

<b>Editorial</b> .....	151
<b>INVESTIGACIÓN DIDÁCTICA</b>	
El modelo Sol-Tierra-Luna en el lenguaje iconográfico de estudiantes de Magisterio <i>Gil Quílez, M. José y Martínez Peña, M. Begoña</i> .....	153
Debates y tutorías como herramientas de aprendizaje para alumnos de ciencias: análisis de la integración curricular de recursos del campus virtual <i>Gras-Martí, Albert y Cano Villalba, Marisa</i> .....	167
El uso y el volumen de información en las representaciones gráficas cartesianas presentadas en los libros de texto de ciencias experimentales <i>García García, José Joaquín</i> .....	181
Conceptos nucleares en la construcción del concepto de <i>ángulo</i> <i>Casas García, Luis M. y Luengo González, Ricardo</i> .....	201
Atribuir un significado a la matemática a través de la visualización <i>Figueiras, Lourdes y Deulofeu, Jordi</i> .....	217
Actitudes y hábitos de estudio en ciencias naturales: validación de una escala y su utilización práctica <i>Vasconcelos, Clara; Praia, João y Almeida, Leandro S.</i> .....	227
«Signando» juntos: conversaciones sobre la transformación de la materia <i>Vázquez Martínez, Susana y García-Rodeja Gayoso, Isabel</i> .....	237
Química, educación ambiental y vida cotidiana: el ozono troposférico <i>Borsese, Aldo y Esteban, Soledad</i> .....	251
Cómics: investigación de conceptos y de términos paleontológicos y uso como recurso didáctico en la educación primaria <i>Gonçalves, Rosilene y Machado, Deusana María de</i> .....	263
<b>INNOVACIONES DIDÁCTICAS</b>	
Como muestra un botón: un ejemplo de trabajo práctico en el área de ciencias de la naturaleza en el segundo curso de educación secundaria obligatoria <i>Franco Mariscal, Antonio Joaquín</i> .....	275
<b>INFORMACIÓN BIBLIOGRÁFICA Y NOTICIAS</b>	
Tesis didácticas .....	293
Noticias .....	296
Libros recibidos .....	296

# ENSEÑANZA



# DE LAS CIENCIAS

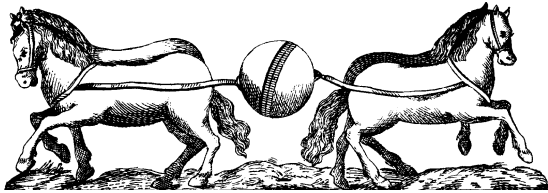
Revista de investigación y experiencias didácticas

Volumen 23. Número 2. Junio de 2005

ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS

---

# ENSEÑANZA



# DE LAS CIENCIAS

Revista de investigación y experiencias didácticas

---

## CONSEJO DE REDACCIÓN

---

Directora: **Carmen AZCÁRATE**. Departament de Didàctica de la Matemàtica i de les Ciències Experimentals de la Universitat Autònoma de Barcelona.

Directora adjunta: **Mercè IZQUIERDO**. Departament de Didàctica de la Matemàtica i de les Ciències Experimentals de la Universitat Autònoma de Barcelona.

**Óscar BARBERÁ**. Departament de Didàctica de les Ciències Experimentals de la Universitat de València.

**Mariona ESPINET**. Departament de Didàctica de la Matemàtica i de les Ciències Experimentals de la Universitat Autònoma de Barcelona.

**Carles FURIÓ**. Departament de Didàctica de les Ciències Experimentals de la Universitat de València.

**Conxita MÁRQUEZ**. Departament de Didàctica de la Matemàtica i de les Ciències Experimentals de la Universitat Autònoma de Barcelona.

**Luis PUIG**. Departament de Didàctica de la Matemàtica de la Universitat de València.

---

**Neus SANMARTÍ**. Directora del ICE de la Universitat Autònoma de Barcelona.

**Dora CARRERA**. ICE de la Universitat Autònoma de Barcelona.

---

## CONSEJO ASESOR

---

**Jean Pierre ASTOLFI**, Institut National de Recherche Pédagogique. París (Francia).

**Joan BACH**, Dep. de Geologia. Universitat Autònoma de Barcelona.

**Enrique BANET**, Dep. de Didáctica de las Ciencias. Universidad de Murcia.

**Guy BROUSSEAU**, Profesor Emérito. Didactique et Anthropologie des Enseignements Scientifiques et Techniques (DAEST). Université Victor Segalen.

**António CACHAPUZ**, Dep. de Didáctica e Tecnologia Educativa. Universidade de Aveiro (Portugal).

**Juan Manuel CAMPANARIO**, Dep. de Física. Universidad de Alcalá de Henares.

**Pedro CAÑAL**, Dep. de Didáctica de las Ciencias. Universidad de Sevilla.

**Jaime CARRASCOSA**, IES El Cid. València.

**Fernando CERDÁN**, Dep. de Didáctica de la Matemàtica. Universitat de València.

**Leonor COLOMBO**, Instituto de Física. Universidad Nacional de Tucumán (Argentina).

**Moisés CORIAT**, Dep. de Didáctica de la Matemáticas. Universidad de Granada.

**Eugenio FILLOY**, Departamento de Matemática Educativa. Centro de Investigación y Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional de México.

**Daniel GIL**, Dep. de Didàctica de les Ciències Experimentals. Universitat de València.

**André GIORDAN**, Laboratoire de Didactique et Epistémologie des Sciences. Ginebra (Suiza).

**Ricard GUERRERO**, Dep. de Microbiologia. Universitat de Barcelona.

**Jenaro GUIASOLA**, Dep. de Física Aplicada I. Euskal Herriko Unibertsitatea-Universidad del País Vasco.

**Mª Pilar JIMÉNEZ**, Dep. de Didáctica de las Ciencias Experimentales. Universidad de Santiago de Compostela.

**José LILLO**, Dep. de Didáctica de las Ciencias Experimentales. Universidad de Vigo.

**Salvador LLINARES**, Dep. de Innovación y Formación Didáctica. Universitat d'Alacant.

**Joan Antoni LLORENS**, Dep. de Química. Universitat Politècnica de València.

**Jean Louis MARTINAND**, Laboratoire de Recherche en Education Scientifique et Technologique (LIREs). Ecole Normale Supérieure de Cachan (Francia).

**Mercedes MARTÍNEZ**, Dep. de Didáctica de las Ciencias Experimentales. Universidad Complutense de Madrid.

**Joaquín MARTÍNEZ TORREGROSA**, Universitat d'Alacant.

**Isabel MARTINS**, Núcleo de Tecnologia Educacional para a Saúde. Universidade Federal do Rio de Janeiro (Brasil).

**Vicente MELLADO**, Dep. de Didáctica de las Ciencias Experimentales y de las Matemáticas. Universidad de Extremadura.

**Marco A. MOREIRA**, Instituto de Física. Universidade Federal do Rio Grande do Sud (Brasil).

**Emilio PEDRINACI**, IES de Gines. Sevilla.

**Francisco J. PERALES**, Dep. de Didáctica de las Ciencias Experimentales. Universidad de Granada.

**Rafael PORLÁN**, Dep. de Didáctica de las Ciencias. Universidad de Sevilla.

**Antonio de PRO**, Dep. de Didáctica de las Ciencias. Universidad de Murcia.

**Luis RICO**, Dep. de Didáctica de la Matemática. Universidad de Granada.

**Julia SALINAS**, Dep. de Física de la Facultad de Ciencias Exactas y Tecnología. Universidad Nacional de Tucumán (Argentina).

**Alan H. SCHOENFELD**, Graduate School of Education. University of California, Berkeley (California).

**José María SEBASTIA**, Dep. de Física. Universidad Simón Bolívar, Caracas (Venezuela).

**Jordi SOLBES**, IES José Rodrigo Botet. Manises. València.

**Francisco TOMAS**, Dep. de Química-Física. Universitat de València.

**Laurence VIENNOT**, Laboratoire de Didactique de la Phisique dans l'Enseignement Supérieur. Université Paris VII (Francia).

**Rod WATSON**, Department of Education. King's College University of London (Londres).

---

Edita:

ICE de la Universitat Autònoma de Barcelona

con la colaboración del Vicerectorat d'Investigació de la Universitat de València

Dirección, suscripciones y recepción de trabajos:

ICE de la Universitat Autònoma de Barcelona

Edificio A. 08193 Bellaterra (Barcelona)

Teléfono: (3) 581 23 98. Fax: (3) 581 20 00

Web: <http://blues.uab.es/rev-ens-ciencias>

Administración: Albert Roig

E-mail: [sice23@blues.uab.es](mailto:sice23@blues.uab.es)

Diseño: Jordi Fornas

Maquetación: O3 BCN PACKAGERS S.L.

Impresión: Novoprint, SA

Depósito legal: B. 12.373-1983

Periodicidad: 3 números anuales

ISSN: 0212-4521

---

La revista *Enseñanza de las Ciencias* está indexada en las bases de datos siguientes:

CSIC (ISOC) Consejo Superior de Investigaciones Científicas.

CREDI/OEI Centro de Recursos Documentales e Informáticos/

Organización de Estados Iberoamericanos.

y PSYCLIT de American Psychological Association.

---

## NORMAS PARA LA PRESENTACIÓN DE ORIGINALES

1) Los artículos se remitirán por correo electrónico <sice23@blues.uab.es> En caso excepcional se pueden enviar por correo postal, cuatro copias, a la siguiente dirección: *Enseñanza de las Ciencias*. Institut de Ciències de l'Educació. Edificio A. Universitat Autònoma de Barcelona. 08193 Bellaterra (Barcelona). En el artículo deberá figurar el nombre completo de los autores, la dirección, el correo electrónico y su lugar de trabajo.

2) Los artículos tendrán una extensión máxima de 45.000 caracteres, incluidos las tablas, las figuras y los anexos.

3) Junto con el artículo se remitirá un resumen (máximo de 10 líneas), una traducción del mismo en inglés, cinco palabras clave (en castellano e inglés) y el título del artículo también en inglés.

4) Se recomienda la confección de los originales con un procesador de textos (compatible para Macintosh y PC), de manera que, una vez aceptado el artículo, los autores lo remitan a la revista en la versión definitiva. **Es imprescindible indicar el programa de tratamiento de textos utilizado.**

5) Es imprescindible que los esquemas, dibujos, gráficas y tablas sean guardados en formato **TIF**, **EPS** o **JPEG**. Éstos se adjuntarán en una carpeta aparte del documento del texto, ya que las imágenes incrustadas en el texto no son válidas para su posterior edición.

6) Todas las citas bibliográficas se relacionarán al final del artículo por orden alfabético de apellidos, indicando: autor(es), año, título de la revista completo y en cursiva (o subrayado), volumen, número y páginas del mismo. Por ejemplo:

NOVAK, J.D. (1977). An Alternative to Piagetian Psychology for Science and Mathematics Education. *Science Education*, 61(4), pp. 453-457.

En el caso de referencias de libros, se escribirá el título en cursiva (o subrayado) y se pondrá: el lugar de edición, dos puntos y la editorial. Por ejemplo:

OSBORNE, R. y FREYBERG, P. (1991). *El aprendizaje de las ciencias. Implicaciones en la ciencia de los alumnos*. Madrid: Narcea ediciones.

Todas las referencias bibliográficas deben corresponder a menciones hechas en el texto.

7) Dentro del texto, las referencias se indicarán dando, entre paréntesis, los apellido(s) de los autores o autoras y el año de publicación, separados por una coma. Por ejemplo: [...] obstáculo epistemológico (Bachelard, 1938).

Cuando el nombre del autor aparezca explícitamente en el texto, se pondrá el año del trabajo entre paréntesis. Por ejemplo: [...] según Bachelard (1938).

8) Los resúmenes de tesis didácticas se remitirán también por correo electrónico <sice23@blues.uab.es>. Constarán de los siguientes datos: título, autor o autora, tipo de tesis (doctoral o de maestría), director(es) o directora(s), departamento, universidad, programa en que se ha presentado, fecha de presentación. La extensión máxima será de 4.500 caracteres.

## FE DE ERRATAS

En el volumen 23(1) de marzo de 2005, página 33, aparece un error en uno de los nombres de los autores del artículo «Hacia una evolución de la concepción de analogía: aplicación al análisis de libros de texto». Los nombres y apellidos correctos del autor son: Benigno Martín González González.

## NUEVOS SUSCRIPTORES

Quienes deseen iniciar su suscripción a **ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS** pueden fotocopiar y rellenar este boletín y remitirlo a la siguiente dirección:  
**ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS. Universitat Autònoma de Barcelona. Institut de Ciències de l'Educació.**  
Edificio A. 08193 Bellaterra (Barcelona)

### BOLETÍN DE SUSCRIPCIÓN

#### Formato papel: Año 2005

	INDIVIDUAL	INSTITUCIONAL
España	34,50 Euros*	52,50 Euros*
Otros países	57 Euros	77,50 Euros

#### Formato electrónico: Año 2005

España y otros países: 26 Euros

\* IVA incluido

Señalar el o los formatos que suscribe:  Formato papel  
 Formato electrónico

CIF: \_\_\_\_\_ E-mail: \_\_\_\_\_

Apellidos: \_\_\_\_\_ Nombre: \_\_\_\_\_

Calle o plaza: \_\_\_\_\_ Núm.: \_\_\_\_\_

Población: \_\_\_\_\_ DP.: \_\_\_\_\_

Provincia: \_\_\_\_\_ Tel.: \_\_\_\_\_

Profesión: \_\_\_\_\_ Fax: \_\_\_\_\_

Especialidad: \_\_\_\_\_

Nivel educativo: \_\_\_\_\_

Firma

Fecha: \_\_\_\_\_

#### FORMA DE PAGO

Domiciliación bancaria

<sup>(1)</sup> Transferencia bancaria al recibo de la factura

Cheque nominal al recibo de la factura

<sup>(2)</sup> Contra tarjeta de crédito

<sup>(1)</sup> A la cuenta de La Caixa 2100-0424-30-0200041762

<sup>(2)</sup> Para suscriptores fuera de España

#### BOLETÍN DE DOMICILIACIÓN BANCARIA

Nombre y apellidos del titular: \_\_\_\_\_

Sr. Director del Banco/Caja:

Señor: Le agradeceré que, con cargo a mi cuenta/libreta, atiendan, hasta nueva orden, el recibo que anualmente le presentará la administración de la revista *Enseñanza de las Ciencias* para el pago de la suscripción.

Banco/Caja: \_\_\_\_\_

Agencia: \_\_\_\_\_

Dirección: \_\_\_\_\_

DP: \_\_\_\_\_

Población: \_\_\_\_\_

Provincia: \_\_\_\_\_

Dígitos de la cuenta:

<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------

Firma

Fecha: \_\_\_\_\_

#### PARA SUSCRIPTORES DE OTROS PAÍSES

VISA PREMIER/CLASSIC. EUROCARD/MASTERCARD

Autorizo a la Revista *Enseñanza de las Ciencias* de la Universitat Autònoma de Barcelona a cargar en mi cuenta el importe correspondiente a mi suscripción anual.

Nombre y apellidos \_\_\_\_\_

Número de tarjeta

<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------

Fecha de caducidad

<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------

Firma

Las nuevas suscripciones efectuadas a partir del 1 de febrero de cada año deberán enviarse acompañadas de cheque nominal o justificante de la transferencia por el valor de la suscripción o bien para los suscriptores de otros países, de cheque internacional nominal o de la autorización de cobro contra tarjeta de crédito.

SALVO ORDEN EN CONTRA POR ESCRITO, LAS SUSCRIPCIONES SE CONSIDERARÁN RENOVADAS DE UN AÑO PARA OTRO.