

I/895

- V.P.

- E.P.A.R. 92

- P.E. / DE LINDAZABAL

- F.A.M. 92

12/11/96

M.B. Jarama

- Mención honorífica - Modalidad: Investigación Educativa.

UN DESARROLLO CURRICULAR

DE LA FISICA

CENTRADO EN LA ENERGIA

INVESTIGACION PRESENTADA A LOS PREMIOS
NACIONALES A LA INVESTIGACION EDUCATIVA 1996

AUTORES:

Ma Paloma DARELA NIETO

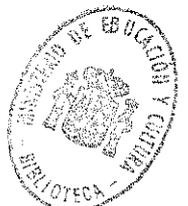
Ma Jesús MANRIQUE DEL CAMPO

Ma Carmen PEREZ DE LANDAZABAL

Ana FADIERES MARTINEZ

MADRID, Diciembre 1996

R. 118.027



Esta investigación ha sido realizada en el marco de las ayudas a la investigación educativa convocados por el CIDE. Nuestro agradecimiento a este organismo por el apoyo que siempre nos ha manifestado.

El trabajo se ha planteado como una contribución a la mejora de la enseñanza y, como consecuencia, del aprendizaje de la Física y la Química mediante el diseño de materiales didácticos, contrastados en el aula, para el nuevo currículo de la Enseñanza Secundaria Obligatoria.

La muestra utilizada ha estado constituida por grupos completos de alumnos de los Institutos Ramiro de Maeztu y Rey Pastor de Madrid. Esperamos que "su viaje" a través de la Física, recogido en esta investigación, haya despertado en ellos ciertas inquietudes hacia la Ciencia y sus aplicaciones.

Madrid, 1996

ÍNDICE

PRESENTACIÓN DEL TRABAJO.....	5
--------------------------------------	----------

NUESTRA PROPUESTA Y EL NUEVO CURRÍCULO DE FÍSICA PARA LA ENSEÑANZA SECUNDARIA	11
--	-----------

PRIMERA PARTE: MARCO TEÓRICO DE LA INVESTIGACIÓN

Capítulo 1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DEL PROCESO DE ENSEÑANZA- APRENDIZAJE

1.1. Los esquemas conceptuales alternativos de los estudiantes en el campo de las ciencias.....	14
1.2. Planteamiento del proceso de enseñanza.....	17
1.2.1. Visión constructivista del aprendizaje.....	18
1.2.2. Metodología de trabajo en el aula	19
1.2.3. Cambio conceptual.....	21
1.2.4. Aprendizaje significativo.	25
1.2.5. Modelo de evaluación.....	27

Capítulo 2. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

2.1. Planteamiento general	32
2.2. Fases del trabajo y temporalización	35
2.3. Naturaleza y entorno de las muestras.....	38
2.4. Implicaciones curriculares	40
2.5. Técnicas de análisis de datos	41

SEGUNDA PARTE: RESEÑA DE LA INVESTIGACIÓN ACERCA DE LA PRIMERA PARTE DEL CURRÍCULO (Realizada en los cursos 1990-1992)

Capítulo 3. La ENERGÍA: NÚCLEO DEL DISEÑO CURRICULAR EN FÍSICA

3.1. Justificación teórica	47
3.2. ¿Cómo construyen los estudiantes el concepto de energía?	51
3.3. Diseño de materiales didácticos	57
3.4. Evaluación del proceso de aprendizaje	66

Capítulo 4. LA ENERGÍA ELÉCTRICA Y LA ENERGÍA TÉRMICA

4.1. Energía eléctrica	
4.1.1. Justificación teórica	70
4.1.2. Diseño de los materiales didácticos.....	71
4.1.3. Evaluación del cambio conceptual	74
4.2. Energía térmica	
4.2.1. Justificación teórica	75
4.2.2. Diseño de los materiales didácticos.....	76
4.2.3. Evaluación del cambio conceptual	79

TERCERA PARTE: LA ENERGÍA MECÁNICA

Capítulo 5. ESQUEMAS CONCEPTUALES EN EL CAMPO DE LA ENERGÍA MECÁNICA

5.1. Esquemas alternativos más relevantes en este campo. Estudio teórico	82
5.1.1. Energía mecánica	83

5.1.2. Fuerza, trabajo y energía.....	85
5.1.3. Fuerza como interacción	87
5.1.4. Caída de graves	89
5.1.5. Fuerza y movimiento	91
5.1.6. Posición y velocidad	97
5.2. Exploración de los esquemas alternativos en nuestra investigación.....	99
5.2.1. La fuerza como medida de la interacción entre dos sistemas. Principio de acción y reacción	100
5.2.2. Confusión fuerza y energía.....	102
5.2.3. Fuerza y movimiento en trayectorias rectilíneas	104
5.2.4. Posición y velocidad	106

Capítulo 6. MATERIALES DIDÁCTICOS PARA EL ESTUDIO DE LA ENERGÍA MECÁNICA

6.1. Justificación teórica.....	107
6.2. Descripción de los materiales didácticos de los cursos 1993-94 y 1994-95.....	110

CUARTA PARTE; RESULTADOS Y CONCLUSIONES

Capítulo 7. RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

7.1. Descripción y justificación de los instrumentos: modelos de pruebas, problemas utilizados, encuesta de actitudes, pruebas psicológicas	139
7.2. Evaluación del cambio conceptual en el estudio piloto 1993 - 1994	148

7.3. Evaluación del cambio conceptual en el grupo experimental. 1994 - 1995	151
7.4. Persistencia del cambio conceptual en el grupo experimental	156
7.5. Evaluación del aprendizaje a partir de los problemas. Comparación con el grupo control	158
7.6. Relación entre la capacidad de resolver problemas y el nivel conceptual de los alumnos	163
7.7. Evaluación de las actitudes	165
7.8. Interacción de las diferencias individuales en el proceso de aprendizaje	167
Capítulo 8. CONCLUSIONES E IMPLICACIONES DIDÁCTICAS	170
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	181
ANEXO I: MUESTRA DE ENTREVISTAS	191
ANEXO II: MUESTRA DE CUADERNOS DE ALUMNO	211

INDICES

Test II.

2.2 Transformaciones de energía potencial gravitatoria en energía cinética.