

## ÍNDICE VOL. 17 N° 1 – Marzo 1999

---

### INVESTIGACIÓN DIDÁCTICA

Condiciones para un aprendizaje de calidad en la enseñanza de las ciencias <i>White, Richard, T.</i> .....	3
Las redes conceptuales como instrumento para evaluar el nivel de aprendizaje conceptual de los alumnos. Un ejemplo para el tema de dinámica <i>Ciliberti, N. y Galagovsky, L.R.</i> .....	17
Estrategia visual en la generalización de pautas lineales <i>García Cruz, J.A. y Martínón, A.</i> .....	31
Fundamentación y diseño de las prácticas escolares de ciencias experimentales <i>Izquierdo, M. Sanmartí, N. y Espinet, M.</i> .....	45
La V epistemológica aplicada a algunos enfoques en resolución de problemas <i>Escudero, C. y Moreira, M.A.</i> .....	61
La enseñanza de las ciencias y la formación de profesores de enseñanza primaria para la reforma curricular: de la teoría a la práctica <i>Paixao, M. de F. y Cachapuz, A.</i> .....	69

### DEBATES

Delimitando el campo de aplicación del cambio conceptual <i>Marín, N.</i> .....	79
Algunas reflexiones sobre las concepciones alternativas y el cambio conceptual <i>Oliva Martínez, J.M.</i> .....	93
Del cambio conceptual a la adquisición de conocimientos <i>Marín, N.</i> .....	109
Ideas para la discusión sobre las concepciones de cambio conceptual <i>Oliva Martínez, J.M.</i> .....	115

### INNOVACIONES DIDÁCTICAS

Introducción de las técnicas de modelización para el estudio de la física y de las matemáticas en los primeros cursos de las carreras técnicas <i>Sánchez-Pérez, E.A., García Raffi, L.M. y Sánchez-Pérez, J.V.</i> .....	119
Por una concepción moderna de la enseñanza de la física <i>Ramal Zea, J.M.</i> .....	131

### INFORMACIÓN BIBLIOGRÁFICA Y NOTICIAS

Tesis didácticas .....	137
Noticias .....	149
Libros recibidos .....	150

## NORMAS PARA LA REMISIÓN DE ORIGINALES

1. Los artículos se remitirán por cuadruplicado a *Enseñanza de las Ciencias*, Institut de Ciències de l'Educació, Edifici A, Universitat Autònoma de Barcelona, 08193 Bellaterra (Barcelona).

En una de las copias deberán figurar el nombre completo de los autores, su dirección, correo electrónico y su lugar de trabajo.

2. Los artículos tendrán una extensión máxima de 20 folios.

3. Junto con el artículo se remitirán un resumen de un máximo de 10 líneas y una traducción del mismo al inglés.

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

5. 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*, Vol. 61, Núm. 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, 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.

6. Dentro del texto, las referencias se indicarán dando, entre paréntesis, el 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).

7. Siempre que sea posible se realizarán los esquemas, dibujos, gráficas y tablas, en negro sobre blanco, con un procesador informático. **Es imprescindible indicar el procesador que se ha utilizado.** Las fotografías se enviarán en blanco y negro sobre papel brillante, bien contrastadas, con dimensiones mínimas de 6 x 9 cm, y se adjuntarán en un sobre aparte.

8. Los resúmenes de tesis didácticas 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. Resumen de un máximo dos folios Din A-4.

## NOTA IMPORTANTE

### Edición en formato electrónico

Con el fin de ofrecer un mejor servicio a nuestros suscriptores/as, a partir de este año, la revista se presenta en dos formatos distintos:

1. En soporte electrónico, vía web (en formato Acrobat).
2. En formato papel, como hasta ahora.

Como oferta de promoción, por sólo un año y por el mismo importe, se puede obtener la revista simultáneamente en los dos formatos.

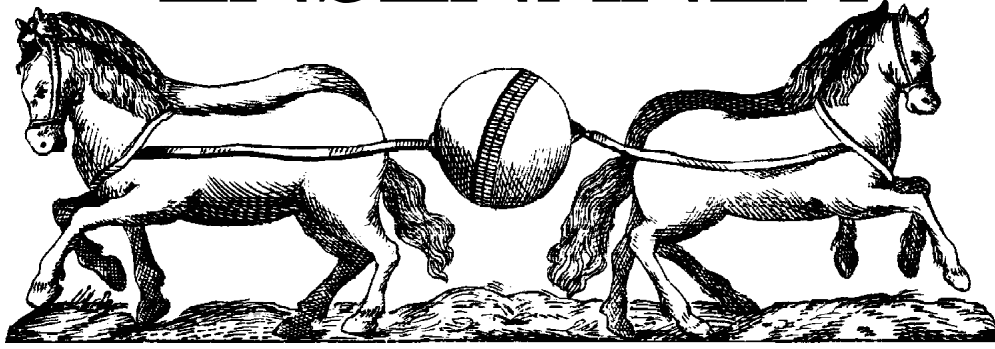
A partir del próximo año 2000 la opción en soporte electrónico estará sujeta a suscripción específica. Los suscriptores/as que opten por este formato recibirán a final de año un CD-ROM con el contenido de los correspondientes tres números editados. Los suscriptores/as que no indiquen lo contrario recibirán la revista en formato papel.

## AGRADECIMIENTOS

El Consejo de Redacción de *Enseñanza de las Ciencias* agradece la colaboración de las siguientes personas que han participado en la elaboración del volumen 16.

Alicia Benarroch, Núria Boixaderas, Matías Camacho, Leonor Carrillo, Josep Casadellà, Encarna Castro, A. Cavero, Agustín Cervantes, Moisés Coriat, Esteban De Manuel, Mariona Espinet, Antonio Fernández, Manuel Fernández, Aurora Gallardo, Silvia Gamero, Pilar García, Joan Garín, Valentín Gavidia, Josep Gisbert, S. Gómez, Pere Grapí, Gloria Maestre, Nicolás Marín, Rosa Martín, Pedro Membiela, Vicente Mellado, Antonio Moreno, Francisco Núñez, Ma. Lluïsa Oliveras, Emilio Pedrinaci, Lourdes Pérez de Ulate, Carme Prats, J. Quílez, Mario Quintanilla, Montserrat Sánchez, Anna Sastre, Mike Saughnessy, Modesto Sierra, Jordi Solbes, Carme Tomàs, Victoria Valcárcel.

# ENSEÑANZA



# DE LAS CIENCIAS

Revista de investigación y experiencias didácticas

ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS    **Volumen 17 / n° 1 Marzo 1999**

---

Institut de Ciències de l'Educació de la Universitat Autònoma de Barcelona  
Vicerectorat d'Investigació de la Universitat de València

---

**Volumen 17 / n° 1 Marzo 1999**

---

## INVESTIGACIÓN DIDÁCTICA

Condiciones para un aprendizaje de calidad en la enseñanza de las ciencias <i>White, Richard, T.</i> .....	3
Las redes conceptuales como instrumento para evaluar el nivel de aprendizaje conceptual de los alumnos. Un ejemplo para el tema de dinámica <i>Ciliberti, N. y Galagovsky, L.R.</i> .....	17
Estrategia visual en la generalización de pautas lineales <i>García Cruz, J.A. y Martínón, A.</i> .....	31
Fundamentación y diseño de las prácticas escolares de ciencias experimentales <i>Izquierdo, M. Sanmartí, N. y Espinet, M.</i> .....	45
La <i>V</i> epistemológica aplicada a algunos enfoques en resolución de problemas <i>Escudero, C. y Moreira, M.A.</i> .....	61
La enseñanza de las ciencias y la formación de profesores de enseñanza primaria para la reforma curricular: de la teoría a la práctica <i>Paixao, M. de F. y Cachapuz, A.</i> .....	69

---

## DEBATES

Delimitando el campo de aplicación del cambio conceptual <i>Marín, N.</i> .....	79
Algunas reflexiones sobre las concepciones alternativas y el cambio conceptual <i>Oliva Martínez, J.M.</i> .....	93
Del cambio conceptual a la adquisición de conocimientos <i>Marín, N.</i> .....	109
Ideas para la discusión sobre las concepciones de cambio conceptual <i>Oliva Martínez, J.M.</i> .....	115

---

## INNOVACIONES DIDÁCTICAS

Introducción de las técnicas de modelización para el estudio de la física y de las matemáticas en los primeros cursos de las carreras técnicas <i>Sánchez-Pérez, E.A., García Raffi, L.M. y Sánchez-Pérez, J.V.</i> .....	119
Por una concepción moderna de la enseñanza de la física <i>Ramal Zea, J.M.</i> .....	131

---

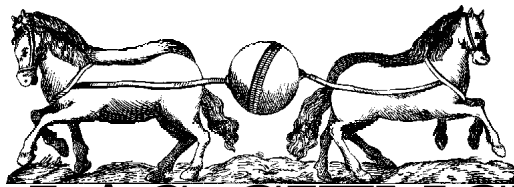
## INFORMACIÓN BIBLIOGRÁFICA Y NOTICIAS

Tesis didácticas .....	137
Noticias .....	149
Libros recibidos .....	150

---

---

# ENSEÑANZA



# DE LAS CIENCIAS

Revista de investigación y experiencias didácticas

---

## CONSEJO DE REDACCIÓN

---

Directora: **Neus SANMARTÍ**

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

Directora adjunta: **Carmen AZCÁRATE**

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

---

**Joan BACH**, Departament de Geologia de la Universitat Autònoma de Barcelona.

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

**Mercè IZQUIERDO**, 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.

**Vicente SANJOSÉ**, Departament de Didàctica de les Ciències Experimentals de la Universitat de València.

---

**Joaquín GAIRÍN**, Director del ICE de la Universitat Autònoma de Barcelona.

Colaborador: **Francisco Javier PERALES**, Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales de la Universidad de Granada.

---

## CONSEJO ASESOR

---

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

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

**Guy BROUSSEAU**, *Institut de Recherche pour l'Enseignement des Mathématiques (IREM)*. Université de Bordeaux I (Francia).

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

**Jaime CARRASCOSA**, *Conselleria de Cultura, Educació i Ciència*. Generalitat Valenciana.

**José CASANOVA**, *Dep. de Física Aplicada I*. Universidad de Valladolid.

**Juan Luis CERDÁ**, *Dep. de Matemática Aplicada y Análisis*. Universitat de Barcelona.

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

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

**Juan DEL VAL**, *Dep. de Psicología Evolutiva y de la Educación*. Universidad Autónoma de Madrid.

**Celia DIBAR**, *Centro de Formación e Investigación en Enseñanza de las Ciencias*. Universidad de Buenos Aires (Argentina).

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

**Carles FURIÓ**, *Dep. de Didáctica de les Ciències Experimentals*. Universitat de València.

**Roger GARRETT**, *School of Education*. University of Bristol (Gran Bretaña).

**Daniel GIL**, *Dep. de Didáctica 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.

**M<sup>a</sup> 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.

**José María LÓPEZ PIÑERO**, *Dep. d'Història de la Ciència i Documentació*. Universitat de València.

**Joan Antoni LLORENS**, *I.B. Juan de Garay*. València.

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

**Joaquín MARTÍNEZ TORREGROSA**, Universidad de Alicante.

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

**Montserrat MORENO**, *Dep. de Psicología Bàsica*. Universitat de Barcelona.

**Emilio PEDRINACI**, *I.B. de Gines*. Sevilla.

**José OTERO**, *Dep. de Física*. Universidad de Alcalá de Henares.

**José A. PÉREZ-BUSTAMANTE**, *Dep. de Química Analítica*. Universidad de Cádiz.

**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.

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

**Fernando SENENT PÉREZ**, *Dep. de Física Atómica, Molecular i Nuclear*. Universitat de València.

**Alan H. SCHOENFELD**, *Mathematics Department*. University of California, Berkeley (California).

**Carles SOLÀ**, *Dep. de Química*. Universitat Autònoma de Barcelona.

**Joan Josep SOLAZ**, *I.B. Lliria*. València.

**Jaume TERRADES**, *Dep. de Biologia Animal, Biologia Vegetal i Ecologia*. Universitat Autònoma de Barcelona.

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

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

## NUEVOS SUSCRIPTORES

Quienes deseen iniciar su suscripción a **ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS**, pueden fotocopiar este boletín y remitirlo cumplimentado 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 ANUAL

A LA REVISTA «ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS»

AÑO 1999:	INDIVIDUAL	INSTITUCIONAL
España	4.700 pta.* - 28,25 =	7.000 pta.* - 42,07 =
Europa	50\$ - 43,57 =	68\$ - 59,62 =
Resto Mundo	54\$ - 47,06 =	72\$ - 62,75 =

\* iva incluido

CIF: \_\_\_\_\_

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

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

Población: \_\_\_\_\_ D.P.: \_\_\_\_\_

Provincia: \_\_\_\_\_ Teléf. \_\_\_\_\_  
Fax: \_\_\_\_\_

Profesión: \_\_\_\_\_

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

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

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

### 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:

Muy Sr. mío: 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 mi suscripción.

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

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

\_\_\_\_\_ D.P.: \_\_\_\_\_

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

Dígitos de la cuenta:

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

### PARA SUSCRIPTORES FUERA DE ESPAÑA:

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

Fecha de caducidad

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, PARA LOS SUSCRIPTORES DE FUERA DE ESPAÑA, 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.

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>

Coordinación editorial: Dora Carrera  
Administración: Albert Roig  
E-mail: [sice23@blues.uab.es](mailto:sice23@blues.uab.es)

Diseño: Jordi Fornas  
Fotocomposición: 6 Informàtica art, sl  
Impresión: Novoprint, SA  
C/ de la Tècnica, s/n - Sant Andreu de la Barca (Barcelona)

Depósito legal: B. 13.725-1995  
Periodicidad: 3 números anuales  
ISSN: 0212-4521

---