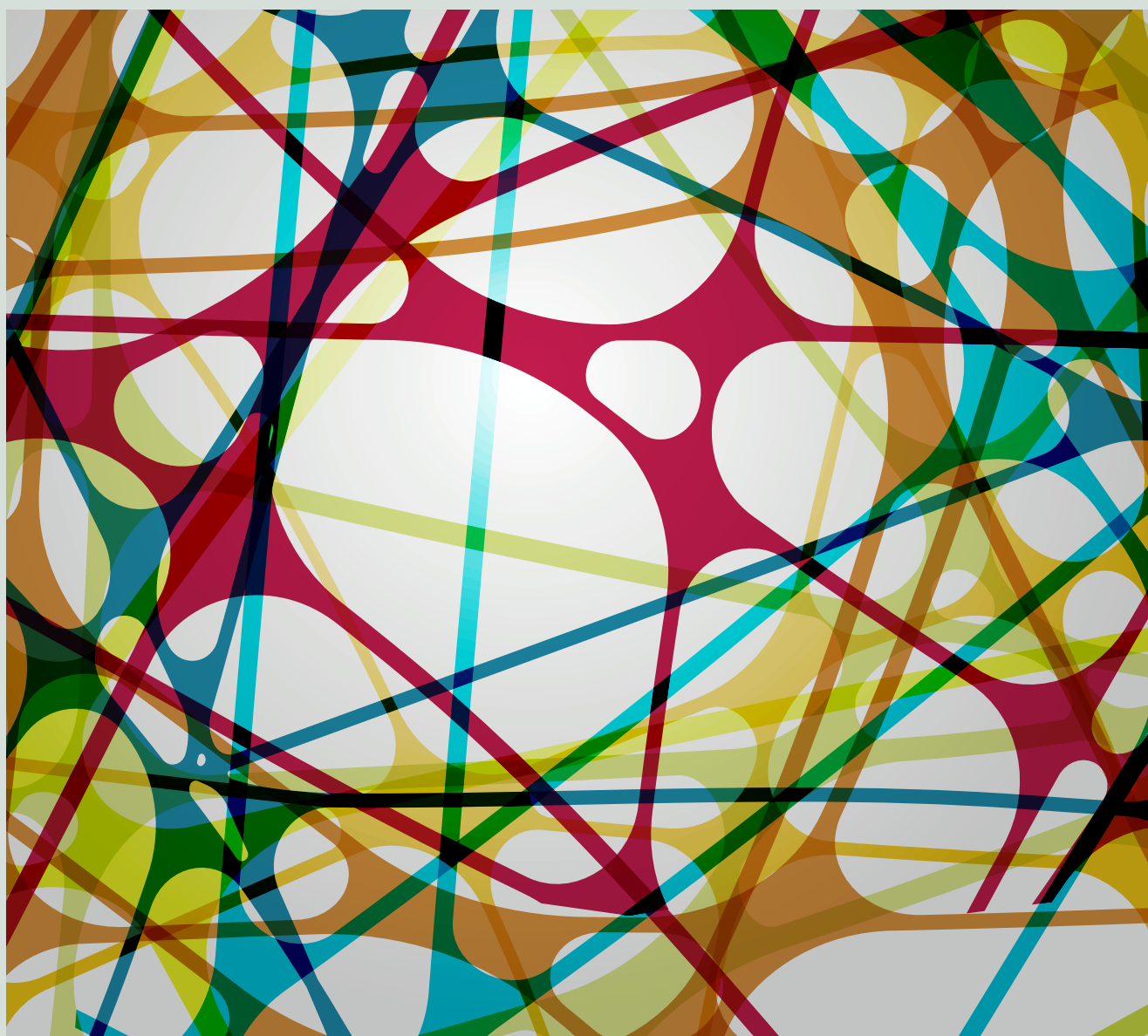




Memòries del Programa de Xarxes-I3CE de qualitat,
innovació i investigació en docència universitària.
Convocatòria 2019-20

Memorias del Programa de Redes-I³CE de calidad,
innovación e investigación en docencia universitaria.
Convocatoria 2019-20



Rosabel Roig Vila, R. (Coord.)
Jordi M. Antolí Martínez, Rocío Díez Ros, Neus Pellín Buades (Eds.)

Memòries del Programa de Xarxes-I3CE de
qualitat, innovació i investigació en docència
universitària. Convocatòria 2019-20

Memorias del Programa de Redes-I3CE de
calidad, innovación e investigación en docencia
universitaria. Convocatoria 2019-20

Rosabel Roig-Vila (Coord.),
Jordi M. Antolí Martínez, Rocío Díez Ros & Neus Pellín Buades (Eds.)

Memòries de les xarxes d'investigació en docència universitària pertanyent al Programa Xarxes-I3CE d'Investigació en docència universitària del curs 2019-20 / *Memorias de las redes de investigación en docencia universitaria que pertenece al Programa Redes -I3CE de investigación en docencia universitaria del curso 2019-20*

Organització: Institut de Ciències de l'Educació (Vicerectorat de Qualitat i Innovació Educativa) de la Universitat d'Alacant/ *Organización: Instituto de Ciencias de la Educación (Vicerrectorado de Calidad e Innovación Educativa) de la Universidad de Alicante*

Edició / Edición: Rosabel Roig-Vila (Coord.), Jordi M. Antolí Martínez, Rocío Díez Ros & Neus Pellín Buades (Eds.)

Comité tècnic / Comité técnico: Neus Pellín Buades

Revisió i maquetació: ICE de la Universitat d'Alacant/ Revisión y maquetación: ICE de la Universidad de Alicante

Primera edició: / *Primera edición:*

© De l'edició/ *De la edición:* Rosabel Roig-Vila , Jordi M. Antolí Martínez, Rocío Díez Ros & Neus Pellín Buades.

© Del text: les autores i autors / *Del texto: las autoras y autores*

© D'aquesta edició: Institut de Ciències de l'Educació (ICE) de la Universitat d'Alacant / *De esta edición: Instituto de Ciencias de la Educación (ICE) de la Universidad de Alicante*

ice@ua.es

ISBN: 978-84-09-24478-2

Qualsevol forma de reproducció, distribució, comunicació pública o transformació d'aquesta obra només pot ser realitzada amb l'autorització dels seus titulars, llevat de les excepcions previstes per la llei. Adreceu-vos a CEDRO (Centro Español de Derechos Reprográficos, www.cedro.org) si necessiteu fotocopiar o escanejar algun fragment d'aquesta obra. / *Cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública o transformación de esta obra sólo puede ser realizada con la autorización de sus titulares, salvo excepción prevista por la ley. Dirijase a CEDRO (Centro Español de Derechos Reprográficos, www.cedro.org) si necesita fotocopiar o escanear algún fragmento de esta obra.*

Producció: Institut de Ciències de l'Educació (ICE) de la Universitat d'Alacant / Producción: Instituto de Ciencias de la Educación (ICE) de la Universidad de Alicante

EDITORIAL: Les opinions i continguts dels textos publicats en aquesta obra són de responsabilitat exclusiva dels autors. / *Las opiniones y contenidos de los textos publicados en esta obra son de responsabilidad exclusiva de los autores.*

12. Investigación docente para estudiar la evolución del aprendizaje de la física del alumnado en diferentes cursos de grado y/o máster en ingeniería, arquitectura y ciencias

José Joaquín Rodes Roca; José Miguel Torrejón Vázquez; Paula Gabriela Benavídez Lozano; Adriano Campo Bagatín; Guillermo Bernabeu Pastor; Rubén García Lozano; María Martínez Chicharro; Álvaro Torregrosa Alberola

jjrodes@ua.es, jmt@ua.es, paula.benavidez@ua.es, acb@ua.es, bernabeu@ua.es, rgl8@alu.ua.es, maria.chicharro@ua.es, aat34@alu.ua.es

*Departamento Física, Ingeniería de Sistemas y Teoría de la Señal/Instituto Universitario de Física Aplicada a las Ciencias y las Tecnologías
Universidad de Alicante*

RESUMEN (ABSTRACT)

En este trabajo presentamos el análisis de las estrategias empleadas por el alumnado en diferentes cursos de grado y máster en la Universidad de Alicante. Para ello, se ha diseñado un ejercicio simple de cinemática adaptado al contexto de la titulación y una rúbrica para orientar al alumnado en cómo se debe abordar el problema. Los resultados experimentales indican que la principal estrategia empleada para resolver la situación problemática es la sustitución directa de los valores numéricos en la ecuación y sin una aplicación sobre conceptos o significados físicos utilizada para llegar a la solución. Hemos encontrado indicios de que el alumnado del Grado en Física presenta más variedad en la estrategia de resolución que en el resto de estudiantes. Entre las conclusiones de nuestro estudio, la metodología en la forma de presentar los problemas al alumnado debería permitir que éste pudiera abordar cualquier tipo de situación problemática. Mientras, el estudiantado debería tratar de abordar los problemas de física como mini-proyectos profesionales reales en los que se tienen que plantear preguntas cuyas respuestas deben construir la solución plausible al problema planteado.

Palabras clave: física, problema, estrategia, método

1. INTRODUCCIÓN

Investigaciones en didáctica de las ciencias evidencian la dificultad del alumnado en abordar situaciones problemáticas novedosas en distintos campos de la física. Se pretende analizar la capacidad de nuestro estudiantado en la resolución de un ejercicio sencillo de cinemática ayudado por una rúbrica.

2. OBJETIVOS

Diseño del ejercicio, de la rúbrica y analizar las estrategias de resolución utilizadas por nuestro alumnado en la Universidad de Alicante.

3. MÉTODO

Estudiantes de 1º, 2º, 3º o máster abordarán un problema sencillo de cinemática, con la ayuda de una rúbrica. Análisis horizontal y vertical de cómo lo resuelven y qué razonamientos aplican para obtener la solución.

4. RESULTADOS

Un total de 334 estudiantes resolvió el ejercicio de los que un 97% proporcionó una solución errónea y, sólo, un 3% consiguió llegar a la respuesta correcta. Ausencia de diagrama o esquema ilustrativo de la situación problemática, aunque hubo estudiantes que sí representaron gráficamente la función. Se aprecia alguna diferencia significativa entre la estrategia del alumnado de 3º con respecto al resto de estudiantes.

5. CONCLUSIONES

La resolución de problemas de física es un aspecto esencial en el proceso de enseñanza-aprendizaje del alumnado. Se debe implementar una metodología que permita abordar situaciones problemáticas en un contexto general.

6. TAREAS DESARROLLADAS EN LA RED

PARTICIPANTE DE LA RED	TAREAS QUE HA DESARROLLADO
Paula Benavídez Lozano	Recopilación y análisis de datos. Elaboración del artículo.
Guillermo Bernabeu Pastor	Recopilación de datos. Elaboración del artículo.
Adriano Campo Bagatin	Recopilación de datos. Elaboración del artículo.
José Miguel Torrejón Vázquez	Recopilación y análisis de datos. Elaboración del artículo.
María Martínez Chicharro	Recopilación de datos. Elaboración del artículo.

Rubén García Lozano	Recopilación de datos. Elaboración del artículo.
Álvaro Torregrosa Alberola	Recopilación de datos. Elaboración del artículo.
José Joaquín Rodes Roca	Coordinador de la red. Recopilación y análisis de datos. Elaboración del artículo.

7. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA DE LA PUBLICACIÓN CIENTÍFICA DE MIEMBROS DE LA RED PUBLICADA O EN PRENSA QUE COMPLEMENTA ESTA MEMORIA

Rodes Roca, J. J., Benavidez Lozano, P., Torrejón Vázquez, J. M., Campo Bagatin, A., Bernabeu Pastor, G., García Lozano, R., Martínez Chicharro, M., & Torregrosa Alberola, Á. (2020). Entender la física: estrategias del alumnado para resolver problemas. ¿Un reto para el profesorado? En *Redes INNOVAESTIC 2020* (aceptado, 12 pág.). Alicante: Editorial Octaedro.

8. REFERÈNCIES BIBLIOGRÀFIQUES

- Becerra, C., Gras, A., & Martínez Torregrosa, J. (2004). Análisis de la resolución de problemas de Física en secundaria y en primer curso universitario en Chile. *Enseñanza de las Ciencias*, 22(2), pág. 275-286.
- Campos, E., Zavala, G., Zuzá, K., & Guisasola, J. (2019). Electric field lines: The implications of students' interpretation on their understanding of the concept of electric field and of the superposition principle. *American Journal of Physics*, 87, pág. 660-667.
- Furió, C. & Guisasola, J. (1998). Difficulties in learning the concept of electric field. *Science Education*, 82(4), pág. 511-526.
- Gil, D., Dumas-Carré, A., Caillot, M., & Martínez Torregrosa, J. (1990). Paper and pencil problem solving in the physical sciences as an activity of research. *Studies in Science Education*, 18, pág. 137-151.
- Gil, D., & Martínez Torregrosa, J. (1983). A model for problem-solving in accordance with scientific methodology. *European Journal of Science Education*, 5(4), pág. 447-455.
- Guisasola, J., Ceberio, M., Almudí, J. M., & Zumendi, J. L. (2011). La resolución de problemas basada en el desarrollo de investigaciones guiadas en cursos introductorios de física universitaria. *Enseñanza de las Ciencias*, 29(3), pág. 439-452.
- Guisasola, J., De Cock, M., Kanim, S., Ivanjek, L., Zuzá, K., & Bollen, L. (2015). Investigating Physics teaching and Learning in a university setting. *Il Nuovo Cimento*, 38 C, 96, pág. 1-11.
- Maloney, D. P. (1994). Research on problem solving: physics. In D. L. Gabel (Ed.), *Handbook of research on science teaching and learning* (pág. 327–354). New York: MacMillan Pub Co.
- Martínez Torregrosa, J., Gil Pérez, D., Becerra Labra, C., & Guisasola, J. (2005). ¿Podemos mejorar la enseñanza de la resolución de problemas de “lápiz y papel” en las aulas de Física y Química? *Educación Química*, 16(3), pág. 235-249.
- Rodes Roca, J. J., Hernández Prados, A., Rosa Herranz, J., Yebra Calleja, M. S., Moreno Marín, J. C., Beléndez Vázquez, T., Bernabeu Pastor, G., Torrejón Vázquez, J. M., Méndez Alcaraz, D. I., Álvarez López, M. L., & Benavidez, P. (2015). Materials para el autoaprendizaje y análisis de resultados académicos en dos grupos de física. En M. T. Tortosa Ybáñez, J. D. Álvarez Teruel

& N. Pellín Buades (Eds.), *Nuevas estrategias organizativas y meteorológicas en la formación universitaria para responder a la necesidad de adaptación y cambio* (pág. 1798–1813). Alicante: Universidad de Alicante.

Rodes Roca, J. J., Hernández Prados, A., Rosa Herranz, J., Yebra Calleja, M. S., Moreno Marín, J. C., Beléndez Vázquez, T., Bernabeu Pastor, G., Torrejón Vázquez, J. M., Méndez Alcaraz, D. I., & Vera Guarinos, J. (2016). Autoaprendizaje atemporal de la física basado en la resolución de problemas y blogs. En M. T. Tortosa Ybáñez, S. Grau Company & J. D. Álvarez Teruel (Eds.), *Investigación, innovación y enseñanza: enfoques multidisciplinares* (pág. 1877–1887). Alicante: Universidad de Alicante. Instituto de Ciencias de la Educación.

Savall-Aleman, F., Guisasola, J., Rosa Cintas, S., & Martínez-Torregrosa, J. (2019). Problem-based structure for a teaching-learning sequence to overcome students' difficulties when learning about atomic spectra. *Physical Review Physics Education Research*, 15, 020138, pág. 1-17.

Zuza, K., Garmendia, M., Barragués, J.-I., & Guisasola, J. (2016). Exercises are problems too: implications for teaching problem-solving in introductory physics courses. *European Journal of Physics*, 37(5), pág. 1-8.