

PRESENTACIÓN E ÍNDICE GENERAL DEL TRABAJO

La enseñanza de los conocimientos teóricos es un problema que preocupa cada vez más al profesorado debido a la constatación de altos porcentajes de respuestas erróneas de los estudiantes a cuestiones teóricas que no se limitan a exigir la mera repetición de la teoría impartida en clase sino la aplicación creativa de dichos conocimientos.

Desde hace más de veinte años la línea de investigación que más se ha desarrollado en la didáctica de las Ciencias y más concretamente en la enseñanza de la Física, es la que se centra en el análisis de las respuestas de los estudiantes a este tipo de preguntas. Una línea de investigación que ha puesto en evidencia la existencia de las llamadas “concepciones alternativas” de los estudiantes (Viennot 1976, Duit 1993, Wandersee, Mintzes & Novak 1994, Furio 1996, Pfundt & Duit 1998), y que aporta múltiples evidencias empíricas de la existencia de verdaderas dificultades de aprendizaje en diferentes campos de la Física (Viennot 1996, Mazur 1997, Furió y Guisasola 1998). Las aportaciones de esta línea de investigación han contribuido a una crítica fundamentada del paradigma de enseñanza-aprendizaje “por transmisión verbal” de los conocimientos científicos acabados, en la que podemos situar, de manera general, la enseñanza habitual de la Física que hoy se practica.

Sin embargo, es necesario señalar que en el nivel universitario la investigación educativa en Física no ha alcanzado el desarrollo de la Enseñanza Secundaria (Niedderer 1999). Para este último nivel educativo se ha elaborado un cuerpo de conocimientos teóricos (Gabel 1994) y parte de sus aportaciones se revelan fructíferas, y potencialmente transferibles al nivel universitario, para orientar la detección de problemas educativos y la construcción de hipótesis fundamentadas explicativas de los problemas detectados, así como posibles vías de superación.

Es posible, por lo tanto, avanzar hacia el cuestionamiento de visiones, muchas veces desalentadoras o derrotistas, que suelen ser aceptadas como obvias e inevitables en el nivel universitario. Como ejemplo podríamos mencionar dos de tales ideas referidas al fracaso en el aprendizaje:

a) La falta de preparación de los estudiantes debida al pobre aprendizaje logrado en el nivel de Secundaria. Esto crearía una dificultad añadida a la enseñanza de la Física en el primer curso universitario (Calatayud, Gil y Gimeno 1992).

b) El fracaso generalizado de los estudiantes en Física es “natural” ya que la propia naturaleza de la misma es de alta demanda cognitiva (siempre habrá “listos” y “torpes”). Sin embargo, este argumento comienza a ser alarmante cuando el fracaso en la Universidad afecta a la gran mayoría de la élite de los alumnos de Secundaria, es decir, cuando se registran altos índices de fracaso y abandono entre aquellos estudiantes de nota media de sobresaliente y notable en Secundaria (los “listos”) (Mcdermot 1993).

Con visiones de esta índole, aspectos potencialmente cuestionables de la Enseñanza Universitaria pueden ser aceptados como realidades naturales e inmodificables. En este sentido, nos parece necesaria una revisión crítica de las estrategias habituales utilizadas en la clase, basadas generalmente en la idea ingenua de que enseñar es transmitir conocimientos y que una buena transmisión de los mismos implica un buen aprendizaje.

La idea de que enseñar es fácil, cuestión únicamente de conocer bien los contenidos (conceptos, leyes y teoría) y de tener personalidad, ‘sentido común’ y un poco de ‘mano izquierda’ con los estudiantes suele estar generalizada entre el profesorado universitario. Así pues, la parte del trabajo universitario dedicada a la Enseñanza sería la rutinaria, la que no tiene mayores complicaciones y que sólo exigiría transmitir a los estudiantes un discurso ordenado de los contenidos que ya sabe el profesorado (Gil et al. 1991).

Frente a estas ideas simplistas y meras justificaciones de las dificultades de la enseñanza y aprendizaje de la Física, el cuerpo de conocimientos construidos entorno a la Didáctica de la Física considera que estos problemas son lo suficientemente complejos y persistentes como para ser analizados detenidamente dentro de *programas de investigación*. Así pues, lo que se viene proponiendo desde hace dos décadas es la emergencia de una nueva disciplina científica, la didáctica de las Ciencias Experimentales, que tiene como campo propio de investigación estos problemas (Aliberas, Gutierrez y Izquierdo 1989, Porlán 1998, Martínez Terrades 1998).

En este contexto, una hipótesis de trabajo que actualmente se utiliza es que los estudiantes poseen “ideas previas” (o, mejor, estructuras conceptuales previas) al proceso de enseñanza-aprendizaje, que influyen decisivamente en el mismo (Ausubel 1978). En este sentido, se ha propiciado el desarrollo de propuestas fundamentadas con el fin de producir un aprendizaje significativo de los conocimientos científicos, integrando estos conocimientos, de forma no arbitraria, en las estructuras conceptuales de los estudiantes. Esto ha supuesto la aparición de una nueva orientación constructivista del aprendizaje de las Ciencias, que ha impulsado el objetivo de aproximar las actividades de aprendizaje a las de la construcción de conocimientos científicos, apoyándose en una mejor comprensión de la naturaleza de la Ciencia y en una sólida fundamentación teórica.

En la enseñanza de la Física estas propuestas se han centrado en diferentes modelos de intervención didáctica que tienen como denominador común, el uso de estrategias de aprendizaje basadas en el “cambio conceptual” (Posner et al. 1982, Driver 1986). Sin embargo, la profundización en el cambio conceptual ha conducido a que se critique el “reduccionismo conceptual” que presentan estos modelos, basados casi exclusivamente en estrategias de cambio conceptual. La crítica, anteriormente apuntada, a esta visión del aprendizaje, excesivamente centrada en la componente conceptual y que no tiene en cuenta otros cambios independientes como los epistemológicos y axiológicos, están ampliando los horizontes de la investigación en estrategias didácticas y están originando nuevos modelos como el denominado “aprendizaje como investigación orientada” (Duschl 1990, Gil 1993, Porlán 1993, Jiménez 1998, Gil et al. 1999).

Dentro del gran número de trabajos sobre concepciones de los estudiantes realizados durante los últimos veinte años, los temas más tratados han sido los considerados como más básicos en la enseñanza de las distintas disciplinas. En el área de Física, se han tratado ampliamente temas de cinemática y dinámica (conceptos como velocidad, aceleración, fuerza...etc.) dentro del campo de la Mecánica (Carrascosa y Gil 1992), así como los conceptos de corriente eléctrica, voltaje y resistencia en circuitos sencillos de corriente continua en Electricidad (Duit y Von Rhöneck 1998). Sin embargo, conceptos de Magnetismo han sido escasamente investigados en niveles de enseñanza Primaria (Bailey, Francis y Hill 1987, Erickson 1994, Bar, Zinn and Rubin

1997) y Secundaria (Galili 1995, Maarouf y Benyamna 1997, Seroglou, Panagiotis y Vassilis 1998, Borges y Gilbert 1998). Recientemente han aparecido algunos trabajos para nivel de Universidad (Colombo y Fontdevila 1990, Meneses y Caballero 1995, Pais de Sousa 1997, Galili y Kaplan 1997, Bagno y Eylon 1997, Salinas y Velazco 1998, Guisasola, Almudí y Ceberio 1999, Guisasola, Almudí y Ceberio 2001).

Entre las ideas detectadas se puede destacar, entre otras, aquélla, según la cual los imanes atraen a los materiales de hierro como consecuencia del “paso de alguna cosa”, o de “perder alguna cosa” o según la “localización de alguna cosa” (Maaruf y Benyamna 1997); o aquella otra que se basa en que los imanes producen campo magnético debido a que poseen líneas de campo (Guisasola, Almudí y Ceberio 1999). Así mismo, parece que los estudiantes tienen una imagen “sustancial” del campo, que emana de la fuente y se transmite progresivamente al interactuar con los límites materiales interpuestos; coherentemente con esta imagen, los alumnos atribuyen existencia real a las líneas de campo desde una visión realista ingenua del campo magnético (Törnkvist, Petterson and Tranströmer 1993., Galili 1995, Salinas y Velazco 1998, Pocovi and Finley 2001). Parece, también, que la mayoría de los estudiantes presenta confusión a la hora de identificar correctamente la fuente del campo magnético, es decir, tienen dificultad en comprender que las cargas en movimiento son la única fuente del Campo Magnético Estacionario; como consecuencia no tienen en cuenta el carácter relativo de cualquier movimiento y por tanto esto influye en que los estudiantes no comprenden la naturaleza relativista de dicho campo (Galili and Kaplan 1997, Guisasola, Almudí y Ceberio 2001)

Aunque en varios de los trabajos aludidos con anterioridad, se observa que el conocimiento general de los estudiantes mejora con la edad y la instrucción, y que sus modelos mentales, sobre el Campo Magnético Estacionario, van evolucionando, siendo cada vez más avanzados y complejos, (Borges 1999), no es menos cierto que estos estudios, en general, constatan que incluso después de un largo periodo de instrucción los estudiantes no tienen un aprendizaje significativo de la naturaleza del campo magnético, así como de las interpretaciones científicas sobre fenómenos magnetostáticos básicos...por ejemplo, presentan confusiones a la hora de identificar las fuentes del campo magnético y de aplicar correctamente las fuerzas magnéticas (Meneses y Caballero 1995). Sin embargo se echa en falta trabajos de investigación que

traten sobre las dificultades de los estudiantes en el aprendizaje de las principales nociones referentes al Campo Magnético Estacionario.

Tenemos que aclarar que en Física el estudio de las fuentes del campo magnético es muy amplio e incluye diferentes tópicos, como la producción y propiedades del campo magnético, la inducción electromagnética y la radiación electromagnética. En este sentido, cuando nosotros hablamos acerca de las “fuentes del campo magnético”, debe entenderse que estamos refiriéndonos a campos magnéticos estacionarios, producidos por cargas en movimiento con velocidad constante o, de forma equivalente, por corrientes estacionarias, dentro de la teoría clásica del electromagnetismo, (Magnetostática), definida de acuerdo a las leyes de Maxwell. En cualquier caso y como dice Feinman: “Es peligroso pensar que pueda existir una cosa tal como una situación magnética estática, porque es necesario que haya corrientes para la creación de un campo magnético, (y las corrientes provienen sólo de las cargas en movimiento). La “Magnetostática” es entonces una aproximación. Se refiere a un caso especial de situación dinámica con *gran cantidad* de cargas en movimiento que se pueden aproximar por un flujo *estacionario* de cargas. Sólo entonces podemos hablar de una densidad de corriente j que no cambia con el tiempo. El tema debería llamarse más precisamente, estudio de las corrientes estacionarias”.

Este trabajo pretende, por un lado, realizar un análisis crítico de la enseñanza habitual del Campo Magnético Estacionario y de los resultados que ésta produce, y por otro contribuir a la mejora del proceso de enseñanza-aprendizaje de dicho área en el primer curso de Universidad, mediante el diseño y posterior desarrollo de un currículum para este núcleo teórico básico. Este desarrollo se contextualiza en una orientación constructivista de la enseñanza-aprendizaje de las Ciencias, más concretamente en la orientación del “aprendizaje como investigación orientada”. Así pues, el problema que nos ocupa es analizar cuál es el grado de efectividad de la enseñanza habitual del Campo Magnético Estacionario en el aprendizaje del mismo por parte de los estudiantes y proponer, en su caso, una alternativa más eficaz.

Así pues, y en relación con lo anterior, la parte introductoria se destina a plantear el problema didáctico a investigar. Se profundizará en las características del paradigma constructivista donde se sitúa este trabajo, y a continuación se describirá la situación

actual de la investigación en Didáctica de las Ciencias. Dentro de este marco teórico se explicitará el problema didáctico en forma declarativa e interrogativa (capítulo 1).

Una vez presentado el problema didáctico, abordaremos, a continuación, la primera parte del trabajo que hemos dividido en dos capítulos; en primer lugar, (capítulo 2), pretendemos focalizar el estudio de dicho problema didáctico, por medio del planteamiento de dos hipótesis; en segundo término (capítulo 3), y para fundamentar las dos hipótesis anteriores, se utilizará el cuerpo de conocimientos de la didáctica de las ciencias.

Con respecto al capítulo 2, la primera hipótesis del presente trabajo sostiene que los pobres resultados que se obtienen en el aprendizaje significativo de los principales conceptos básicos del Campo Magnético Estacionario se deben a deficiencias epistemológicas y didácticas de la enseñanza habitual de esos conceptos. Es decir la primera hipótesis establece el nexo causal entre enseñanza y aprendizaje convencionales.

La segunda hipótesis mantendrá que es posible encontrar una solución curricular plausible, que sea capaz de superar las grandes dificultades de aprendizaje que se presentan en la enseñanza habitual al introducir la teoría física del campo magnético; dicha solución estará fundamentada en estrategias de “aprendizaje como investigación orientada” que pueden considerarse enmarcadas teóricamente en el paradigma emergente de enseñanza-aprendizaje de las ciencias con una orientación constructivista del aprendizaje (Driver 1986, Campanario 1999, Gil et al. 1999).

En la primera parte del capítulo 3 se incluirá la fundamentación histórica y epistemológica que explicitará, en esencia, las dificultades, obstáculos o barreras habidas en la construcción del Magnetismo como ciencia. Se mostrará que no tener en cuenta estos problemas, en la organización y secuenciación de los conceptos básicos del Magnetismo puede generar dificultades de aprendizaje (apartado 3.1).

En la segunda parte de dicho capítulo se fundamentará la forma de enseñar Física de acuerdo al modelo de enseñanza-aprendizaje como investigación orientada, teniendo como objetivo el triple cambio conceptual, epistemológico y actitudinal. En particular,

se explicitarán las dificultades de aprendizaje que se presentan por no tener en cuenta los avances de la investigación didáctica respecto de los métodos de enseñanza, y se describirán las estrategias de enseñanza que se derivan del modelo de aprendizaje como investigación orientada (apartado 3.2).

En la segunda parte del trabajo procederemos a la operativización de la primera hipótesis, (capítulo 4), y a la presentación de los diseños para contrastarla. Para la contrastación se ha optado por un diseño que busca la validación de la misma a través de una multiplicidad de abordajes, y en el establecimiento de la coherencia global del conjunto de resultados obtenidos. Así, se ha comenzado por realizar una revisión crítica de la enseñanza en el primer ciclo de Universidad con el fin de explicitar las consecuencias contrastables. La verificación de estas consecuencias se han realizado tanto respecto del aprendizaje, (concepciones alternativas y dificultades de los estudiantes), como de la enseñanza (libros de texto y profesores).

En el siguiente capítulo de esta segunda parte, se muestran los resultados de los diseños elaborados para someter a prueba la primera hipótesis (capítulo 5). Se empezará por analizar cómo los libros de texto presentan la organización de los contenidos y, en particular, cómo introducen los conceptos tratados. Así mismo, se estudiará cómo los profesores presentan estos mismos aspectos en sus programaciones; hecho lo cual, se presentarán los resultados relacionados con las dificultades de aprendizaje existentes en la enseñanza habitual. Se incluyen algunos análisis comparativos que refuerzan la validez de las conclusiones obtenidas en los diferentes estudios.

Establecidas las deficiencias de la enseñanza habitual y comprobado que ésta no contribuye a un aprendizaje significativo de los conceptos del Campo Magnético Estacionario, estaremos en condiciones de estudiar las virtualidades del currículum innovador, (segunda hipótesis), en forma de consecuencias contrastables (capítulo 6). Estas consecuencias vienen a conjeturar, desde diversos aspectos del proceso de enseñanza-aprendizaje, que es posible el diseño, desarrollo y evaluación de los programas de actividades para el Campo Magnético Estacionario, y lograr que sea validado positivamente por profesores y estudiantes. En este sentido, la aplicación o

desarrollo de la innovación debe no sólo mejorar el aprendizaje significativo de los conceptos, sino también mejorar las actitudes.

Para contrastar esta hipótesis también hemos utilizado un diseño múltiple y convergente. De este modo se han elaborado diseños para mostrar la plausibilidad de la nueva propuesta mediante el diseño de materiales curriculares; también se han realizado diseños para evaluar el aprendizaje significativo de los estudiantes, tanto en los contenidos conceptuales como en los metodológicos y actitudinales.

En el siguiente capítulo de esta tercera parte, (capítulo 7), se expondrán los resultados correspondientes a la segunda hipótesis. Esta exposición mostrará, en primer lugar, la organización y secuenciación de contenidos realizada y, posteriormente, el desarrollo de una unidad didáctica en la que se concreta las actividades y tareas a trabajar en el aula los contenidos de aprendizaje seleccionados en forma de “programa de actividades”. Esta contrastación se completa con los resultados de la evaluación del aprendizaje logrado por los estudiantes.

En la cuarta, y última, parte de este trabajo se recogerán a modo de síntesis las conclusiones fundamentales de esta obra y se sugerirán nuevas interrogantes que se pueden abordar después de este estudio.

Para terminar esta breve presentación, debemos decir que una propuesta curricular como la que realizamos a lo largo de este trabajo aparece indisolublemente ligada a todos aquellos aspectos del proceso de enseñanza-aprendizaje que la investigación didáctica viene en destacar. Por lo tanto para dicha propuesta curricular ha sido necesario recurrir a investigaciones precedentes, en esta misma línea de investigación, que han prestado atención a apartados tales como *la propia concepción del currículum y la manera de estructurar las actividades en el aula* (Furió y Gil 1978, Driver y Oldham 1986, Furió et al. 1987, Burbules y Linn 1991, Millar 1996, Duschl 1998), *la introducción de conceptos* (Posner et al. 1982, Hashew 1986, Carrascosa 1987, Furió, Bullejos y De Manuel 1994-a, Azcona 1997), *la resolución de problemas* (Martínez Torregrosa 1987, Reyes 1991, Furió, Iturbe y Reyes 1994-b, Guisasola, Almudí y Ceberio 1997) y *la evaluación entendida como instrumento de aprendizaje* (Alonso, Gil y Martínez Torregrosa 1992, Alonso 1994).

De acuerdo con todo lo dicho hasta este momento, la estructura general de esta memoria puede recogerse en el Índice General que aparece en la página posterior de este trabajo:

ÍNDICE GENERAL

	<u>Páginas</u>
<u>INTRODUCCIÓN: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</u>	
Capítulo 1. Planteamiento del problema y su marco teórico.....	17
<u>PARTE I: EMISIÓN DE HIPÓTESIS Y FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA</u>	
Capítulo 2. Explicitación de las hipótesis principales de la investigación.....	27
Capítulo 3. Fundamentación teórica de las hipótesis principales.....	31
3.1. Análisis histórico y epistemológico del desarrollo del Magnetismo como ciencia.....	33
3.1.1. Profundización en el papel que pueden desempeñar la Historia y la Epistemología de la Ciencia en el desarrollo del aprendizaje de las Ciencias.....	33
3.1.2. Análisis de las principales aportaciones epistemológicas a la construcción del Magnetismo como ciencia.....	38
3.1.3. Síntesis de las principales contribuciones a la construcción del Magnetismo como ciencia.....	56
3.1.4. Dificultades de aprendizaje de los conceptos básicos del Campo Magnético Estacionario.....	60
3.1.5. Deficiencias epistemológicas de la enseñanza habitual del Campo Magnético Estacionario.....	62
3.2. Fundamentación didáctica: el aprendizaje de la Física como investigación orientada.....	65
3.2.1. Breve revisión del “movimiento de innovación curricular” en la enseñanza de las Ciencias de los años 60-70.....	70
3.2.2. La teoría del cambio conceptual como inicio de las ideas constructivistas en la enseñanza de las Ciencias.....	74
3.2.3. El aprendizaje de las Ciencias como investigación orientada..	80
3.2.4. El programa de actividades como concreción de la nueva idea sobre el currículum en el aprendizaje como investigación orientada.....	82

3.2.5. La evaluación en el aprendizaje como investigación orientada....	85
3.2.6. Deficiencias de la enseñanza habitual del Campo Magnético Estacionario.....	89
<u>PARTE II: ANÁLISIS CRÍTICO DE LA ENSEÑANZA HABITUAL DEL CAMPO MAGNÉTICO ESTACIONARIO</u>	
Capítulo 4. Operativización de la primera hipótesis y diseños experimentales correspondientes.....	93
4.1. Operativización de la hipótesis.....	93
4.2. Visión general del diseño.....	98
4.3. Diseños centrados en el análisis crítico de la enseñanza habitual....	100
4.3.1. Diseño para contrastar que la organización y secuenciación de contenidos del Campo Magnético Estacionario en los libros de texto presenta visiones distorsionadas de la Ciencia.....	100
4.3.2. Diseño para contrastar que la organización y secuenciación de contenidos del Campo Magnético Estacionario que realizan los profesores de Física presentan visiones distorsionadas de la Ciencia y del trabajo científico.....	103
4.3.3. Diseño para contrastar que la forma de introducir los conceptos básicos del Campo Magnético Estacionario en los libros de texto presentan carencias didácticas.....	106
4.3.4. Diseño para contrastar que las estrategias de enseñanza utilizadas por los profesores en la introducción de los principales conceptos del Campo Magnético Estacionario tienen deficiencias didácticas.....	108
4.4. Diseños centrados en el aprendizaje logrado en la enseñanza habitual.....	111
4.4.1. Diseños para contrastar que la mayoría de los estudiantes tienen grandes dificultades en el manejo significativo de los principales conceptos del Campo Magnético Estacionario.....	112
Capítulo 5. Presentación y análisis de los resultados obtenidos en la contrastación de la primera hipótesis.....	125
5.1. Resultados que muestran que la enseñanza habitual del Campo Magnético Estacionario presenta visiones distorsionadas de la Ciencia.	126

5.1.1. Resultados que muestran que la organización y secuenciación de los contenidos del Campo Magnético Estacionario en los libros de texto presentan visiones distorsionadas de la Ciencia.....	126
5.1.2. Resultados que muestran que la organización y secuenciación de los contenidos del Campo Magnético Estacionario realizada por los profesores presentan visiones distorsionadas de la Ciencia y el trabajo científico.....	134
5.1.2.1. Resultados del análisis de respuestas al cuestionario realizado por los profesores.....	134
5.1.2.2. Resultados del análisis de las respuestas a las entrevistas realizadas a los profesores.....	138
5.2 Resultados que muestran que la enseñanza habitual del Campo Magnético Estacionario no tiene en cuenta los resultados de la investigación en didáctica de las Ciencias.....	147
5.2.1. Resultados que muestran que la forma de introducir los conceptos básicos del Campo Magnético Estacionario en los libros de texto presenta carencias didácticas.....	147
5.2.2. Resultados que muestran que las estrategias de enseñanza utilizadas por los profesores en la introducción de los principales conceptos del Campo Magnético Estacionario no tienen en cuenta los progresos habidos en la investigación didáctica de las Ciencias..	150
5.2.2.1. Resultados del análisis de las respuestas al cuestionario realizado por los profesores.....	150
5.2.2.2. Resultados del análisis de las respuestas de las entrevistas realizadas a los profesores.....	153
5.3. Resultados que muestran el poco aprendizaje logrado en la enseñanza habitual.....	158
5.3.1. Resultados que muestran que la mayoría de los estudiantes tienen grandes dificultades en el manejo significativo de los principales conceptos del Campo Magnético Estacionario.....	160
5.3.1.1. Resultados del análisis de las respuestas al cuestionario realizado por los estudiantes.....	160
5.3.1.2. Resultados del análisis de las respuestas a las entrevistas realizadas a los estudiantes.....	193

PARTE III: PROPUESTA ALTERNATIVA

Capítulo 6. Operativización de la segunda hipótesis y diseños experimentales correspondientes.....	217
6.1. Principales características que debe reunir el desarrollo de innovación curricular en el ámbito del Campo Magnético Estacionario, que sea coherente con el modelo de aprendizaje como investigación orientada.....	218
6.2. Operativización de la hipótesis.....	220
6.3. Visión general del diseño.....	222
6.4. Diseños centrados en la enseñanza impartida.....	222
6.4.1. Diseño para contrastar si es posible elaborar un hilo conductor y su correspondiente programa de actividades para el Campo Magnético Estacionario, que tenga en cuenta las dificultades de aprendizaje en la construcción del Magnetismo como ciencia, y sean coherentes con el modelo de aprendizaje como investigación orientada.....	222
6.4.2. Diseño para contrastar que los profesores, apoyados en un trabajo colectivo, pueden implementar en sus clases el programa de actividades del Campo Magnético Estacionario propuesto y, posteriormente, evaluarlo.....	225
6.5. Diseños centrados en el aprendizaje logrado con la nueva propuesta.....	227
6.5.1. Diseño para contrastar que los estudiantes del grupo experimental obtienen una mejor comprensión de los conceptos básicos del Campo Magnético Estacionario que los grupos de control.....	228
6.5.2. Diseño para medir las actitudes hacia el aprendizaje del Campo Magnético Estacionario de los grupos experimentales.....	236
Capítulo 7. Presentación y análisis de los resultados obtenidos en la contrastación de la segunda hipótesis.....	241
7.1. Resultados que muestran que es posible elaborar un hilo conductor y su correspondiente programa de actividades del Campo Magnético Estacionario acordes con el modelo de enseñanza-aprendizaje como investigación orientada.....	241
7.2. Resultados que muestran que los profesores, apoyados en un trabajo colectivo, son capaces de llevar a la práctica el programa de actividades del Campo Magnético Estacionario propuesto.....	291

7.3. Resultados que muestran que los estudiantes del grupo experimental obtienen una mejor comprensión de los conceptos básicos del Campo Magnético Estacionario que los del grupo de control.....	297
7.3.1. Resultados del análisis de las pruebas escritas y de las transcripciones grabadas sobre las interpretaciones a diferentes situaciones problemáticas.....	298
7.3.2. Resultados del análisis de las pruebas para comparar el aprendizaje conceptual, logrado en la unidad didáctica por los grupos experimentales y de control.....	310
7.4. Resultados que muestran que la nueva propuesta de enseñanza del Campo Magnético Estacionario contribuye a generar actitudes positivas en los estudiantes hacia el aprendizaje de la Física.....	315
<u>PARTE IV: CONCLUSIONES Y PERSPECTIVAS</u>	
Capítulo 8. Conclusiones y nuevos problemas.....	321
8.1. Conclusiones obtenidas en la contrastación de la primera hipótesis: resumen de las deficiencias más importantes encontradas en la enseñanza habitual del Campo Magnético Estacionario.....	322
8.2. Conclusiones sobre las principales características que debe poseer un programa de Campo Magnético Estacionario, coherente con el aprendizaje como investigación orientada.....	325
8.3. Conclusiones obtenidas en la contrastación de la segunda hipótesis: resumen de los resultados obtenidos al diseñar y poner en práctica un programa innovador de Campo Magnético Estacionario.....	326
8.4. Nuevos problemas.....	328
Capítulo 9. Relación de referencias bibliográficas.....	331
Anexo I	
Relación de libros de texto utilizados para su análisis.....	347