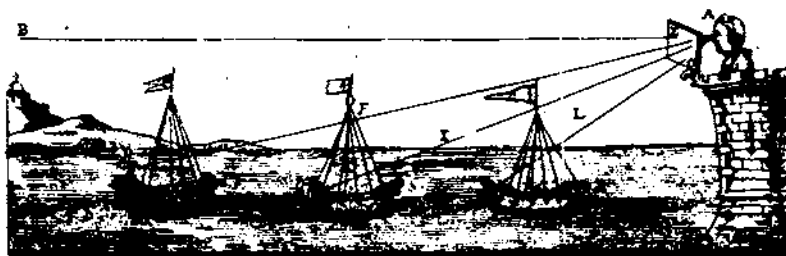


# INVESTIGACIÓN



## Y EXPERIENCIAS DIDÁCTICAS

---

### DIEZ AÑOS DE LA REVISTA «ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS»: DE UNA ILUSIÓN A UNA REALIDAD\*

MOREIRA, M.A.

Instituto de Física, UFRGS Caixa Postal 15051. 91501-970 Porto Alegre, RS, Brasil.

---

#### SUMMARY

This paper is essentially the sequence of overhead transparencies used in the opening speech of the IV International Congress on Research in the Didactics of Science and Mathematics, held in Barcelona, September 13-16, sponsored by the "Enseñanza de las Ciencias" journal. The theme of the speech was a critical analysis of the first ten years, 1983-1992, of this journal. Initially, the analysis focuses on general aspects of the journal such as its policies, its political positions, the language issue, the emphasis on research on teaching, the kinds of papers published, and the subjects of these papers. Then, the focus moves to a critical view of the research papers concerning their theoretical and methodological bases.

---

#### INTRODUCCIÓN

«Nos movía la ilusión de ayudar a elevar el nivel de la docencia del país, facilitando la investigación en didáctica de las ciencias y de las matemáticas y, aunque pareciera imposible, después de 10 años, seguimos empeñados en ello con igual ilusión pero fortalecidos por el apoyo fiel de nuestros suscriptores y colaboradores» (*Enseñanza de las Ciencias*, 10(1), 1992, Editorial).

Estimados congresistas, es un honor tener la oportunidad de hacer la conferencia inaugural de este importante congreso y, en particular, de hablar sobre los diez primeros años de la más importante revista de investigación en didáctica de las ciencias y de las matemáticas publicada en países latinos. Gracias por la invitación.

Mi presentación enfocará primeramente aspectos generales de la revista y al final se concentrará en la parte de investigación. Todos los datos y categorías que presentaré son de mi entera responsabilidad. Todos los criterios y todas las opiniones son también totalmente personales. Recibí la invitación para hablar sobre los diez años de *Enseñanza de las Ciencias* sin ninguna instrucción o sugerencia sobre lo que debería decir o enfatizar. (Agradezco la confianza de los organizadores en ese sentido).

El texto que sigue es básicamente la secuencia de transparencias preparadas para una presentación oral. Los datos presentados en las tablas pueden tener pequeños errores numéricos y estar sesgados por mis preconcepciones y prejuicios. Sin embargo, confío que, de una manera general, esta presentación sea un análisis justo de la primera década de *Enseñanza de las Ciencias*.

## LA POLÍTICA DE ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS TRADUCIDA EN LOS EDITORIALES

*Enseñanza de las Ciencias* siempre ha tenido una política muy bien definida y explicitada frecuentemente en los editoriales.

### Énfasis en la investigación en didáctica

«Promover la investigación en didáctica es, repetimos, el objetivo básico de esta revista.» (1[1], 1983).

«*Enseñanza de las Ciencias* fue concebida para contribuir al impulso y la difusión de la investigación en la didáctica de las ciencias y de las matemáticas.» (3[1], 1985).

«... esperamos que nuestra revista alcance una cada vez mayor proyección, impulsando el desarrollo de la investigación sobre la enseñanza de la ciencia que es, en definitiva, su principal objetivo.» (6[1], 1988).

«Desde esta revista hemos impulsado con decisión la reflexión y el debate sobre los fundamentos epistemológicos de las diferentes materias [...] en consonancia con las líneas de investigación más actuales.» (9[3], 1991).

### El carácter internacional y la cuestión lingüística

«En realidad, sólo la expansión entre nosotros de la investigación educativa y la creación y consolidación de equipos de trabajo hará posible una presencia real en el ámbito internacional. Y esta expansión requiere la existencia de revistas como *Enseñanza de las Ciencias*. Requiere que la investigación educativa que se hace en castellano pueda publicarse y debatirse en castellano [...] de forma que la investigación que se haga en la lengua de una comunidad pueda difundirse en esa misma lengua. Por ello, *Enseñanza de las Ciencias* abrirá sus

páginas a los trabajos que se produzcan en cualquiera de las lenguas de nuestro ámbito. Dichos artículos aparecerán junto a una separata de su traducción al castellano.» (1[1], 1983).

«Desde entonces sólo breves notas han aparecido en una lengua distinta del castellano. Hoy, sin embargo, podemos saludar la aparición del primer artículo en otro de los grandes idiomas de nuestro país: el catalán. Y es un hecho que queremos resaltar por lo que supone de avance hacia la normalización lingüística [...] el catalán y las demás lenguas de nuestro país muestran —y mostrarán, sin duda, cada vez con más fuerza— su capacidad como instrumento cultural, oponiéndose así a cualquier intento de empobrecimiento lingüístico, contra el que la Unesco ha advertido repetidamente [...] La publicación en este mismo número de trabajos procedentes de Argentina, Brasil, Francia y Uruguay muestran, por lo demás, claramente que *Enseñanza de las Ciencias* no practica ningún tipo de provincianismo.» (3[2], 1985).

«[...] *Enseñanza de las Ciencias* se ha convertido en vehículo y punto de referencia obligado para la investigación sobre didáctica de las ciencias en nuestro país, y empieza a serlo en América Latina. Más aún, en sus páginas han ido apareciendo trabajos originales de algunos de los autores con más prestigio internacional.» (5[3], 1987).

«Tenemos, pues, la satisfacción de presentar ya en este número el nuevo Consejo Asesor al que se incorporan personas de acreditada experiencia y dedicación a la investigación en nuestro país, así como personas de otros países de reconocido prestigio internacional en este campo.» (6[1], 1988).

«Particularmente importante, en este sentido, resulta el establecimiento de lazos efectivos de colaboración entre los equipos del mundo iberoamericano. *Enseñanza de las Ciencias* hará en su próximo número propuestas concretas para incrementar esta colaboración internacional.» (7[3], 1989).

«El carácter internacional de *Enseñanza de las Ciencias* es hoy algo más que un simple desiderátum [...] Esta apertura internacional ha contribuido, sin duda, a que sus contenidos tengan un carácter más variado y enriquecedor para los lectores, que así lo han valorado explícitamente. Por esta razón hemos creído oportuno dar un nuevo paso en esta línea, aceptando la publicación de algunos artículos en su idioma original, acompañados de un amplio resumen en castellano. Esta medida, que no excluye la traducción de los trabajos que se considere más conveniente ofrecer íntegramente en castellano, agilizaría el proceso de publicación y daría, sobre todo, nuevo impulso a la cooperación internacional.» (8[1], 1990).

En la práctica el carácter internacional de *Enseñanza de las Ciencias* se pone de manifiesto en los datos presentados en el cuadro I y en la tabla I.

Cuadro I

Aproximadamente el 34% de los artículos publicados en los primeros diez volúmenes de *Enseñanza de las Ciencias* son de autores no españoles.

Tabla I

Artículos publicados en lengua distinta del castellano

Catalán:	4 [3(2), 5(1), 6(1), 7(3)]
Portugués:	4 [8(2), 8(3), 9(3), 10(2)]
Francés:	4 [9(1), 9(2), 10(1), 10(1)]
Inglés:	2 [8(3), 9(2)]
Italiano:	2 [9(1), 10(3)]
Total:	16

**La participación de los profesores en la investigación en didáctica y la importancia de esa investigación en la formación de profesores. La relación investigación en didáctica-docencia**

A través de los editoriales queda claro que *Enseñanza de las Ciencias* busca participación de los profesores en la investigación en didáctica y considera esa investigación importante para su formación y su actividad docente.

«Pero la amplitud del movimiento de renovación didáctica y el creciente interés del profesorado por vincular su docencia a la investigación permiten concebir esperanzas de éxito.» (1[1], 1983).

«Nos consta que numerosos profesores se plantean hoy estas cuestiones [respecto a las reformas educacionales en España]. *Enseñanza de las Ciencias* abre sus páginas a los distintos trabajos y al necesario debate.» (1[2], 1983).

«En definitiva creemos llegado el momento de que las universidades españolas tomen seriamente en consideración la formación del profesorado en distintos niveles y la investigación asociada a dicha formación.» (2[1], 1984).

«En anteriores editoriales hemos incidido en el papel que la investigación en didáctica de las disciplinas juega en el proceso de formación del profesorado [...] Incorporar la investigación didáctica al proceso de producción científica implica un reto para la universidad que habría de contribuir a la transformación del sistema educativo por la incidencia directa que tiene en la formación del profesorado y en la calidad de la docencia que se imparte.» (2[3], 1984).

«En efecto, una investigación sobre problemas de didáctica no puede realizarse por un joven becario recién terminada la carrera: es imprescindible poseer experiencias en la enseñanza. De hecho, las tesis realizadas hasta aquí corresponden a profesores de enseñanza media o de escuelas universitarias de magisterio con larga experiencia docente, que les ha permitido detectar problemas de interés y realizar las experiencias necesarias.» (6[2], 1988).

«A lo largo de sus seis años de existencia *Enseñanza de las Ciencias* se ha hecho eco, en sus editoriales, de diversos factores que condicionan el desarrollo de la investigación e innovación didácticas en nuestro país. Hoy queremos llamar la atención sobre uno de ellos que, en nuestra opinión, es importante: el horario lectivo del profesorado.» (6[3], 1988).

«En torno a estas medidas –que valoramos como progresivas y favorecedoras de un mejor sistema educativo– se produce también un replanteamiento de la formación del profesorado al que dedicamos concretamente este editorial, conscientes de la influencia que dicha formación ejerce en el desarrollo de la innovación e investigación didácticas [...] Estamos, pensamos, en un momento propicio para sentar la formación inicial de todo el profesorado sobre nuevas bases. Las páginas de *Enseñanza de las Ciencias* están abiertas al tratamiento de estas cuestiones que, obviamente, inciden muy seriamente en las posibilidades de desarrollo de la investigación e innovación didáctica asociadas al trabajo del aula.» (7[1], 1989).

«Desde que en 1983 se inició la edición de esta revista hemos podido constatar la implicación creciente de amplios colectivos de docentes en tareas de innovación e investigación en la didáctica de las ciencias.» (8[2], 1990).

«Los comienzos de la investigación en la didáctica de las ciencias están estrechamente relacionados con la preocupación del profesorado por una docencia de calidad [...] Los resultados de un artículo de investigación rara vez pueden convertirse en recetas simplistas para una mejor docencia. Es preciso rigor y paciencia para ir avanzando por el camino que entrelaza ambas actividades.» (10[3], 1992).

Esa política también se refleja claramente en la práctica, como indican los datos presentados en el cuadro II y en la tabla II.

Cuadro II

De los casi 300 artículos publicados en los primeros diez volúmenes de *Enseñanza de las Ciencias*, aproximadamente el 22% son de profesores de secundaria o de EGB.

Tabla II  
Origen de los autores

Españoles	Universidades:	103	54%
	Profesorados:	25	13%
	Secundaria y primaria:	63	33%
		191	
Extranjeros			
Franceses:		22	22%
Ingléses:		13	13%
Italianos:		8	8%
Suizos:		7	7%
Portugueses:		4	4%
Norteamericanos:		3	3%
Canadienses:		2	2%
Alemanes:		1	1%
Latinoamericanos:		38*	38%
		98	
*Brasil:	15		
Venezuela:	9		
Argentina:	8		
Colombia:	3		
Chile:	2		
Uruguay:	1		
Total general de artículos: 289			

### Posiciones políticas

*Enseñanza de las Ciencias* no omitió en sus primeros diez años importantes cuestiones políticas:

«*La responsabilidad de los científicos (I)*». (Contra la investigación con fines armamentistas). (1[3], 1983).

«*La didáctica de las matemáticas y de las ciencias experimentales en la Universidad*». (En favor de la inclusión explícita de áreas de didácticas especiales y concretamente del «Área de Didáctica de la Matemática y de las Ciencias Experimentales» en las universidades). (2[1], 1984).

«*El papel de los congresos*». (Sobre la importancia de los congresos como medio de contacto con las investigaciones más recientes). (2[2], 1984).

«*La universidad y la formación del profesorado*». (Aspirando a que la universidad se implique realmente en el proceso de formación inicial y permanente del profesorado). (2[3], 1984).

«*La inferioridad femenina ante la ciencia*». (Contra el «preconcepto» sobre la inferioridad femenina en la ciencia). (3[3], 1985).

«*La responsabilidad de los científicos (II)*». (Contra la política del *apartheid*). (4[3], 1986).

«*Tesis doctorales en didáctica de las ciencias y de las matemáticas*».

(Sobre la necesidad de dar condiciones para que los profesores en activo puedan hacer tesis doctorales; para la investigación en didáctica es imprescindible poseer experiencia en enseñanza). (6[2], 1988).

«*El sistema educativo a debate*».

(Sobre la formación de los profesores de primaria y secundaria a través de nuevas propuestas curriculares). (8[2], 1990).

«*Un alto en el camino*».

(Respecto a un simbólico alto en el camino para una nueva reflexión sobre el porqué y el cómo de la investigación didáctica). (10[3], 1992).

### Líneas prioritarias de investigación

En algunas ocasiones, los editoriales de *Enseñanza de las Ciencias* han sido dedicados enteramente para sugerir líneas prioritarias de investigación en didáctica de las ciencias y de las matemáticas.

«*Las actitudes hacia la ciencia y su aprendizaje: una nueva línea prioritaria de investigación*». (4[2], 1986).

«*La emergencia del modelo constructivista*». (5[2], 1987).

«*La historia de las ciencias en la enseñanza de las ciencias*». (8[3], 1990).

### Bibliografía, información e intercambio

*Enseñanza de las Ciencias* pretende ser más que un vehículo para divulgar la investigación en didáctica. Busca también estimular dicha investigación, diseminar informaciones y facilitar la comunicación.

«*Enseñanza de las Ciencias* es una revista centrada en la investigación didáctica. Sin embargo, pretende no sólo facilitar la publicación de artículos de investigación, sino, fundamentalmente, impulsar dicha investigación; de ahí el papel otorgado desde el primer momento a secciones como *Reseñas bibliográficas*, *Selecciones bibliográficas temáticas*, *Presentación de revistas*, *Grupos de trabajo*, *Líneas de trabajo*, *Debates*, etcétera, a través de las cuales se ha ido ofreciendo una panorámica de la investigación internacional y se han facilitado los contactos entre distintos grupos.»

Dichas secciones fueron valoradas muy positivamente por los lectores y colaboradores en un encuesta hecha al término de los cinco primeros años de *Enseñanza de las Ciencias*.

Atendiendo a una sugerencia hecha en esa misma encuesta, pero manteniendo el carácter de revista de investigación, a partir del volumen 6 (1988) fue abierta una sección de *Experiencia de clase*, o *Experiencias de aula* para incluir cosas «más próximas al trabajo de aula», «descripción de experiencias de laboratorio», «materia-

les para la clase», bajo la forma de notas breves. (5[3], 1987 y 6[1], 1988).

**ALGUNAS ESTADÍSTICAS**

Las tablas III, IV y V presentan algunas estadísticas respecto a los 289 artículos publicados en los diez primeros volúmenes de *Enseñanza de las Ciencias*.

En la organización de la tabla V no fue observada la categorización usual de los artículos publicados en la revista («Investigación y experiencias didácticas», «Historia y epistemología de las ciencias», «Otros trabajos»). Por ejemplo, algunos artículos clasificados por la revista en la categoría «Historia y epistemología» fueron desplazados para la categoría investigación o viceversa. Varios artículos clasificados como de investigación fueron desplazados para una nueva categoría: revisión, reflexión, opinión fundamentada.

Las principales categorías utilizadas en la tabla V pueden ser caracterizadas como sigue:

– *Investigación*: Trabajos con cuestiones y metodologías de investigación razonablemente definidas; con algún tipo de datos, cuantitativos o cualitativos; con algunos resultados; con, por lo menos, algún intento de interpretar los resultados o de sacar algunas implicaciones didácticas.

– *Revisión, reflexión, opinión fundamentada*: Artículos donde el autor hace una revisión analítica de la literatura respecto a un cierto tema, o a una cierta teoría, reflexiona y emite opiniones fundamentadas en base a su análisis y reflexión.

– *Materiales y métodos*: Descripciones y propuestas de materiales didácticos, estrategias y métodos instruccionales, recursos audiovisuales, etc., sin involucrar investigaciones respecto al uso de esos materiales y métodos en el aula.

– *Historia y epistemología*: Artículos sobre la importancia de la historia y de la epistemología en la enseñanza o sobre algunos aspectos históricos o epistemológicos de las ciencias o de las matemáticas.

Tabla III  
Artículos por asignatura

Ciencias	86	30%
Física	73	25%
Química	30	10%
Física y química	15	5%
Biología	30	10%
Matemáticas	30	10%
Didáctica de las ciencias y de las matemáticas	9	4%
Astronomía	5	2%
Geología	5	2%
Otras	6	2%
Total	289	100%

Tabla IV  
Artículos por población

General (EGB, BUP, COU, univ.):	83	29%
Estudiantes de EGB:	25	9%
Estudiantes de BUP:	67	23%
Estudiantes de EGB y BUP:	16	5%
Estudiantes de BUP y COU:	24	8%
Estudiantes de COU	14	5%
Estudiantes de COU y univ.:	8	3%
Estudiantes universitarios:	34	12%
Profes. de EGB y secundaria (en formación o en activo):	18	6%
Total	289	100%

Tabla V  
Naturaleza de los artículos

Investigación:	124	43%
Revisión, reflexión, opinión fundamentada:	87	30%
Materiales y métodos:	35	12%
Historia y epistemología:	17	6%
Descripciones diversas (p.e. currículo, programas de investigación, bibliografías):	16	6%
Análisis de libros de texto:	10	3%
Total:	289	100%

**TEMAS ENFOCADOS EN LOS ARTÍCULOS DE RESEÑA Y DE MATERIALES Y MÉTODOS**

Las tablas VI y VII dan una idea de los temas más enfocados en los artículos clasificados como «Reseña, reflexión, opinión fundamentada» y como «Materiales y métodos», respectivamente.

Tabla VI  
Temas enfocados en los artículos de revisión, reflexión, opinión fundamentada

Preconcepciones y cambio conceptual:	24	28%
Investigación en didáctica de las ciencias y de las matemáticas:	12	14%
Currículo de ciencias y matemáticas:	6	7%
Resolución de problemas:	6	7%
Enseñanza de las matemáticas:	5	6%
Enseñanza de la astronomía:	3	3,5%
La teoría de Ausubel:	3	3,5%
Constructivismo:	3	3,5%
Formación de profesores:	2	2%
Prácticas de laboratorio:	2	2%
Paradigmas de enseñanza:	2	2%
Informática, ordenadores:	2	2%
Epistemología:	2	2%
Diversos I:	15	17,5%
Total:	87	100%

Tabla VII

Temas enfocados en los artículos sobre materiales y métodos

Estrategias y propuestas didácticas:	13	37%
Prácticas de laboratorio:	4	11%
Medios de enseñanza:	5	14%
Enseñanza del método científico:	3	9%
Resolución de problemas:	2	6%
Enseñanza de un punto específico:	8	23%
Total:	35	100%

**LA INVESTIGACIÓN EN DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS REFLEJADA EN ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS**

Las tablas VIII, IX y X focalizan algunos aspectos clave de los artículos clasificados como de investigación según el criterio definido en la sección II: la metodología (Tabla VIII), el tema (Tabla IX) y la base teórica (Tabla X). Esos tres aspectos fueron elegidos bajo la hipótesis de que en una investigación siempre se pregunta algo respecto a un fenómeno de interés (tema), a partir de una base teórica, y se utiliza una metodología para buscar respuestas a las preguntas formuladas.

Respecto a la metodología, llama la atención la ausencia prácticamente total de investigaciones etnográficas, las cuales son, hoy, bastante comunes en otras revistas. Aunque se incluyera en la tabla VIII un par de artículos que hacen alguna propuesta etnográfica, la modificación sería irrelevante. Sin embargo, no estoy haciendo una crítica, solamente una constatación.

En lo que se refiere a los temas más enfocados, la tendencia es la internacional: más de un tercio de las investigaciones se ocupan de las ideas de los alumnos y alumnas, de sus preconcepciones y del cambio conceptual.

Finalmente, en la tabla X llama la atención el hecho de que un 67% de los trabajos de investigación no tiene ninguna base teórica. En ese caso es necesaria una aclaración: base teórica, en mi entendimiento, es alguna teoría o algunos principios que claramente guíen la investigación, que tengan implicaciones en la formulación de las cuestiones de investigación, en la metodología empleada, en las transformaciones hechas en los datos, en la interpretación de los resultados. Algunas referencias en la introducción de los artículos, pero sin incidencia en el estudio hecho, no fueron consideradas base teórica.

En algunos casos la investigación estaba, de hecho, basada en principios norteadores, pero de manera ecléctica, no necesariamente de acuerdo con algún referencial bien definido. Tales artículos fueron clasificados como «sin base teórica definida». Posiblemente encajarían también en esa categoría los tres artículos clasificados simplemente de base teórica «constructivista».

**CONCLUSIÓN**

**Consideraciones finales**

*Respecto a la investigación en didáctica*

Basándome en la constatación de que más del 60% de los artículos de investigación publicados en *Enseñanza de las Ciencias*, en esos diez años, no tiene base teórica, y más de un tercio de los artículos (con o sin base teórica) son sobre representaciones de los alumnos/as y cambio conceptual, déjoles las siguientes inquietudes:

– ¿Debemos continuar haciendo investigación en didáctica de las ciencias y de las matemáticas sin base teórica?

– ¿Es posible hacer investigación relevante sin base teórica?

Tabla VIII

Metodología de los artículos de investigación

Cuantitativa clásica, con grupo de control, o correlacional:	58	47%
Cualitativa interpretativa (entrevistas, grabaciones en vídeo, estudios de caso), pero no etnográfica:	21	17%
«Aplicada», tipo encuesta con estadística de porcentajes:	45	36%
Total:	124	100%

Tabla IX

Temas de los artículos de investigación

Preconcepciones y cambio conceptual:	47	38%
Niv. cog. y desempeño, est. piagetianos:	13	10%
Estrategias didácticas:	13	10%
Actitudes y opiniones de alum. y prof.	12	10%
Solución de problemas:	7	6%
Pruebas, desempeño alumnos, correlaciones:	6	5%
Aprendizaje por descubrimiento:	4	3%
Prácticas de laboratorio:	3	3%
Currículo:	2	1.5%
Ordenadores en la enseñanza:	2	1.5%
Papel del lenguaje en el aprendizaje:	2	1.5%
Evaluación del aprendizaje:	2	1.5%
Ciencia, técnica y sociedad (CTS):	2	1.5%
Conducta humana:	2	1.5%
Diversos I:	7	6%
Total:	124	100%

Tabla X  
Bases teóricas de los artículos de investigación

Base teórica piagetiana:	13	11%
Base teórica conductista:	5	4%
Base teórica ausubeliana:	3	2%
Base teórica «constructivista»	3	2%
Base teórica kellyana:	1	1%
Aprendizaje por descubrimiento:	4	3%
Procesamiento de información:	1	1%
Sin base teórica definida	11	9%
Sin ninguna base teórica:	83	67%
Total:	124	100%

¿Es posible el cambio conceptual en el sentido de abandono de un significado no científico y reemplazo por otro que sea científicamente aceptado? ¿Posiblemente no! Muchos de los significados no científicos que tienen los alumnos y alumnas son los mismos que tenemos los profesores, pero no los utilizamos. ¿Por qué no hablamos, por ejemplo, de discriminación de significados y evolución conceptual en vez de cambio conceptual?

### Respecto a Enseñanza de las Ciencias

Ya no es una ilusión; es una importante realidad, un marco de referencia para la investigación en didáctica de las ciencias y de las matemáticas, particularmente en

### Iberoamérica.

En el caso de España, *Enseñanza de las Ciencias* y los congresos, organizados por *Enseñanza de las Ciencias*, como éste, son de los más importantes factores para el increíble desarrollo que ha tenido la didáctica de las ciencias y de las matemáticas en esos últimos diez años. Estuve en los tres congresos anteriores y soy testigo de tal desarrollo. Al finalizar mi presentación, agradezco una vez más la invitación y felicito a los que crearon *Enseñanza de las Ciencias* y los congresos sobre investigación, así como también los que hoy están dirigiendo la revista y organizaron este congreso. Muchas gracias y felicitaciones por tan importante labor.

### NOTA

\* Conferencia inaugural del IV Congreso Internacional sobre Investigación en la Didáctica de las Ciencias y de las Matemáticas, celebrado en Barcelona los días 13 al 16 de septiembre de 1993.