

TESIS Y TESINAS SOBRE DIDACTICA DE LAS CIENCIAS

Son bien conocidas las dificultades encontradas por quienes desean investigar sobre problemas de didáctica de las ciencias y, más concretamente, presentar tesis de doctorado o incluso de licenciatura. Ello es debido a un conjunto de causas como la falta absoluta de tradición de nuestros centros educativos en investigación didáctica, las dificultades administrativas, etc., sin olvidar la escasa calidad —en parte justificada por la misma ausencia de tradición— de bastantes de los trabajos presentados. Pero se trata de una situación que empieza a cambiar y a cuya superación «Enseñanza de las Ciencias» quiere contribuir dando a conocer aquellas tesis y tesinas que se han presentado o vayan presentándose en el futuro. Hacemos, pues, una llamada a todos los interesados para que den a conocer sus trabajos. Para ello basta con enviar un resumen de la tesis o tesina en un máximo de dos folios a doble espacio, con indicación de: Título, Autor, Director, Ponente (si es distinto del Director), fecha y lugar de presentación. Debe remitirse también fotocopia acreditativa de la presentación del trabajo y, a ser posible, una copia del mismo.

TESIS DE DIDACTICA DE LA FISICA EN BRASIL

M^a Celia Dibar de Ure

Instituto de Física. Universidade Federal Fluminense

Marco A. Moreira

Instituto de Física. UFRGS

1. Introducción a la postgraduación en enseñanza de la Física en Brasil

En el Brasil existen dos centros que dan títulos de postgrado en el área de enseñanza de la física: la Universidad Federal de Rio Grande do Sul y la Universidad de São Paulo y un tercero donde dicho curso acaba de comenzar, la Universidad Federal Fluminense. Se produjeron, además, algunas tesis aisladas en Departamentos de Física y de Educación.

La maestría (mestrado en portugués) en el área de enseñanza de la física comenzó en 1968 en la Universidad Federal de Rio Grande do Sul, siendo aprobada la primera tesis en diciembre de 1971.

En dicha universidad la maestría es en Física, con área de concentración en Enseñanza de la Física, habiéndose dado mucho énfasis a que mantenga el mismo nivel académico que las otras áreas. Además de cursos se requiere la producción de una tesis original y la maestría demora en promedio unos dos y medio a tres años. Inicialmente se dirigían los estudios especialmente a problemas de enseñanza de nivel terciario; en la actualidad este interés se está ampliando a otros niveles de la educación.

Existen dos áreas básicas: Teorías de aprendizaje y su aplicación a la enseñanza de la Física y Enseñanza de laboratorio.

Se produjeron hasta el momento 21 tesis de maestría.

En la Universidad de São Paulo la maestría en Enseñanza de las Ciencias, modalidad Física, comenzó en 1973, produciéndose la primera tesis en 1977. Es este un proyecto conjunto del Instituto de Física y la Facultad de Educación y los cursos se dan en uno u otro departamento. Además de cursos se pide una tesis original y se demora en promedio unos 3 a 4 años.

Las áreas de trabajo son:

Análisis de material didáctico,
Conceptos espontáneos,
Análisis y programación de cursos,
y Propuesta y análisis de actividades experimentales

Se produjeron hasta el momento 26 tesis de maestría.

En la Facultad de Educación se han producido también 2 tesis de doctorado en el área de la enseñanza de la Física.

A continuación se ofrece una relación de Tesis (de maestría y de doctorado), presentadas en el Instituto de Física de Rio Grande do Sul y los resúmenes de algunas de ellas.

2. Tesis de Maestría y doctorado presentadas en el Instituto de Física de Rio Grande do Sul (UFRGS)

1. Moreira, M.A., «La Organización de la enseñanza de Física en el Ciclo Básico de la Universidad», Maestría, Instituto de Física, UFRGS, 1972.
2. Axt, R. «el uso de un minicomputador como recurso de aprendizaje en experiencias simuladas», Maestría, Instituto de Física, UFRGS, 1973.
3. Schreiner, W.H., «Instrucción Programada en Física vía Televisión», Maestría, Instituto de Física - UFRGS, 1973.
4. Buchweitz, B. «Estudio sobre los Métodos Keller, Audiotutorial y Estudio Dirigido en Física - Maestría, Instituto de Física» - UFRGS, 1975.
5. Levandowski, C.E., «El Sistema Audiotutorial en la enseñanza de Física General en la Universidad», Maestría, Instituto de Física, 1976.
6. Dionisio, P.H. «El Método Keller y su aplicación en la enseñanza de Física General en la Universidad», Maestría, Instituto de Física, 1976.
7. Silveira, F.L. «La influencia de la estructura cognitiva en el aprendizaje de Física», Maestría, Instituto de Física, UFRGS 1976.
8. Zawislak, B.M.M., «La enseñanza individualizada en Física y sus efectos en el aprendizaje», Maestría, Facultad de Educación, UFRGS, 1976.
9. Moreira, M.A., «Un abordaje Ausubeliano en la enseñanza de Física: Una experiencia en un Curso

- introdutorio de Electromagnetismo», Doctorado, Cornell University, 1977.
10. Santos, Carlos A. «Aplicación del análisis multidimensional y del análisis de agrupamientos jerárquicos en el mapeamiento cognitivo de conceptos físicos». Maestría, Instituto de Física de la UFRGS, 1978. Director: Marco A. Moreira.
 11. Gonçalves, Ennio S. «Laboratorio estructurado versus no estructurado: estudio comparativo en un curso de Física General». Maestría, Instituto de Física de la UFRGS, 1979. Director: Marco A. Moreira.
 12. Costa, Regina C. «Estudio comparativo de la estructura del contenido y la estructura cognitiva del profesor y del alumno». Maestría, Instituto de Física de la UFRGS, 1980. Director: Marco A. Moreira.
 13. Sousa, Célia M.S.G., «Pseudo-organizadores previos como recursos instruccionales del aprendizaje en Física». Maestría, Instituto de Física de la UFRGS, 1980. Director: Marco Antonio Moreira.
 14. Peduzzi, Luiz O. Q. «Dos estudios sobre la solución de problemas de Física a nivel universitario básico: el efecto de una estrategia y la influencia de la estructura cognitiva». Maestría, Instituto de Física de la UFRGS, 1981. Director: Marco Antonio Moreira.
 15. Peduzzi, Sonia S. «Un abordaje ausubeliano en la enseñanza de Electricidad y Magnetismo a nivel universitario básico». Maestría, Instituto de Física de la UFRGS, 1981. Director: Marco Antonio Moreira.
 16. Lima, Augusto O.G. «Un abordaje ausubeliano para la organización del contenido en Termodinámica y para la Teoría Cinética de los Gases a nivel de Física General». Maestría, Instituto de Física de la UFRGS, 1981. Director: Marco Antonio Moreira.
 17. Souza, Helson F. «Mapeamiento del contenido y mapeamiento cognitivo: un estudio incluyendo dos abordajes en la organización del contenido». Maestría, Instituto de Física de la UFRGS, 1981. Director: Marco A. Moreira.
 18. Passos, Antonio M.F. «Un estudio sobre la enseñanza de laboratorio a nivel universitario básico». Maestría, Instituto de Física de la UFRGS, 1981. Director: Marco Antonio Moreira.
 19. Zamora Cubillos, S.P. «Influencia del conocimiento previo sobre el desempeño del alumno en un curso de Física General individualizado». Maestría, Instituto de Física de la UFRGS, 1981. Director: Marco Antonio Moreira.
 20. Farias, Antonio O. «Mapeamiento cognitivo en un Curso individualizado: un estudio sobre el efecto del abordaje sobre el contenido». Maestría, Instituto de Física de la UFRGS, 1982. Director: Marco Antonio Moreira.
 21. Porto, Antonio V. «Actividades experimentales para la enseñanza de Mecánica de Fluidos a nivel universitario básico». Maestría, Instituto de Física de la UFRGS, 1983. Directores: Marco Antonio Moreira y Mario Epstein.
 22. Ahumada, G. Waldo. «Mapas conceptuales como instrumentos para investigar la estructura cognitiva del alumno». Maestría, Instituto de Física de la UFRGS, 1983. Director: Marco Antonio Moreira.
- 3. Selección de resúmenes de algunas de las tesis enumeradas**
- 12. Estudio comparativo de la estructura del contenido y la estructura cognitiva del profesor y del alumno.*
Regina Calderipe Costa, 1980
- Resumen**
- Fue realizado un estudio comparativo de la estructura del contenido y la estructura cognitiva del profesor y del alumno, cuya finalidad era investigar hasta qué punto tales estructuras convergerán antes y después de la instrucción. El estudio fue hecho en un Curso de Física General, a nivel universitario, que cubre el contenido de electricidad. La estructura del contenido fue determinada a través de la teoría de los dígrafos, mientras que la estructura cognitiva del profesor y del alumno fueron obtenidas con el auxilio de tests de asociación de conceptos. Tanto los datos obtenidos a partir de la teoría de los dígrafos como aquellos obtenidos a través de los tests de asociación fueron sometidos a un Análisis Multidimensional con la finalidad de obtener una representación gráfica de las estructuras investigadas.
- Los resultados sugieren que los instrumentos y técnicas utilizados para la determinación de las estructuras son adecuados y que, de un modo general, la estructura cognitiva del alumno, después de la instrucción, tiende a aproximarse a la estructura del contenido y a la estructura cognitiva del profesor, las cuales, a su vez, presentan buena convergencia.
- 13. Pseudo-organizadores previos como recursos instruccionales en la enseñanza de física.*
Celia Maria Soares Gomes de Sousa, 1980
- Resumen**
- Se estudió el efecto de la utilización de pseudo organizadores previos en el aprendizaje de los contenidos de Electricidad, Magnetismo y Termodinámica en un curso de Física General, a nivel universitario. El estudio consistió en la realización de tres experimentos, entre los cuales, dos fueron realizados con alumnos de ingeniería que hicieron el curso por el Método Keller y uno con alumnos también de ingeniería que hicieron el curso por el método tradicional de clases expositivas. Fueron investigados los posibles efectos de los pseudo-organizadores sobre el aprendizaje con relación a las ganancias en los scores del pre para el pos-test, número medio de tests por cada unidad, ritmo medio de los alumnos, índice de desistencias, opinión de los alumnos y «mapeamiento cognitivo».
- Con relación a los resultados del aprendizaje, tal como fueron medidos por los instrumentos utilizados, no fueron detectadas diferencias estadísticamente significativas entre los grupos que usaron y los que no usaron los pseudo-organizadores como recursos instruccionales. Por otro lado, en lo que se refiere a la utilidad como elementos facilitadores del aprendizaje, la opinión de los alumnos fue altamente favorable a los pseudo-organizadores previos.
- 14. Dos estudios sobre la solución de problemas de física a nivel universitario básico: el efecto de una estrategia*

y la influencia de la estructura cognitiva.

Luiz Orlando de Quadro Peduzzi, 1980

Resumen

Dos estudios fueron realizados para investigar los aspectos relativos a la solución de problemas de Física, en el área de Mecánica, a nivel universitario básico. En el primero se investigó, la influencia de la utilización de una estrategia, enseñada a los alumnos, en la solución de problemas de esa área. Los resultados de este estudio, los cuales aparentemente no evidenciaron un efecto significativo de la estrategia en el desempeño del alumno, condujeron al segundo. En este, se investigó la influencia de la estructura cognitiva sobre la habilidad del alumno para resolver problemas. Los resultados, en este caso, sugirieron que diferentes estructuras cognitivas influyen de manera diferente en el desempeño de los alumnos en la resolución de los problemas.

15. *Un aborde ausubeliano en la enseñanza de electricidad y magnetismo a nivel universitario básico.*

Sonia Silveria Peduzzi, 1981

Resumen

Se realizó un experimento para investigar posibles diferencias, con relación al aprendizaje cognitivo del alumno, que podrían ser consecuencia de dos enfoques distintos en la organización del contenido de Electricidad y Magnetismo: un aborde tradicional y otro basado en la teoría del aprendizaje de David Ausubel. El experimento fue puesto en práctica con estudiantes de Física III de la Universidad Fluminense de Santa Catarina.

Como instrumentos de medida fueron usados un pos-test sobre el contenido estudiado, las pruebas regulares de la disciplina y un test de asociación escrita de conceptos (TAEC). Los datos de este último, analizados a través de las técnicas de análisis multidimensional (AMD) y análisis de agrupamientos jerárquicos (AAH), proporcionan un «mapeamento cognitivo» (cognitive mapping) de los conceptos usados en la investigación. Los datos del TAEC fueron también analizados con relación a los promedios y las varianzas.

Los resultados obtenidos se muestran ligeramente favorables a la Teoría de Ausubel con relación a los scores de

las pruebas del pos-test. El índice de resistencias, también fue acentuadamente más alto en el grupo que recibió la instrucción a través de un abordaje tradicional.

16. *Un aborde ausubeliano para la organización del contenido en termodinámica y teoría cinética de los gases a nivel de Física General.*

Augusto Otavio Galvão de Lima, 1981

Resumen

Fue realizado un estudio con el objetivo de investigar el efecto de diferentes abordajes en la organización del contenido de Termodinámica y Teoría Cinética de los Gases en lo que se refiere al aprendizaje cognitivo del alumno. Dos muestras de estudiantes de ingeniería, aleatoriamente seleccionados, participaron del experimento. Una de las muestras estudió el contenido con un enfoque convencional, (mientras) que la otra lo hizo de acuerdo con un aborde basado en la teoría del aprendizaje de David Ausubel. El aprendizaje de los alumnos fue evaluado con relación al conocimiento adquirido y el tipo de estructuración conceptual atribuida (mapeamento cognitivo) al contenido. Los resultados obtenidos sugirieron algunas diferencias en el «mapeamento cognitivo» sin embargo ninguna diferencia con relación al desempeño del curso tal como fue medido en el test final.

17. *«Mapeamento» del contenido y «mapeamento cognitivo»: un estudio comparativo incluyendo dos abordajes con relación a la organización del contenido.*

Helson Ferreira de Sousa, 1981

Resumen

Fueron utilizados dos abordajes diferentes con respecto al contenido de Electricidad y Magnetismo para investigar una posible diferencia en la estructura cognitiva de los alumnos provocada por dichos abordajes. Uno de los mismos se basa en la teoría del aprendizaje de David Ausubel, mientras que el otro simplemente siguió el libro de texto de Halliday y Resnick. La población utilizada estaba compuesta por dos clases de estudiantes de ingeniería, ambas matriculadas en la disciplina de Fi-

sica II del Departamento de Física de la UFRGS. Para alcanzar el objetivo propuesto, se recurrió, tanto al «mapeamento del contenido», utilizando la teoría de los dígrafos y el análisis multidimensional, como al «mapeamento cognitivo» de los alumnos, antes y después de la instrucción a través de tests de asociación de conceptos y de un análisis multidimensional. Los resultados revelaron una nítida diferencia en la estructura conceptual de los dos tipos de abordajes. Sin embargo, a juzgar por el «mapeamento cognitivo» posterior a la instrucción, esta diferencia parece no haber producido un efecto diferencial en el aprendizaje de los alumnos.

18. *Un estudio sobre la enseñanza de laboratorio a nivel universitario básico*

Antonio Maria Freire Passos, 1981

Resumen

El presente trabajo consta inicialmente de una revisión de la literatura sobre la enseñanza de laboratorio de Física General, incluyendo objetivos y tipos de abordajes de ese modelo de enseñanza así como algunos resultados de la investigación. A continuación serán relatados tres experimentos hechos en esa área con la finalidad de investigar hasta qué punto los alumnos son capaces de identificar el fenómeno físico desarrollado en un experimento, la cuestión básica a ser investigada, el método usado y cuáles son las respuestas obtenidas para la cuestión básica. Los resultados obtenidos sugieren que muchas veces los alumnos no son capaces de identificar esos aspectos, los cuales en el contexto del estudio realizado caracterizaban lo que se convino en llamar la «estructura» del experimento.

19. *Influencia del conocimiento previo sobre el desempeño del alumno en un curso de física general individualizado*

Sergio Pascual Zamora Cubillos, 1981

Resumen

Se estudió la influencia de los conceptos subyacentes (subsuming concepts) pre-existentes en la estructura cognitiva del aprendiz, en el área de Electricidad y Magnetismo, sobre su desempeño en un curso individualizado, en esa área, a nivel universitario básico.

Tal influencia fue investigada a través del cálculo de los coeficientes de correlación entre los escores en tests destinados a medir la disponibilidad de «subsunsos» (subsumers) adecuados a la estructura cognitiva de los alumnos y su desempeño medido en relación a los conceptos obtenidos, tiempo de preparación de cada unidad de estudio y número de tests de evaluación realizados para cada unidad.

Generalmente los resultados obtenidos confirmaron la hipótesis de trabajo según la cual los alumnos que poseen, en su estructura cognitiva, un mayor grado de «subsunsos» (subsumers) adecuados, tendrían mejor desempeño con relación al rendimiento y eficiencia en el aprendizaje.

20. «Mapeamento cognitivo» en un curso individualizado: un estudio sobre el efecto del enfoque abordaje sobre el contenido

Antonio José Ornellas Farias, 1982

Resumen

Con el objetivo de analizar la evolución de la estructura cognitiva del alumno, en función de la organización del contenido, fue realizado un estudio en el cual dos abordajes fueron utilizados en un Curso de Física General individualizado. El contenido fue Electricidad y

Magnetismo: para el grupo de control el mismo fue presentado de la manera usualmente encontrada en los libros de texto, en cuanto que para el grupo experimental la presentación estuvo basada en la teoría del aprendizaje de David Ausubel. La investigación del posible efecto de uno u otro de esos abordajes sobre la estructura cognitiva del alumno fue realizada con relación al «mapeamento cognitivo», para lo cual fueron utilizados un test de asociación numérica de conceptos y la técnica estadística de análisis multidimensional. Se elaboró el «mapeamento cognitivo» de cada alumno antes y después de la instrucción y se buscó detectar diferencias entre los dos gráficos. Además, se elaboró también el «mapeamento cognitivo» de cada grupo antes y después de la instrucción. Los resultados obtenidos parecen proporcionar alguna evidencia de que un abordaje ausubeliano, en un curso individualizado, contribuye más efectivamente que un abordaje convencional, para una más adecuada estructuración conceptual del contenido en la mente del alumno.

21. Actividades experimentales para la enseñanza de mecánica de fluidos a nivel universitario básico.

Antonio Vicente Lima Porto, 1983

Resumen

Se propone un conjunto de diez activi-

dades experimentales en el área de Mecánica de Fluidos con la finalidad de colaborar en la elaboración de alternativas para suplir una laguna existente en muchos cursos introductorios de Física a nivel universitario. Para cada una de esas actividades experimentales fue elaborada una guía de laboratorio para uso del alumno.

22. Mapas conceptuales como instrumentos para investigar la estructura cognitiva en física

Waldo Ahumada Guerra, 1983

Resumen

Se describe un estudio en el cual los mapas conceptuales y entrevistas fueron usados como instrumentos no convencionales de evaluación del aprendizaje con la finalidad de investigar la evolución de la estructura cognitiva del alumno en el área de Electricidad y Magnetismo a nivel universitario básico. Los resultados obtenidos sugieren que tales instrumentos son realmente útiles para esa finalidad, ya que la estructura cognitiva del alumno tiende, al final de la instrucción, a una configuración jerárquica y que el tipo de organización del contenido utilizado en el material instruccional tiene una fuerte influencia en el aprendizaje de los conceptos.