



DOI: <http://dx.doi.org/10.23857/dc.v6i1.1355>

Ciencias de la Educación
Artículo de investigación

Los problemas físico-docentes experimentales en el proceso de enseñanza-aprendizaje en la escuela media

Experimental physical-teaching problems in the teaching-learning process in middle school

Problemas experimentais de ensino físico no processo de ensino-aprendizagem no ensino médio

Maria Rosita Ferreira-Chaves ^I

rosita-chaves@hotmail.com

<https://orcid.org/0000-0001-6428-5760>

Manuel Guillermo Pino-Batista ^{II}

manuelpinobatista@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-9312-5499>

***Recibido:** 25 de enero de 2020 ***Aceptado:** 14 de febrero de 2020 * **Publicado:** 25 de marzo de 2020

^I Licenciada en Educación, Matemática-Física, Facultad de Educación de la Universidad de Matanzas, Cuba.

^{II} Doctor en Ciencias Pedagógicas, Docente del Departamento de Física de la Universidad de Matanzas, Cuba.

Resumen

Este estudio tuvo como objetivo elaborar un sistema de problemas físico-docentes experimentales para el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Mecánica en la escuela media. Se asume como método general de la investigación el dialéctico materialista. Además, se emplean métodos del nivel teórico, empíricos y estadísticos. El grupo de especialistas quedó constituido por 13 miembros que laboran en el IPVCE Carlos Marx, en la Universidad de Ciencias Médicas de Matanzas y en la Universidad de Matanzas, quienes se valoraron sobre el conocimiento que poseen sobre el tema, por lo que se puede afirmar que los profesores consultados tienen conocimiento sobre el tema que se investiga. Se les proporcionó un cuestionario donde se contemplan los aspectos a evaluar y las categorías que debían otorgarse. Se utiliza una técnica de la investigación cualitativa conocida como Grupos Focales, la población a participar en él son 7 estudiantes del duodécimo grado del colegio que asistían a las sesiones de resolución de problemas físico-docentes experimentales. Para ello se empleó un cuestionario de preguntas abiertas. Las participantes son procedentes de preuniversitarios de diferentes municipios de la provincia, de Matanzas, Colón y Los Arabos. Las respuestas dadas por los participantes en la investigación, configuran el nivel de satisfacción que tienen sobre la resolución de problemas físico-docentes experimentales en las clases de Física y su aprendizaje y demuestran la necesidad de la resolución de problemas físico-docentes experimentales en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Mecánica en la escuela media.

Palabras claves: Problemas físico-docentes experimentales; proceso de enseñanza-aprendizaje; resolución.

Abstract

This study had as objective to elaborate a system of experimental physical-educational problems for the process of teaching-learning of the Mechanics in the half school. It is assumed as general method of the investigation the dialectical one materialistic. Also, methods of the theoretical, empiric and statistical level are used. The group of specialists was constituted by 13 members that work in the IPVCE Carlos Marx, in the University of Medical Sciences of Matanzas and in the University of Matanzas who you/they were valued on the knowledge that you/they possess on the topic, by what one can affirm that the consulted professors have knowledge on the topic that is investigated. They were provided a questionnaire where the aspects are contemplated to evaluate

Los problemas físico-docentes experimentales en el proceso de enseñanza-aprendizaje en la escuela media

and the categories that should be granted. A technique of the well-known qualitative investigation is used as Focal Groups, the population to participate in him is 7 students of the twelfth grade of the school that attended the sessions of resolution of experimental physical-educational problems. For it was used it a questionnaire of open questions. The participants are coming from preuniversitarios of different municipalities of the county, of Matanzas, Columbus and The Arabos. The answers given by the participants in the investigation configure the level of satisfaction that you/they have on the resolution of experimental physical-educational problems in the classes of Physics and their learning and they demonstrate the necessity of the resolution of experimental physical-educational problems in the process of teaching-learning of the Mechanics in the half school.

Keywords: Experimental physical-educational problems; teaching-learning process; resolution.

Resumo

Este estudo teve como objetivo desenvolver um sistema experimental de problemas de ensino físico para o processo de ensino-aprendizagem de mecânica no ensino médio. A dialética materialista é assumida como um método geral de pesquisa. Além disso, são utilizados métodos teóricos, empíricos e estatísticos. O grupo de especialistas foi composto por 13 membros que trabalham no IPVCE Carlos Marx, na Universidade de Ciências Médicas de Matanzas e na Universidade de Matanzas, que foram valorizados pelo conhecimento que possuem sobre o assunto, para que possa ser afirmado que os professores consultados tenham conhecimento sobre o assunto investigado. Eles receberam um questionário que inclui os aspectos a serem avaliados e as categorias que devem ser concedidas. Utiliza-se uma técnica de pesquisa qualitativa conhecida como Grupos Focais; a população para participar dela é de 7 alunos da décima segunda série da escola que participaram das sessões de resolução de problemas experimentais de ensino físico. Para isso, foi utilizado um questionário aberto. Os participantes são de estudantes pré-universitários de diferentes municípios da província, Matanzas, Colón e Los Arabos. As respostas dadas pelos participantes da pesquisa configuram o nível de satisfação que eles têm com a resolução de problemas experimentais de ensino físico nas aulas de Física e seu aprendizado e demonstram a necessidade de resolução de problemas físicos e educacionais experimentais no processo. De ensino-aprendizagem de mecânica no ensino médio.

Palavras chaves: Padrão geométrico; próteses para crianças; engenharia reversa; Software CAD.

Introducción

La Física es una ciencia exacta y experimental y su enseñanza presupone el desarrollo de actividades experimentales. El experimento docente en la escuela es un reflejo del método científico en el estudio de los fenómenos físicos y en las clases desempeña una función importante en la formación y consolidación de la concepción científica del mundo, además contribuye decisivamente a la asimilación de hipótesis, teorías y leyes físicas, a la interpretación de las bases científicas de la tecnología contemporánea, por lo que desarrollar este trabajo con los estudiantes de la secundaria básica o del preuniversitario posibilita formarlos acorde a las nuevas tendencias de la enseñanza de la Física.

El proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias debe organizarse de manera que los estudiantes perciban cómo los conocimientos teóricos permiten guiar la actividad práctica y que esta última es el criterio de validez de sus ideas. Semejante percepción se hace posible cuando los alumnos intervienen, sobre la base de presupuestos teóricos, en la planificación de los experimentos que realizan o cuando participan en procesos productivos que fueron diseñados con los conocimientos científicos estudiados. Al hacer estas afirmaciones queremos insistir en la necesidad de superar las tendencias inductivistas y operativistas de que suele estar impregnada la enseñanza de las ciencias. Tendencias que solo pueden contribuir a formar ideas superficiales (concepciones alternativas) acerca de la actividad experimental y de la práctica en general. (Valdés, et al, 1999).

Se comparte que “en el proceso de enseñanza de la Física están estrechamente vinculados entre sí los conocimientos teóricos, los procedimientos y las habilidades; debe lograrse que los estudiantes se apropien de los conocimientos físicos y desarrollen las habilidades necesarias para operar con ellos y aplicarlos” (Rivera, 2018, pág. 7).

En el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura Física hay tres actividades a las que se les concede una importancia fundamental, ellas son: “el tratamiento de los conocimientos teóricos, las prácticas de laboratorio (el experimento físico docente) y la resolución de problemas”.(Gil & Váldez, 1996, pág. 37).

Los problemas físico-docentes experimentales en el proceso de enseñanza-aprendizaje en la escuela media

La resolución de problemas físico-docentes en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la mecánica

Es imposible estudiar Física sin resolver ejercicios y problemas, pero, ¿qué lugar ocupan estos durante el proceso de enseñanza de la Física?

En los diferentes niveles de enseñanza se debe trabajar para desarrollar el pensamiento del estudiante y en ese propósito uno de los elementos fundamentales es enseñarlo a resolver problemas en Física, siempre que “sea considerada una actividad que implique pensar y usar conocimientos, algo más que usar operaciones numéricas” (Ramos, Castro, & Castro-Rodríguez, 2016, pág. 174), en el logro de este propósito los profesores desempeñan un papel importante.

En este sentido la resolución de los problemas en Física es fundamentalmente una tarea de aprendizaje de los conocimientos y métodos de esta ciencia y es “vista como una actividad que produce en los estudiantes emociones positivas” (Mellado, y otros, 2014, pág. 20).

El análisis psicopedagógico de la enseñanza de la resolución de problemas presupone como uno de los momentos iniciales, el esclarecimiento de lo que debe comprenderse por problema.

(Pino M., 2005, pág. 31) Plantea que “...es una situación en la que existe una contradicción a la que el alumno no le encuentra una solución inmediata, pero al tomar conciencia de ella, vislumbra la posibilidad de resolverla aplicando los conocimientos físicos (teóricos y procesales), los métodos de la física y las habilidades necesarias para ello, existiendo el interés y la voluntad para acometer su resolución”.

Por su presentación los problemas físico – docentes pueden ser agrupados en cualitativos, cuantitativos, gráficos, experimentales y abiertos.

Se asume que los problemas experimentales “son aquellos en los que es imprescindible la realización de un experimento para la determinación de las magnitudes necesarias para su resolución” (Pino M., 2005, pág. 34).

El objetivo de este documento consiste en identificar y analizar algunas situaciones relacionadas con la resolución de problemas físico-docentes en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Mecánica en la escuela media.

Métodos

Este estudio se desarrolló bajo la metodología de carácter no experimental descriptiva. Se asume como método general de la investigación el dialéctico materialista lo que permite la fundamentación del objeto de investigación, la integración de los diferentes elementos que lo conforman, su sistematización, y la determinación de conclusiones que permitan contribuir a la solución del problema de estudio. Además, se emplean métodos del nivel teórico (Cerezal & Fiallo, 2004, pág. 31), empíricos y estadísticos. La población objeto de estudio estuvo conformada por 117 alumnos y 5 profesores de Física de octavo y noveno grado de la secundaria básica del centro mixto Antonio Maceo Grajales y del duodécimo grado del colegio Universitario de Formación Pedagógica de la Facultad de Educación de la Universidad de Matanzas y como muestra 68 estudiantes de los grupos 1 de octavo, noveno de esa secundaria, 1 y 2 del colegio, para un 58,1% de la población, dos profesores de Física del octavo y noveno grado de la secundaria y dos profesores de Física del duodécimo grado del Colegio. Los tipos de instrumento de recolección de datos fueron una encuesta para los alumnos de la muestra y una entrevista a los profesores para diagnosticar y explorar la utilización de los problemas físico-docentes experimentales en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Mecánica en el octavo, noveno y duodécimo grado de las mencionadas instituciones del municipio de Matanzas. El sistema de problemas físico-docentes experimentales para la enseñanza de la Mecánica en la escuela media, fue sometido a valoración por un grupo de especialistas que se dedican a la enseñanza de la Física con el objetivo de obtener juicio de valor. El grupo de especialistas quedó constituido por 13 miembros que laboran en el IPVCE Carlos Marx, en la Universidad de Ciencias Médicas de Matanzas y en la Universidad de Matanzas, quienes se valoraron sobre el conocimiento que poseen sobre el tema, por lo que se puede afirmar que los profesores consultados tienen conocimiento sobre el tema que se investiga. Se les proporcionó un cuestionario donde se contemplan los siguientes aspectos a evaluar: fundamentos teóricos metodológicos en que se apoya el sistema de problemas físico-docentes experimentales; Estructura del sistema de problemas físico-docentes experimentales; Los problemas físico-docentes experimentales propuestos en el sistema; El aporte que el sistema de problemas físico-docentes experimentales que se propone puede realizar al perfeccionamiento de la resolución de problemas en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Mecánica en la escuela media y las categorías que debían otorgarse.

Los problemas físico-docentes experimentales en el proceso de enseñanza-aprendizaje en la escuela media

Para conocer el criterio de estudiantes sobre los problemas físico-docentes experimentales que en el tercer perfeccionamiento de la enseñanza de Física en Cuba, se está pidiendo que se resuelvan en la escuela media y validarlos problemas físico-docentes experimentales de Mecánica se utiliza una técnica de la investigación cualitativa conocida como Grupos Focales, la población a participar en él son 7 estudiantes del Colegio Universitario que asistían a las sesiones de resolución de problemas físico-docentes experimentales durante los meses de enero y febrero del 2019 para ello se empleó un cuestionario de preguntas abiertas, de manera que éstas generen pensamiento crítico, y que cada uno tenga la suficiente flexibilidad para elaborar sus respuestas.

Resultados

En este apartado se expondrán los datos cuantitativos y cualitativos obtenidos después de aplicados los instrumentos, de los 68 estudiantes encuestados, el 88,2% reconocen que su profesor de Física no utiliza en sus clases problemas físico-docentes en los cuales tienes que utilizar instrumentos para hacer mediciones de magnitudes. El 82.4 % de los estudiantes consideran importante que en las clases de Física se resuelvan problemas físico-docentes en los cuales tienen que utilizar instrumentos para hacer mediciones de magnitudes. Ellos piensan que el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje les resultaría atractivo, se interesarían más por la asignatura y aprenderían mejor. Al preguntarles por los pasos fundamentales que se deben seguir en la resolución de problemas físico-docentes en los cuales tienes que utilizar instrumentos para hacer mediciones de magnitudes, sacan los datos y realizan los cálculos, pero ninguno hace alusión a la necesidad de efectuar mediciones de magnitudes físicas con los instrumentos que disponen sobre su mesa. Al preguntarle que si ellos se motivan en las clases que se resuelvan problemas en los cuales tienes que utilizar instrumentos para hacer mediciones de magnitudes, el 73,5% responde que sí. Si desearía que llegaran los turnos de clase de Física donde se resolvieran problemas en los cuales hay que utilizar instrumentos para hacer mediciones de magnitudes, 70,5% de los estudiantes responden que sí. El 69,1% de los estudiantes consideran que aprendería mejor el contenido de la Física en las clases donde se resuelvan problemas en los cuales tienen que utilizar instrumentos para hacer mediciones de magnitudes. El 67,6% de los estudiantes consideran que le resultaría interesante resolver problemas en los cuales tienes que utilizar instrumentos para hacer mediciones de magnitudes y el 69.1% plantea que les gustaría resolver estos problemas. (Ver figura 1)

Los problemas físico-docentes experimentales en el proceso de enseñanza-aprendizaje en la escuela media

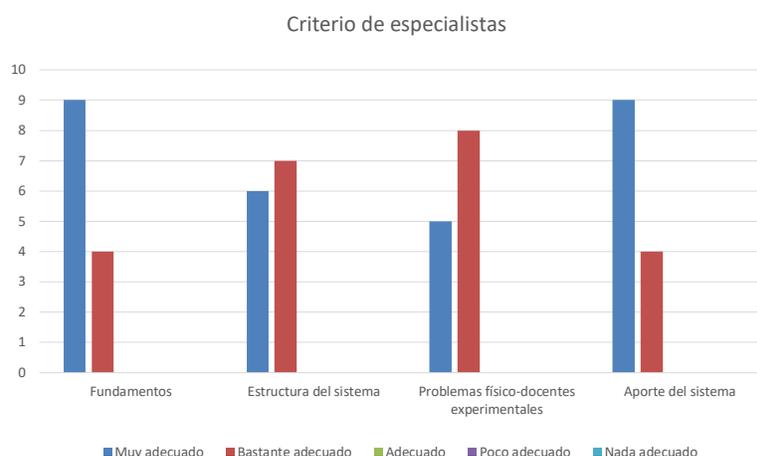
Tabla 1. Distribución porcentual de los resultados de la encuesta a estudiantes

Items	Secundaria Básica		Colegio Universitario				Total de la muestra			
	Sí	No	Grupo 1		Grupo 2		Sí	%	No	%
			Sí	No	Sí	No				
1	5	31	2	13	1	16	8	11.7	60	88.2
2	25	11	15	-	16	1	56	82.4	12	17.6
3										
4	26	10	10	5	14	3	50	73.5	18	26.4
5	20	16	13	2	15	2	48	70.5	20	29.4
6	18	18	14	1	15	2	47	69.1	21	30.8
7	27	19	13	2	16	1	46	67.6	22	32.3
8	21	16	12	3	14	3	47	69.1	21	30.8

El resultado de la entrevista arrojó que aunque los profesores reconocen la importancia de utilizar los problemas físico-docentes experimentales, no lo utilizan argumentando que disponen de poco tiempo para acometer la tarea y que en ocasiones les resulta difícil hacerlo. El docente en el Colegio Universitario no utiliza con sistematicidad los problemas físico-docentes experimentales en la clase, al valorar la experiencia que tienen en la enseñanza de la Física se pudo constatar que solo 2 el 15,38% están entre 13 y 15 años de experiencia; un 84,61% el resto está por encima de los 30 años el 69,2% (9) de los especialistas consideraron que los fundamentos teóricos metodológicos en que se apoya el sistema de problemas físico-docentes experimentales son muy adecuados y el 30,7% (4) lo consideran como bastante adecuados. El 40,2% (6) de los especialistas consideran que la estructura del sistema de problemas físico-docentes experimentales es muy adecuada y el 53,8% (7) lo consideran como bastante adecuada. El 38,5% (5) de los especialistas consideran que los problemas físico-docentes experimentales propuestos en el sistema son muy adecuados y el 61,5% (8) lo consideran bastante adecuados; El 69,2% (9) de los especialistas consideraron que el aporte que sistema de problemas físico-docentes experimentales que se propone puede contribuir al perfeccionamiento de la resolución de problemas en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Física en la escuela media es muy adecuado y el 30,7% (4) lo consideran como bastante adecuado. (Ver figura 1)

Los problemas físico-docentes experimentales en el proceso de enseñanza-aprendizaje en la escuela media

Figura 1. Distribución porcentual de los resultados del cuestionario para la consulta a especialista



La profesora actúa como moderadora del grupo focal, da la bienvenida determina la ubicación de las estudiantes, las participantes son procedentes de preuniversitarios de diferentes municipios de la provincia, de Matanzas, Colón y Los araos, explica que cada una debe respetar la opinión de la otra y dar la suya en el momento que le corresponde, y al final preguntará si algo se ha quedado por decir. Al valorar las respuestas de los estudiantes a las preguntas sobre los problemas físico-docentes experimentales de mecánica resueltos por ellas se pudo determinar algunas frases notables tales como: interesantísimos, nunca los habíamos visto, me sentí súper bien, fue algo nuevo, una experiencia muy linda, aprendimos a trabajar con instrumentos, en todos aprendí.

A continuación se presenta un breve resumen de lo planteado en el grupo al responder cada pregunta.

Los problemas les resultan interesantísimos, porque nunca los habían resuelto. Se sintieron bien. Fue, algo nuevo, una experiencia linda, y muy interesante.

Los problemas relacionados con la densidad les llamaron mucho la atención, les causó un mayor impacto al entender mejor el concepto. Aprendieron a trabajar con la balanza que no sabían cómo manipularla.

Consideran que en todos los problemas aprendieron algo. Les llamó la atención el método de calcular el espesor de una hoja del libro de texto y el diámetro de un alambre sin usar un pie de rey o tornillo micrométrico.

Los problemas físico-docentes experimentales en el proceso de enseñanza-aprendizaje en la escuela media

Durante las sesiones de trabajo para resolver problemas físico-docentes experimentales de Mecánica, ellos plantean que se sintieron estimulados, que no se percataban del tiempo que estaban en el laboratorio empeñados en llegar a la solución del problema, lograron aprender nuevos métodos y consolidar los conceptos estudiados, son del criterio que durante su estudio de la Física en la Secundaria Básica y en el preuniversitario no se había realizado el experimento tan profundo. Consideran importante resolver problemas experimentales durante el estudio de la Física en la secundaria básica y en el preuniversitario. Piensan que la resolución de problemas físico-docentes experimentales de Mecánica hace más entusiasta la clase, hace que aprendas más porque el método de trabajo, contribuye a consolidar las fórmulas y los contenidos estudiados.

La clase resulta más dinámica, no es lo mismo una clase teórica que una donde uno observa y ve como suceden los fenómenos, así se apropia más de los conceptos y aprendes más. La comprensión de un fenómeno durante la clase se logra mejor, al combinar lo teórico con lo experimental.

El estudiante va adquiriendo nuevos conocimientos, va aprendiendo nuevos métodos de trabajo, la resolución de problemas físico-docentes experimentales de Mecánica puede contribuir a la orientación de los estudiantes a elegir la carrera de Física en el Colegio Universitario, su resolución en las clases de Física puede contribuir al aprendizaje de la Física de varias maneras, ya que el estudiante entiende mejor los conceptos, se interesa por lo que hace, adquiere habilidad en medir magnitudes.

Las estudiantes plantean que durante el estudio de la Física en la secundaria básica y en el preuniversitario no han resuelto problemas de este tipo, es la primera vez que lo ven.

Discusión

Con respecto al criterio de especialistas, como se puede apreciar, los cuatro aspectos se evalúan de muy adecuado y bastante adecuado, lo que confirma que los especialistas consideran correcto los fundamentos teórico – metodológicos, los componentes del sistema de problemas físico-docentes experimentales, así como, la forma de redactar los problemas a partir de los ejemplos presentados y el aporte que puede realizar al perfeccionamiento de la resolución de problemas en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Mecánica en la escuela media.

Se retoma la Didáctica General al abordar el proceso de enseñanza-aprendizaje y la Didáctica de la Física al valorar las características de dicho proceso en la asignatura de Física, en ella se

Los problemas físico-docentes experimentales en el proceso de enseñanza-aprendizaje en la escuela media

considera que la resolución de problemas y el experimento físico docente son dos actividades fundamentales que se desarrollan durante la enseñanza de esta asignatura, así como la posibilidad que tienen los problemas físico-docentes experimentales para despertar el interés por la asignatura. Desde lo curricular se reconoce la posibilidad que tiene la resolución de los problemas físico-docentes experimentales para la formación de valores relacionados con la curiosidad científica, la iniciativa, la tenacidad, el espíritu crítico, el rigor, la flexibilidad intelectual, el aprecio por el trabajo colectivo.

En la concepción del sistema de problema físico-docentes experimentales se revela el fundamento histórico-cultural en la unidad entre los procesos cognitivos, afectivos y volitivos, así como la relación actividad–comunicación, porque al resolver el problema el estudiante tiene que exponer sus resultados en el aula, ya que al vincular la Física con la actividad práctica, se siente motivado para resolver el problema y en ese proceso él se transforma, desarrolla no solo su pensamiento, sino la esfera afectiva, lo aprendido adquiere un significado y sentido personal que motiva nuevos aprendizajes y por ende favorece un crecimiento humano.

En relación al grupo focal, importa destacar que todavía resulta insuficiente la resolución de los problemas físico-docentes experimentales de Mecánica en la escuela, durante el desarrollo de las clases de Física. Resulta prácticamente inexistente un proceder didáctico por parte de los profesores para enseñar procedimientos para resolver problemas físico-docentes experimentales de Mecánica en la escuela, durante el desarrollo de las clases de Física. La resolución de los problemas físico-docentes experimentales de mecánica contribuye a la motivación de los estudiantes hacia la asignatura de Física, ya que se sienten bien en los turnos de clase que resuelven los problemas físico-docentes experimentales de Mecánica. Los problemas físico-docentes experimentales de Mecánica contribuyen al aprendizaje de la Física.

Conclusiones

Se concluyó que al estudiantado les resultan interesantes los problemas físico-docentes experimentales de Mecánica. Los resultados de la validación efectuada demuestran la factibilidad de aplicación de la propuesta que se presenta y ratifican la importancia de resolver los problemas físico-docentes experimentales para facilitar la comprensión de los mismos y contribuir a la solidez de los conocimientos.

Los problemas físico-docentes experimentales en el proceso de enseñanza-aprendizaje en la escuela media

Por lo antes expuesto, se recomienda continuar el presente estudio acerca de los problemas físico-docentes experimentales en la escuela media.

Referencias

1. Cerezal, J., & Fiallo, J. (2004). *Cómo investigar en Pedagogía*. La Habana: Pueblo y Educación.
2. Gil, D., & Váldez, P. (1996). La resolución de problemas de Física: de los ejercicios de aplicación al tratamiento de situaciones problemáticas. En D. Gil, A. Cruz, P. Váldez, C. Furió, J. Carrascosa, J. Colado, . . . R. Váldez, *Temas escogidos de la didáctica de la física*. (pág. 122). La Habana: Pueblo y Educación.
3. Mellado, V., Belén, A., Brígido, M., Melo, V., Dávila, M., Cañada, M., . . . Bermejo, M. (2014). Las emociones en la enseñanza de las ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, 32.3. <http://dx.doi.org/10.5565/rev/ensciencias.1478>, 11-36.
4. Pino, M. (2005). *Procedimientos metodológicos para la comprensión de los problemas físico-docentes y la planificación de su resolución en la escuela Secundari Básica*. La Habana.: Tesis presentada en opción al grado científico de doctor en Ciencias Pedagógicas.
5. Ramos, L., Castro, E., & Castro-Rodriguez, E. (2016). Instrucción en el uso de esquemas para la resolución de problemas aditivos a estudiantes con necesidades educativas especiales. *Enseñanza de las Ciencias*. Vol 34, N 1, 173-192.
6. Rivera, Y. (2018). *La vinculación de los problemas de Física con la vida en la Unidad Movimiento Mecánico de Décimo Grado*. Trabajo de Diploma. Departamento de Física . Matanzas: Universidad de Matanzas.
7. Valdés, P.; Sifredo, C.; Nuñez, J. y Valdés, R. (1999). *El proceso de enseñanza-aprendizaje de la Física en las condiciones contemporáneas: Temas seleccionados* (p.15). La Habana: Academia.

References

1. Cerezal, J., & Fiallo, J. (2004). *How to research in Pedagogy*. Havana: People and Education.

2. Gil, D., & Váldez, P. (1996). The resolution of Physics problems: from the exercises applied to the treatment of problem situations. In D. Gil, A. Cruz, P. Váldez, C. Furió, J. Carrascosa, J. Colado, . . . R. Váldez, Selected themes of physics teaching. (p. 122). Havana: People and Education.
3. Mellado, V., Belén, A., Brígido, M., Melo, V., Dávila, M., Cañada, M., . . . Bermejo, M. (2014). Emotions in the science education. *Science Teaching*, 32.3. <http://dx.doi.org/10.5565/rev/ensciencias.1478>, 11-36.
4. Pino, M. (2005). Methodological procedures for the understanding of physical-teaching problems and the planning of their resolution in the Basic High School. Havana .: Thesis presented in option to the scientific degree of doctor of Pedagogical Sciences.
5. Ramos, L., Castro, E., & Castro-Rodriguez, E. (2016). Instruction in the use of schemes for the resolution of additive problems to students with special educational needs. *Science Teaching*. Vol 34, N 1, 173-192.
6. Rivera, Y. (2018). The linking of Physics problems with life in the Tenth Grade Mechanical Movement Unit. Diploma work. Physics department . Matanzas: University of Matanzas.
7. Valdés, P .; Sifredo, C .; Nuñez, J. and Valdés, R. (1999). The teaching-learning process of Physics in contemporary conditions: Selected themes (p.15). Havana: Academy.