catalejo que había fabricado para el Senado de Venecia para mirar el cielo. Lo que vio transformó la ciencia de la Astronomía y cambió para siempre nuestra percepción sobre el Universo y nuestra posición dentro de él. Galileo no inventó el telescopio, y puede que tampoco haya sido el primero en usarlo para observaciones astronómicas. Pero la precisión y sistematización de sus observaciones, así como en su capacidad para difundir sus descubrimientos e ideas, causaron un enorme impacto en su tiempo, que perdura hasta nuestros días.

Los defensores del sistema tolemaico sostenían, con Aristóteles, que en el firmamento sólo podían existir cuerpos esféricos perfectos. Las observaciones de Galileo desmintieron esta opinión. ¿Qué fue lo que vio a través del telescopio? Una Luna con montañas, valles y planicies, muchísimas más estrellas que las que se conocían desde la Antigüedad, la Vía Láctea como un aglomerado de estrellas, los planetas como pequeños discos, a diferencia de las estrellas, que permanecían como puntos aún a través del telescopio.

Galileo comprendió inmediatamente la importancia de sus descubrimientos: la evidencia de que la Tierra era en realidad un planeta más, comenzaba a ser abrumadora; las tesis aristotélicas tradicionales acerca de la perfección del mundo celeste, quedaban puestas en entredicho. El producto de sus obser-

vaciones se plasmó en su obra *Sidereus Nuncius*, publicada en marzo de 1610, en la que también informaba su reciente descubrimiento de la "lunas" de Júpiter. Ese texto, que rápidamente adquirió amplia difusión, anunciaba una nueva era para la astronomía, abriendo paso al reconocimiento de las virtudes del telescopio y su utilidad para la observación astronómica.

El universo que conocemos hoy es infinitamente más grande y complejo que el que nos mostró Galileo con su imperfecto telescopio, pero su mentalidad abierta, su espíritu crítico, su incansable trabajo investigativo y su capacidad para divulgar las nuevas ideas, han marcado una huella indeleble en el camino emprendido por la ciencia desde entonces hasta nuestros días. Galileo puede ser considerado como el fundador de la ciencia moderna por sus contribuciones para superar una acrítica aceptación de la autoridad de Aristóteles, predominante en su época, y por haber trazado pautas de un método de investigación que conjuga adecuadamente la experiencia sensible, la razón y el cálculo.

La curiosidad del hombre y su deseo por conocer más acerca del universo han sido un motor fundamental para el desarrollo de la ciencia. Muchos avances matemáticos y físicos reconocen su origen en motivaciones astronómicas. La astronomía es una ciencia dinámica y abierta, que propicia la interdisciplinariedad, y enfoca a quien se interesa en ella, hacia la física, las matemáticas, la filosofía, y otras disciplinas. Por eso, motivar a los niños y jóvenes hacia el conocimiento del cosmos contribuye a despertar su curiosidad intelectual y motivarlos hacia las ciencias.

Las innumerables actividades que se programan en el marco de la celebración del Año Internacional de la Astronomía brindarán, sin duda, aportes importantes en ese sentido. Bajo el lema "El Universo para que lo descubras",

el principal objetivo del AIA2009 es estimular el interés, en todo el mundo, pero especialmente entre los jóvenes, por la astronomía y por la ciencia. Y para lograrlo, se han constituido en cada país nodos nacionales, que establecen colaboraciones entre astrónomos profesionales y aficionados, centros de ciencia, educadores y comunicadores científicos para organizar eventos que colaboren en la difusión de la astronomía y de sus contribuciones a la sociedad, a la cultura, y al desarrollo de la humanidad.

Participando en las celebraciones, y como aporte especial de la Revista de Enseñanza de la Física, dedicamos el suplemento Miscelá-

nea de este número a la Astronomía. Hemos incluido diez secciones que presentan lecturas, material multimedia, animaciones y múltiples recursos para la enseñanza de temas de astronomía y su relación con las ciencias básicas. También se publica el texto completo de la Tesis de Doctorado Génesis y Evolución del concepto de Gravedad, defendida por Néstor Camino en la Universidad de La Plata en el año 2005, y realizada bajo la dirección de la Dra. Celia Dibar Ure. Esperamos que el material ofrecido contribuya a generar ideas para la enseñanza y la difusión de la astronomía y la ciencia, y sirva como inspiración e impulso para la elaboración de propuestas educativas.

Los editores