

a diario **física**

Introducción





Leonor Giménez de Mendoza. Presidenta
Morella Pacheco Ramella. Vice-Presidenta

Directores

Alfredo Guinand Baldó
Leopoldo Márquez Áñez
Vicente Pérez Dávila
Carlos Eduardo Quintero Mancera
Asdrúbal Baptista
Rafael Antonio Sucre Matos
José Antonio Silva Pulido
Manuel Felipe Larrazábal Aguerreverre
Alejandro Yánes Puigbó

Gerentes

Alicia Pimentel. *Gerente General*
Daniela Egui. *Gerente de Proyectos*
Rubén Montero. *Gerente de Administración y Servicios Compartidos*
Juan Alberto Seijas. *Gerente de Relaciones con el Entorno*
Alejandro Reyes. *Gerente de Investigación y Desarrollo*

Coordinadores de Área

María Bellorín. *Desarrollo Comunitario Oriente*
Gisela Goyo. *Ediciones*
Higinia Herrera. *Voluntariado Corporativo*
Elizabeth Monascal. *Desarrollo Comunitario Centro Occidente*
Isabel Mosqueda. *Educación para el Trabajo y Formación Docente*
Manuel Rodríguez Campos. *Historia de Venezuela*
Renato Valdivieso. *Educación Básica*
Miranda Zanón. *Donaciones y Salud*

Centros Especializados

Casa Alejo Zuloaga
Rafael Castro. *Director*
Casa de Estudio de la Historia de Venezuela
"Lorenzo A. Mendoza Quintero"
Susana Sará. *Coordinadora*

Fundación Empresas Polar
Segunda avenida de Los Cortijos de Lourdes
Edificio Fundación Empresas Polar, piso 1.
Teléfonos: (0212)202.75.30 y 202.58.65
www.fundacionempresaspolars.org

© Fundación Empresas Polar. 2007
Colección *Física a diario*
HECHO EL DEPÓSITO DE LEY
Depósito legal If2592008530837
ISBN 978-980-379-186-5

Coordinador de la colección

Renato Valdivieso (Fundación Empresas Polar)
Coordinador Académico
Claudio Mendoza (IVIC/CeCalCULA)

Colaboradores

Carlos Abad (CIDA)
Manuel Bautista (IVIC)
Ismardo Bonalde (IVIC)
Ángel Manuel Bongiovanni (CIDA)
César Briceño Ávila (CIDA)
Gustavo Bruzual (CIDA)
Rogelio Chovet
Ángel Delgado (UPEL)
Ignacio Ferrín (ULA)
Yajaira Freitas (IVIC)
Jesús González (ULA)
Luis Emilio Guerrero (USB)
Grupo de Tecnologías Educativas (CPTM)
Luis Herrera Cometta (UCV)
Institute of Physics*
Natalia León (UCV)
Elizabeth Loseto (CSLC)
Gladis Magrís (CIDA)
Aristides Marcano (Delaware State University)
Isbelia Martín (USB)
Miguel Martín (UCV)
Rodrigo Medina (IVIC)
Ernesto Medina Dagger (IVIC)
Alejandra Melfo (ULA)
Luis Núñez (ULA/CeCalCULA)
Marielba Núñez (Periodista de Ciencia)
Ricardo Paredes (IVIC)
Ermanno Pietrosevoli (ULA)
Héctor Rago (ULA)
Álvaro Restuccia (USB)
Inirida Rodríguez (UCV)
América M. Sáenz Guzmán (CSLC)
Pedro A. Serena (Instituto de Ciencia de Materiales de Madrid)
Leonardo Trujillo (IVIC/CIFT-Trieste)
Víctor Villalba (IVIC)
Kathy Vivas (CIDA)
Validador
Rodrigo Medina (IVIC)
Corrección
Teresa Casique
Diseño, investigación gráfica, ilustraciones y desarrollo
Rogelio F. Chovet

* La tira cómica "Inténtalo en casa" se publica originalmente en *Interactions*, el periódico de los miembros del Institute of Physics del Reino Unido. Es reproducido aquí con el permiso de esta Institución (www.iop.org).

CeCalCULA: Centro Nacional de Cálculo Científico de la Universidad de Los Andes
CIDA: Centro de Investigaciones de Astronomía
CPTM: Corporación Parque Tecnológico de Mérida
CSLC: Colegio Santiago León de Caracas
IVIC: Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas
UCV: Universidad Central de Venezuela
ULA: Universidad de Los Andes
UPEL: Universidad Pedagógica Experimental Libertador
USB: Universidad Simón Bolívar

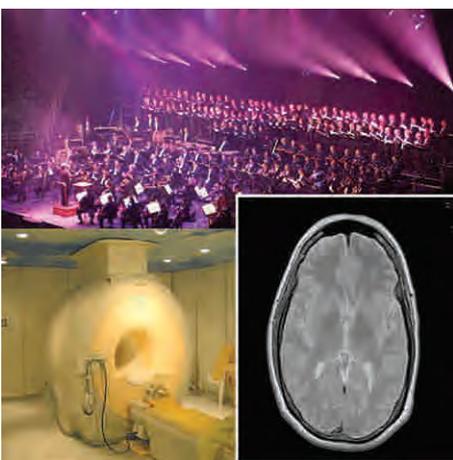
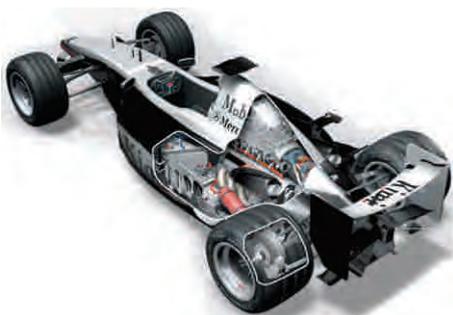
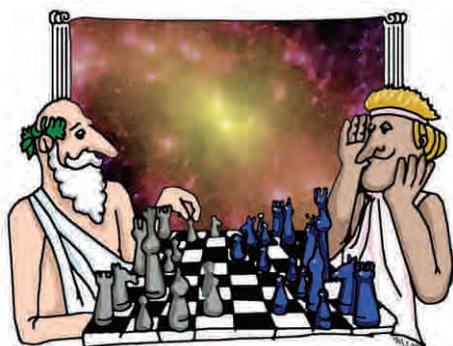
Presentación

En el año 2011, la Fundación Empresas Polar se creó con el propósito de promover el desarrollo científico y tecnológico en el sector petrolero y no petrolero de Venezuela. Desde su creación, la Fundación ha trabajado en estrecha colaboración con el sector público y privado, así como con la academia y la sociedad en general, para impulsar proyectos de investigación y desarrollo que contribuyan al progreso del país.

La Fundación Empresas Polar es una institución sin fines de lucro que tiene como misión promover el desarrollo científico y tecnológico en el sector petrolero y no petrolero de Venezuela. Para ello, la Fundación trabaja en estrecha colaboración con el sector público y privado, así como con la academia y la sociedad en general, para impulsar proyectos de investigación y desarrollo que contribuyan al progreso del país.

Leonor Giménez de Mendoza
 Presidenta Fundación Empresas Polar

Física a diario



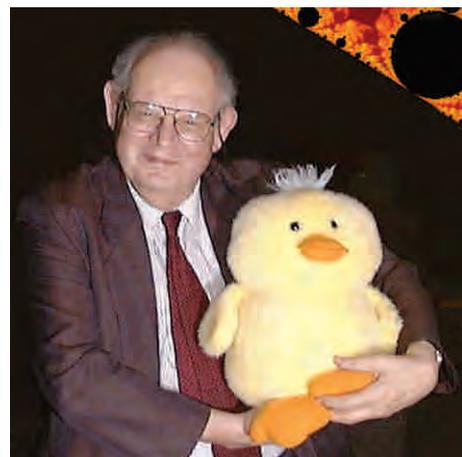
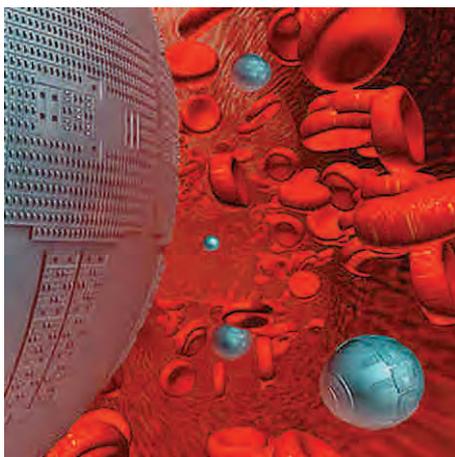
Para las personas que trabajan como físicos, así sean investigadores, académicos, profesores de secundaria, estudiantes universitarios, inclusive aquellos que se graduaron como físicos pero ejercen otra carrera, el día a día se manifiesta como una aventura intelectual. Son mentes inquisitivas que manejan con agilidad la espada de los modelos matemáticos y las mediciones, un arte marcial anciano que cabalga sobre los hombros de gigantes y se aprende con paciencia y humildad. No hay problema que se resista, no hay solución a la que le falte estética. La física siempre funciona, regula las cosas más chiquitas, más grandes, más complejas, más absurdas. Está en el tic-tac de la cotidianidad, el Universo pues.

¿Cómo hacemos para que los potenciales físicos lleguen temprano al templo del saber? ¿Qué tenemos que inventar para que nuestros vecinos se sensibilicen por el tejido de la realidad, para que el maestro transmita la emoción que llega de las fronteras del conocimiento? Éstos son algunos de los retos que nos ha propuesto la Fundación Empresas Polar en esta serie de fascículos que desde el primer día bautizamos con el nombre de *Física a diario*, y para la cual nos dieron total libertad de realización.

Nos pareció, primeramente, que *Física a diario* no debía competir con los libros de textos que utilizan los estudiantes de secundaria. Más que una serie de monografías, sería algo así como un "periodiquito" parecido a los que encartan los diarios los domingos, y cuyos formatos poco han cambiado en décadas. *Lorenzo y Pepita*, *Popeye*, *Dick Tracy*, *Olafo*, *El Fantasma* son algunos de los héroes dominicales donde

buscamos inspiración. Nos decidimos entonces por series temáticas de experimentos y material de lectura variado con todos los potenciales lectores en mente: niños y adultos, aficionados e indiferentes, teóricos y experimentalistas.

Aunque la columna vertebral de la serie son los conceptos básicos de la física –las leyes de Newton, momento, energía, leyes de conservación, el calor, el electromagnetismo, la luz, etc.– también tratamos de plasmar la diversidad del universo físico. Esto en sí es un reto ya que implica la conjugación de conceptos, objetos y procesos físicos que van desde las partículas fundamentales hasta las galaxias, pero también nadar en las aguas más profundas de las nuevas revoluciones tecnológicas como la nanotecnología, la informática, comunicaciones, la fotónica, la espintrónica, la óptrónica, la e-ciencia y la bioingeniería. Para este propósito, afortunadamente, contamos con las contribuciones de una comunidad amplia de físicos de las Universidades Central de Venezuela, Simón Bolívar, de Los Andes, Pedagógica Experimental Libertador, del Estado de Delaware de Estados Unidos, el Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas, el Centro de Investigaciones de Astronomía, el Instituto de Ciencia de Materiales de Madrid en España, la Corporación Parque Tecnológico de Mérida y el Colegio Santiago de León de Caracas. Cada colaborador sumó su perspicacia, enfoque personal y entusiasta para terminar con veintiséis fascículos de primera calidad. Los podemos considerar un manifiesto de compromiso de esta comunidad por la popularización de la ciencia.



En las diferentes series de fascículos que hasta ahora ha producido Fundación Empresas Polar sobre ciencia y matemáticas básicas, siempre se ha destacado el aspecto histórico de las respectivas disciplinas. En nuestro caso, en vez de picotear la densa e ilustre historia de la física que se remonta a los griegos hace 2500 años, empieza a consolidarse con la revolución científica del siglo XVII para poco a poco darle cuerpo a la vendimia del siglo XX, el "siglo de la física", nos conformamos con una meta más modesta y necesaria: empezar a delinear la historia de la física en Venezuela. Nuestros protagonistas son entonces Alejandro von Humboldt, Andrés Bello, Alejandro Ibarra, Luis Ugueto, Clementina García Villasmil, Alberto Smith, Manuel Bemporad, Humberto Fernández Morán, Guillermo Rada, Jurgen Stock, por mencionar algunos.

Más aún, con el propósito de reseñar la versatilidad del físico en la arena profesional, los problemas que encuentra en el ejercicio de su carrera o físicos que cultivan seriamente otras actividades como la música, incluimos una serie de entrevistas realizadas por la periodista Marielba Núñez. La selección de los entrevistados ha sido hecha buscando diversidad más que notoriedad, y con el propósito de ilustrar el rango de posibilidades que tiene un individuo que se decide por estudiar física.

En el sutil proceso de resaltar nuestra disciplina en el entorno cotidiano, de aclarar una explicación mediante el apoyo gráfico, de vestir los fascículos con un formato atractivo y fresco, o como dicen los chamos, para que la cosa sea *fina*, tenemos que darle crédito a la experiencia, ingenio

y dedicación de Rogelio Chovet, diseñador gráfico y productor de *Física a diario*. En especial, su sección "Deportes", que además de detallar los curiosos aspectos físicos en una gama amplia de actividades deportivas, constituye un merecido reconocimiento a los logros internacionales de nuestros más destacados atletas.

Por otra parte, los fascículos hacen énfasis en experimentos caseros, en la construcción de dispositivos rudimentarios para medir y en la comprobación de hipótesis experimentalmente. Incluimos setenta experiencias de este tipo, muchas de ellas descritas en la tira cómica "Inténtalo en casa" que reproducimos y traducimos con el amable permiso del Institute of Physics del Reino Unido.

Una cosa importante que emerge de esta experiencia es que encontramos virtualmente imposible hoy en día hablar de física sin aludir a la teoría cuántica y a la relatividad de Einstein. Los fascículos de *Física a Diario* están llenos de estas referencias, lo que nos lleva a la conclusión de que la enseñanza de la física básica en los liceos debe ser, de alguna forma, repensada para introducir de manera somera estos enfoques teóricos, y para fomentar discusiones en clase sobre la actualidad científica y tecnológica. Para una generación que ha crecido en la Internet y que merienda en los cybers, más que prácticas de laboratorio demanda participación activa en los grandes experimentos científicos del momento. Cosa que ya se puede si se aprovecha la ubicuidad y el potencial del cyberspacio: aprender ciencia como los científicos, es decir, haciendo ciencia y en equipos globales.

Claudio Mendoza, IVIC/CeCaICULA



El coco de la física

Con frecuencia escuchamos expresiones como “el coco de la física” y “para saber física hay que ser un coco”. ¿Es esto cierto, o podemos cambiar la percepción de la realidad?

Es común encontrar niños a temprana edad con deseos de ser científicos cuando sean grandes. Los cautiva hacer experimentos llamativos y contestar preguntas sobre la naturaleza y los fenómenos que los rodean; sin embargo, a medida que pasan los años de escolaridad, esa inquietud va disminuyendo hasta llegar casi a extinguirse en la mayoría de los casos. ¿Qué ocurre? ¿Será que todo está inventado y que no tiene sentido intentar responder esas preguntas? ¿O es que la escuela formal, sus programas y sus métodos de enseñanza nos alejan del pensamiento intuitivo?

Años de experiencia en docencia me han enseñado que se debe fomentar esa iniciativa infantil de generar preguntas y buscar las respuestas para que no decaiga la curiosidad por los fenómenos naturales. Es necesario generar espacios durante las clases destinados a la lectura de artículos

de actualidad científica y a su respectiva discusión. Es importante un cambio de cultura en las escuelas que enseñe al niño a que las respuestas no son inmediatas y que el docente no tiene por qué saberlas, que el reto es buscarlas entre todos. Cuando acostumbramos al alumno a que todo lo recibe del docente empezamos el proceso de extinguir la necesidad de seguir buscando, conformándolos con una pequeña parte de la respuesta. Lo que queremos es desarrollar un pensamiento lógico en que prepare al estudiante para el momento en que se enfrente con los programas formales.

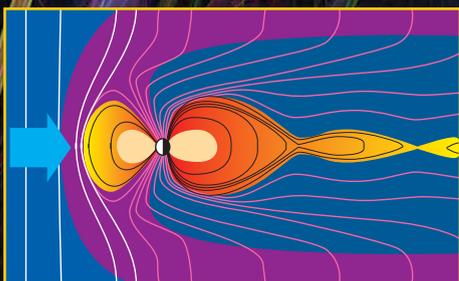
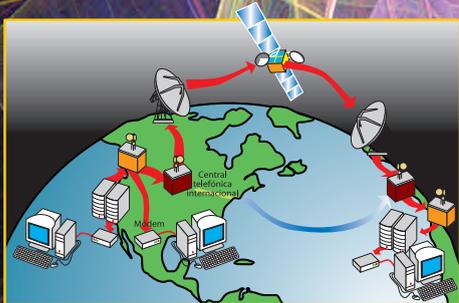
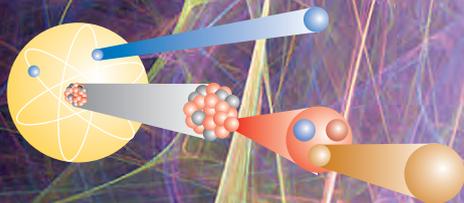
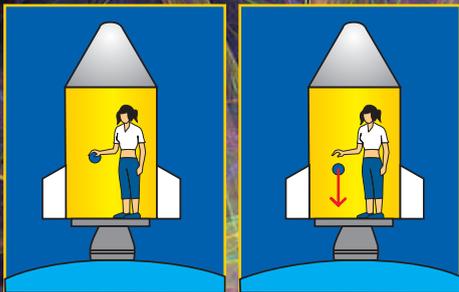
En la serie de fascículos *Física a diario* de Fundación Empresas Polar que encarta el diario *Últimas Noticias* encontraremos una gran cantidad de artículos y experimentos que permitirá a estudiantes, maestros, padres y al público en general conocer la increíble diversidad que tiene la física, y que seguramente aumentará el número de preguntas cuyas respuestas todos trataremos de responder.

Elizabeth Loseto
Colegio Santiago de León de Caracas



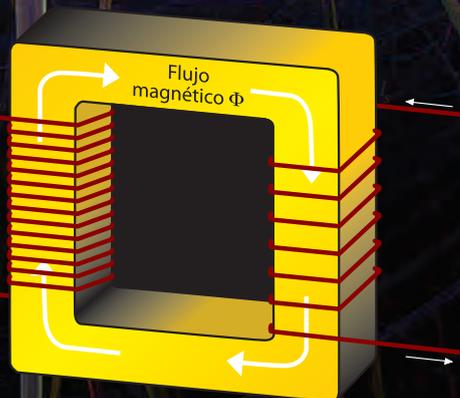
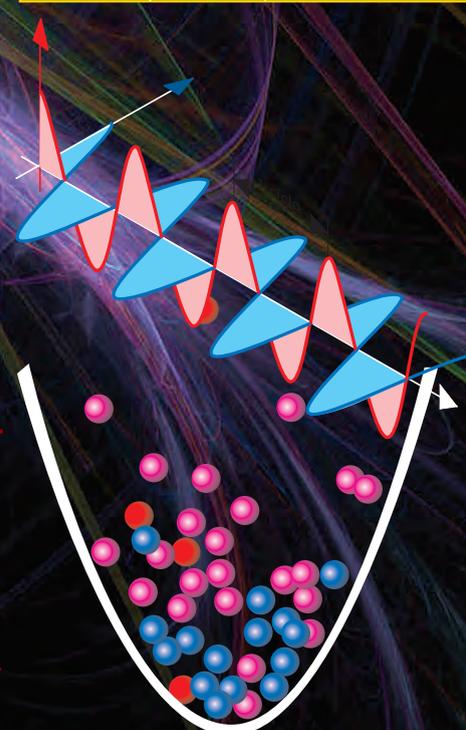
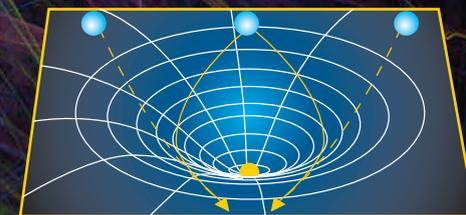
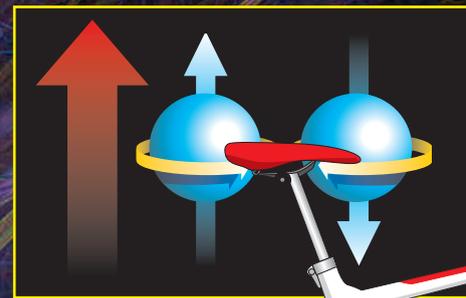
Proyecto Ciencia en la Escuela, Fundación Empresas Polar

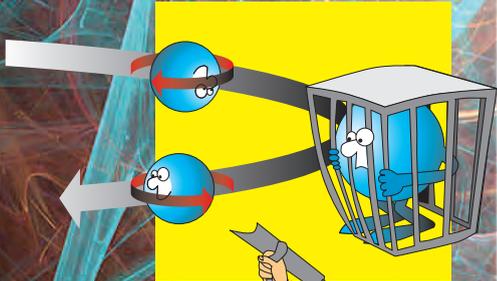
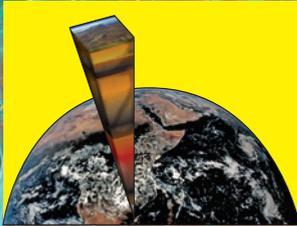
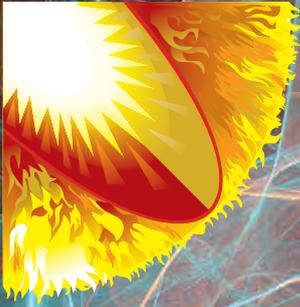
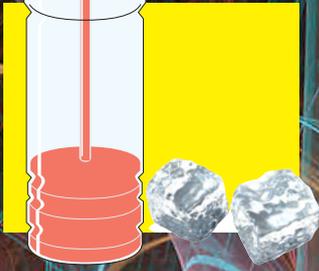
Contenido de Física a diario



Temas principales

- El espacio-tiempo
- Fuerza y movimiento
- Las interacciones fundamentales en la naturaleza
- Los tres *momentos* de la física
- Energía, eterno encanto
- El comportamiento del calor
- Simetrías y leyes de conservación
- Todo en una bicicleta
- Los fluidos
- Líquidos cuánticos
- El sonido y las emociones
- La electricidad, energía de la modernidad
- ¿Qué es el campo electromagnético?
- El Sol de cerca
- La luz, esencia del Universo
- Las maravillosas posibilidades de la óptica
- De la electrónica a la espintrónica
- La física de las comunicaciones
- La nanotecnología
- La relatividad especial
- El modelo estándar de la materia
- La gravitación universal
- El *Big Bang*, el Universo y la cosmología
- El caos, discreto encanto de la simplicidad
- Climas extremos
- Complejidad biológica: la vida
- La nueva ciencia, la nueva sociedad





Series temáticas

Construye, mide, comprueba. Dispositivos de construcción casera para medir.

Curiosidades. Detalles interesantes y curiosos sobre fenómenos físicos de nuestro entorno.

Deportes. La física en funcionamiento en diferentes actividades deportivas.

El planeta Tierra. Temas de geofísica, geología y petróleo.

Entrevistas. Testimonios de físicos en una variedad de actividades profesionales.

Exploraciones planetarias. Misiones espaciales recientes a los planetas y otros objetos de nuestro Sistema Solar.

Física y salud. Adelantos, tecnología y nuevos diagnósticos de la física médica.

Fisicosas. Objetos, conceptos, ecuaciones y dispositivos físicos.

Inténtalo en casa. Tira cómica con experimentos caseros realizados por dos amigos.

La física en... Conceptos y procesos físicos de nuestra cotidianidad.

La física en la historia. Temas sobre la historia de la física en Venezuela desde la época de la colonia.

Las siete maravillas de la física. Instalaciones en el mundo para hacer física a gran escala.

Prueba y verás. Experimentos caseros.

Retos. Problemas y rompecabezas.

Retos del siglo XXI. Líneas de investigación y desarrollo de la física en las próximas tres décadas.

Sabías que... Variedades físicas.

Tras el cielo azul. Temas sobre astronomía y el cosmos.

