

La actividad experimental, su contribución a la estimulación de la creatividad de los estudiantes que se forman como profesores de Física. The Experimental Activity, its Contribution to the Stimulation of Creativity of the Students Training To Be Physics Teachers

La actividad experimental, su contribución a la estimulación de la creatividad de los estudiantes que se forman como profesores de Física

The Experimental Activity, its Contribution to the Stimulation of Creativity of the Students Training To Be Physics Teachers

Autores/Authors

M. Sc. Julio Domingos-João

jjumingojoao@yahoo.com.br

Angola

Dr. C. Nelsy Perfecto Pérez-Ponce de León

nelsyp@ucp.ho.rimed.cu

Cuba

Resumen

Se muestra una sistematización teórica relacionada con la enseñanza de la Física y otras ciencias naturales, que jerarquiza la actividad práctica experimental y sus nexos con la estimulación de la creatividad de los estudiantes que se forman como profesores de Física. A partir de esa sistematización se sustentan ideas metodológicas para la realización de la actividad experimental de la disciplina Electromagnetismo de Licenciatura en Educación, Opción Física. La metodología se caracteriza por facilitar la estimulación del pensamiento divergente, la modelación de situaciones físicas y la elaboración de hipótesis como aspectos fundamentales de la formación, desarrollo y evaluación de las habilidades específicas de los estudiantes.

Abstract

In the present article it is presented the most significant aspects of a theoretical systematization related to the teaching of Physics and other natural sciences that highlight the function of the experimental activity of sciences and their relations with the stimulation of creativity in students training to be Physics teachers. Such systematization substantiates methodological ideas for the development of the experimental activity in the Discipline Electromagnetism from the Bachelor in education, Specialty Physics. This methodology is characterized by the stimulation of the divergent thought, the modeling of Physics situations and the elaboration of hypothesis as fundamental aspects for the training, development and

La actividad experimental, su contribución a la estimulación de la creatividad de los estudiantes que se forman como profesores de Física. The Experimental Activity, its Contribution to the Stimulation of Creativity of the Students Training To Be Physics Teachers

Para ello se recurrió al método analítico- sintético de investigación teórica. En particular se expone el diseño de una práctica de laboratorio de electromagnetismo y se argumenta su contribución a la formación de habilidades experimentales y la estimulación de la creatividad de los estudiantes que se preparan como futuros profesores de Física en Angola.

Palabras clave: enseñanza de la Física, experimentos y equipos de laboratorio, diseño de experimentos, creatividad

evaluation of the specific skills of the students. The use of the analysis– synthesis method from the theoretical research was essential. The design of a lab practice of electromagnetism is introduced. It is also explained its contribution for the formation of experimental skills and the stimulation of creativity in the students training to be Physics teachers in Angola.

Keywords: Physics teaching, laboratory experiments and laboratory equipment, design of experiments, creativity

Introducción

La actividad experimental constituye una de las líneas más importantes en la didáctica de las ciencias desde hace décadas debido a sus potencialidades: “[...] desarrolla la curiosidad, suscita discusiones, demanda reflexión, elaboración de hipótesis y espíritu crítico, entre otras [...]”.¹

Se constata una crítica sistemática acerca de las orientaciones algorítmicas y empiristas que a menudo están presentes en muchos trabajos prácticos. En contraposición se manifiesta un interés creciente por actividades experimentales que se imbriquen en [...] concepciones de proceso de enseñanza aprendizaje con enfoque investigativo y el uso de ordenadores en la toma y procesamiento de los datos experimentales [...] (Benito, Portela y Rodríguez 2001).

A pesar del reconocimiento de las potencialidades de la actividad experimental para la estimulación del pensamiento divergente, es un área poco tratada en las investigaciones sobre creatividad (Duarte 1995), (Galvis 2007), (Elisondo, Donoldo y Rinaudo 2009) y (Duarte, Díaz y Osés 2012). Tampoco se jerarquiza la investigación acerca del desarrollo de habilidades experimentales en sus nexos con la estimulación de la creatividad.

¹ Carrascosa Alís, Jaime [et al]. Papel de la actividad experimental en la educación científica. . p. 157-181.

En el presente trabajo, a partir de la sistematización de la información relacionada con la actividad experimental y los enfoques de la creatividad en la escuela, se argumenta un conjunto de acciones para la estimulación de las potencialidades creadoras de los estudiantes que se forman como profesores de Física en el Instituto Superior de Ciencias de la Educación (ISCED) de Huíla, Angola, con el objetivo de diseñar una práctica de laboratorio sustentada en la teoría sistematizada.

Materiales y métodos

La investigación se realizó a partir del estudio de la bibliografía especializada relacionada con la actividad creadora y sus particularidades en el contexto educativo en su relación con la actividad experimental en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Física, con el fin específico de diseñar una práctica de laboratorio de Electromagnetismo. Para ello se recurrió al método analítico-sintético de la investigación teórica. En particular se elaboraron criterios para el análisis del contenido de la bibliografía consultada y una síntesis acerca de la contribución a la estimulación de las potencialidades creadoras del experimento diseñado.

Resultado y discusión

Fundamentos teóricos de la actividad creadora

En tanto forma de existencia, desarrollo y transformación de la realidad social e individual la actividad, penetra en todas las facetas del quehacer humano. El mundo se conoce en la medida que los sujetos lo integran a su actividad vital y aprenden a aprovecharse de sus potencialidades.²

Esta actividad se realiza mediante las acciones, que son: *“los actos conscientes y definitivamente orientados de la actividad.”*³, de modo tal que, en la realización de las acciones tiene importancia el objetivo, sin el que no hay dominio consciente de la acción. Para desarrollar las acciones es necesario dominar operaciones que son *“[...] las formas de realización de la acción [...]”*⁴. Estas operaciones se realizan con un grado menor de conciencia respecto de la acción.

² Calzado Lahera, Delcy. Un modelo de formas de organización del proceso de enseñanza-aprendizaje en la formación inicial del profesor. p. 47

³ Petrovski, Andrei. Psicología Evolutiva y Pedagógica, p. 352.

⁴ Leontiev, Alekséi Nikoláyevich. Problemas del desarrollo del psiquismo, p. 197.

La actividad experimental, su contribución a la estimulación de la creatividad de los estudiantes que se forman como profesores de Física. The Experimental Activity, its Contribution to the Stimulation of Creativity of the Students Training To Be Physics Teachers

La actividad de estudio se realiza principalmente mediante el proceso de enseñanza aprendizaje de las diversas asignaturas del plan de estudio, cuyo contenido se elabora a partir de la ciencia correspondiente, de la cual se toma [...] *el conocimiento, sus métodos, sus características y tendencias [...]*.⁵ Los conocimientos teóricos permiten a los estudiantes maniobrar con la representación de los objetos, mediados y generalizados por el pensamiento, convirtiéndose en instrumentos para el dominio progresivo de nuevos conocimientos, acciones y capacidades.

En el caso de Física, los conocimientos teóricos deben formarse en estrecha relación con la actividad práctica, específicamente con la actividad experimental, tomando como modelo la que se produce entre los conocimientos teóricos y la actividad experimental en la Física como ciencia. Esa condición establece exigencias al proceso de enseñanza aprendizaje que se concretan en el planteamiento y solución de problemas, la elaboración de modelos e hipótesis, la deducción de consecuencias y el diseño de experimentos. Esta concepción estimula a su vez las potencialidades creadoras de los estudiantes.

La actividad creadora escolarizada, está siempre vinculada con el proceso del conocimiento y el desarrollo de habilidades. Para comprender su especificidad es necesario delimitar el contenido del concepto creatividad, estudiado desde diversos enfoques que centran su atención en diferentes aspectos de esa compleja cualidad humana. Se identifican cinco enfoques principales que sistematizan la diversidad de puntos de vista y concepciones teóricas que subyacen en los estudios de creatividad: la **persona**, el **proceso creativo**, el **producto creativo**, las **condiciones** que posibilitan o no la actividad creadora y las que integran más de uno de esos enfoques.

Procedente de la psicología de filiación marxista, surge una concepción holística de la creatividad que explica las realizaciones creativas a partir de un equilibrio de factores afectivo-cognitivos y sociales, de los que se deriva la necesidad de atender las condiciones ambientales que la propician, el proceso que conduce a ella y los factores afectivo-cognitivo, propios de cada persona (Mitijáns 1995; González 1990).

⁵ Segura Suárez, María Elena. Tendencias del desarrollo en la enseñanza de la psicología en Cuba desde inicios del siglo XVIII hasta el triunfo de la Revolución en 1959, p.87.

La actividad experimental, su contribución a la estimulación de la creatividad de los estudiantes que se forman como profesores de Física. The Experimental Activity, its Contribution to the Stimulation of Creativity of the Students Training To Be Physics Teachers

En síntesis, se asume que la creatividad es explicable si se tiene en cuenta que es el sujeto quien crea, con sus capacidades y motivaciones integradas en un nivel de regulación compleja, la personalidad. Los rasgos que la distinguen son:

- Se manifiesta como proceso de descubrimiento o producción de algo nuevo y es susceptible de ser desarrollada.
- Aúna los procesos cognitivos-afectivos como interacción dialéctica de la personalidad en toda su complejidad. Esto determina que los sujetos tengan mejores resultados en aquellas áreas de la cultura en las que se ven implicados desde el punto de vista afectivo.
- Las realizaciones creativas se distinguen por su valor, que pueden tener significación desde el nivel personal hasta el universal.
- Tiene un carácter socio-histórico, pues depende del medio en que se desenvuelve el individuo y del momento histórico que le tocó vivir.

Establecido el enfoque general de estudio de la creatividad, es indispensable ubicar la significación y perspectiva de su educación y desarrollo en el marco de las instituciones educativas, en particular en la formación de maestros y profesores de Física.

La creatividad en el contexto educativo

Los profesores, en tanto solucionadores de problemas educativos, tienen que afrontar nuevas demandas, resumidas en la solución de problemas. Lo principal es formar y desarrollar las habilidades para facilitar procesos de cambio en forma creativa al decir de Valqui, (2009). No obstante, en la formación de profesores se ha privilegiado el pensamiento analítico y lógico formal en detrimento del lateral, como apuntan Duarte (1995) y Galvis (2007).

Se concuerda con Castellanos (2000) en que “[...] *la creatividad, en el contexto educativo, es un proceso interno de la persona, al cual el educador no puede acceder directa y exhaustivamente, pero que tiene condiciones que se pueden propiciar, controlar y evaluar [...]*”⁶. Basado en la definición anterior, se asume el término estimulación de las potencialidades creadoras, en vez de otros como desarrollo de la creatividad, pues lo que interesa es desarrollar el potencial creador de cada sujeto, donde el producto es un

⁶ Castellanos Simons, Beatriz. Del conocimiento cotidiano al conocimiento científico, p.37

indicador, -a escala personal-, del grado de configuración y desarrollo de dicho potencial (Pérez, 2002).

El descubrimiento de una regularidad, de una contradicción, de una nueva relación entre conceptos o fenómenos es también una manifestación de creación, específicamente personal (Pérez et al., 2012). En el caso de los profesores, deben ser conscientes además de la necesidad de formar esas cualidades en sus estudiantes. Las vías y los instrumentos que se utilicen para estimular la creatividad deben ser propios del proceso docente educativo y se organizan en función del objetivo, al que se subordinan los contenidos de la educación.

El alumno, como sujeto activo de su aprendizaje, al desarrollar determinadas tareas teóricas o prácticas, pone en acción las estructuras operacionales y cognoscitivas de su pensamiento. Con frecuencia se ve precisado a buscar nuevas vías para lograr el objetivo, resultado que se potencia si trabaja en pequeños grupos y en aspectos que tienen significación para él. El proceso descrito se facilita si se cuestionan las respuestas, se establecen suposiciones o hipótesis, se intentan nuevas vías de solución, se toma el error como parte del proceso y se escuchan y analizan las críticas a las soluciones que se proponen.

Los aspectos antes señalados actúan desde lo externo hacia lo interno, presuponen procesos de comunicación interpersonal que estimulan la potencialidad creadora y reflejan el principio de la unidad de lo afectivo y lo cognitivo. La comunicación intersíquica (relacional), y la comunicación intrapsíquica (consigo mismo) es consustancial al proceso creativo. En ella predomina el lenguaje interno y prima el sentido sobre el significado (González, 1995). El proceso de enseñanza aprendizaje debe propiciar la eficiencia comunicativa del profesor con los estudiantes (Ortiz, 2000) y entre los estudiantes. El trabajo conjunto debe conducir al descubrimiento del conocimiento, por tal razón se sugieren los siguientes requerimientos metodológicos para estimular las potencialidades creadoras de los futuros profesores de Física:

- Los problemas que se utilicen deben salir de la práctica cotidiana y preprofesional, así como de la naturaleza y la ciencia que enseñan o se preparan para enseñar.
- Todos los cambios que se introduzcan deben obedecer a una estrategia previamente analizada, aunque posean carácter experimental.

La actividad experimental, su contribución a la estimulación de la creatividad de los estudiantes que se forman como profesores de Física. The Experimental Activity, its Contribution to the Stimulation of Creativity of the Students Training To Be Physics Teachers

- La lógica de la asignatura en la búsqueda de los problemas deberá siempre corresponderse en mayor o menor medida con la lógica de la Física.
- Organizar el proceso formativo a partir del logro de una posición reflexiva que estimule el desarrollo de la independencia cognoscitiva.
- Estimular la valoración del aprendizaje, como parte del accionar didáctico.
- Considerar los procesos lógicos del pensamiento y la necesidad del pensamiento lateral en la solución de las tareas docentes.
- Reflexionar sobre la concepción y el proceso realizado y sobre qué saben hacer, cómo lo hacen, cómo se comportan, qué metas tienen, cómo operan con el contenido y cómo se autorregulan.
- Organizar la enseñanza tomando en consideración el conocimiento previo de los estudiantes, en particular sus concepciones didácticas espontáneas (Pérez, 2013).
- Durante el proceso de solución de las tareas docentes y la socialización de los resultados combinar el trabajo individual y grupal, de manera que se propicie la comunicación inter e intrapsíquica.

Para que el estudiante desarrolle capacidades superiores es necesario que se enfrente a la solución de problemas, que elabore hipótesis y busque maneras de contrastar sus ideas, bien mediante el estudio o con el diseño de experimentos.

La actividad experimental en la enseñanza aprendizaje de la Física, sus potencialidades y limitaciones para estimular la creatividad

En el análisis que a continuación se realiza se tiene en cuenta la estimulación de las potencialidades creadoras de los futuros profesores de Física en el ISCDE de Huíla en Angola mediante la realización de las actividades experimentales en la disciplina electromagnetismo.

En correspondencia con ello, para el estudio de los fundamentos de las teorías que sustentan la didáctica de la física se toman como criterios los siguientes:

- Posibilidades que ofrece para la estimulación de las potencialidades creadoras de los estudiantes.

Dentro de este criterio se incluyen las siguientes ideas: el aprendizaje de la Física debe formarse mediante procedimientos similares a los que se emplearon para crear ese mismo

La actividad experimental, su contribución a la estimulación de la creatividad de los estudiantes que se forman como profesores de Física. The Experimental Activity, its Contribution to the Stimulation of Creativity of the Students Training To Be Physics Teachers

conocimiento en la historia de la física (Pérez et al., 2012, Gil, 1993, Valdés y Valdés, 1999, y Pérez, 2012). Hay que estimular a los estudiantes para que adquieran conocimientos y desarrollen habilidades científicas.

➤ Fundamentos teóricos que sustentan la formación y desarrollo de habilidades, en particular las experimentales.

Se asume que la habilidad es una formación psicológica ejecutora particular que permite al hombre utilizar creadoramente los conocimientos y los hábitos adquiridos para brindar una solución exitosa a determinadas tareas teóricas o prácticas con un fin conscientemente determinado. Toda habilidad se manifiesta a partir de determinados conocimientos, los que se expresan concretamente en las habilidades, según Domínguez (2012).

La profundidad y sistematicidad de los conocimientos influyen en la expresión concreta de las habilidades. Las tareas de tipo creativas, además de requerir del pensamiento divergente y estimular su desarrollo, requieren de habilidades, que se desarrollan de manera singular. Las tareas prácticas exigen de conocimientos específicos y de habilidades experimentales.

Estas últimas permiten utilizar creadoramente los conocimientos para brindar una solución exitosa a tareas experimentales. Exigen del dominio de acciones psíquicas y motoras para la planificación y realización de la *actividad experimental* y para la explicación de los resultados de dicha actividad.

La actividad experimental tiene naturaleza material objetiva y se adecua a los objetivos de la asignatura (Domingos et al., 2013). Su realización debe partir de la asignación de tareas docentes que conduzcan a problemas, en correspondencia con los intereses y necesidades propias de la formación profesional de los estudiantes.

En la Física, la actividad experimental está relacionada con acciones vinculadas a la práctica mediante los equipos e instrumentos de laboratorios y objetos naturales o artificiales. La observación de un fenómeno en el medio natural, la manipulación de un instrumento de medición o la realización de un experimento son actividades experimentales, por esa razón es necesario delimitar qué es un experimento docente.

El experimento docente, se concibe como forma de organización de la actividad experimental y se clasifica en tres tipos fundamentales: demostraciones, experimento de clases y prácticas de laboratorio. Por lo general, la actividad experimental del estudiante se restringe a dichas

La actividad experimental, su contribución a la estimulación de la creatividad de los estudiantes que se forman como profesores de Física. The Experimental Activity, its Contribution to the Stimulation of Creativity of the Students Training To Be Physics Teachers

prácticas basadas en el siguiente algoritmo: el profesor orienta, el estudiante ejecuta y el profesor controla.

De ese modo, el estudiante juega un papel pasivo, no participa en la planificación del experimento docente y tampoco puede modificarlo. Esta perspectiva aleja la concepción de dicho experimento del científico.

Cambiar este orden de acción requiere de una concepción en la cual el experimento docente tome rasgos distintivos del experimento físico. Dentro de una perspectiva estimuladora de las potencialidades creadoras, ambos tipos de experimento deben tener una concepción y funciones semejantes, de ahí que se aprecie como una limitación lo señalado en el párrafo anterior.

En consonancia con lo anterior, el experimento docente de Física es el tipo de actividad práctica en la cual los estudiantes, con ayuda o no del profesor, solucionan una tarea experimental utilizando instrumentos especiales y mediciones con el fin de “redescubrir”, comprobar, prever o aplicar un conocimiento a nuevas situaciones a partir de la formulación y verificación de suposiciones de carácter hipotético, la deducción de consecuencias de dichas suposiciones y la modelación de las condiciones para obtener las condiciones adecuadas para dicha verificación.

La planificación de experimentos de Física es un proceso que requiere de la representación previa de relaciones entre las magnitudes que intervienen en la solución de la tarea experimental y de la modelación las condiciones para prever el control de variables que puedan afectar los resultados. La comprensión de la tarea debe conducir mayormente a un problema experimental, de manera que exija de la elaboración de ideas hipotéticas. Es necesario que la imagen psíquica del experimento exista en los experimentadores antes de realizar la actividad manual.

Diseño de un experimento de Electromagnetismo y argumentación de su contribución a la estimulación de las potencialidades creadoras

Una manera de expresar la ley de Ohm, formula que la caída de tensión V que se produce en un resistor de resistencia R , por el que circula una corriente eléctrica de intensidad I , viene dada por:

$$V = IR \quad (1)$$

La actividad experimental, su contribución a la estimulación de la creatividad de los estudiantes que se forman como profesores de Física. The Experimental Activity, its Contribution to the Stimulation of Creativity of the Students Training To Be Physics Teachers

En muchos casos, las resistencias que aparecen en un circuito se encuentran formando agrupaciones. A veces es posible considerar dicha agrupación como resultado de dos asociaciones básicas: en serie y en paralelo.

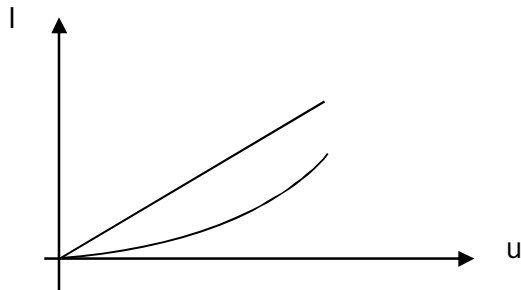


Figura 1

Para algunos materiales, la relación entre voltaje y resistencia puede ser más complicada. En la Figura 1 se presenta una gráfica del comportamiento entre la corriente y el voltaje en dos elementos conductores, uno que cumple con la ley de Ohm y otro que no responde a una dependencia lineal de $I = f(u)$.

Las tareas siguientes te permitirán sistematizar el contenido relacionado con la ley de Ohm y utilizar la misma para la determinación de magnitudes eléctricas, aspecto que es de gran utilidad en la vida práctica.

Tarea 1

Analiza el concepto de resistencia eléctrica. Piensa el modo de medirlo por vía indirecta usando equipos para la medición de la intensidad de la corriente y la tensión. Describe posibles vías para determinar de ese modo la resistencia de un resistor que se somete a una diferencia de potencial variable.

Tarea 2

Escribe un listado de equipos que necesitarías para realizar una tarea como la anterior y las medidas de seguridad necesarias para realizar ese experimento. Realiza esquemas que muestren distintas posibilidades de hacer la medición indirecta planteada en la tarea anterior.

Tarea 3

Determina la resistencia del filamento de una bombilla eléctrica y de una bobina usando un voltímetro y un amperímetro, conductores, interruptor y una fuente de energía eléctrica. Determina si tienen comportamiento que se corresponda de manera aproximada con la ley de Ohm. Elabora un informe en el que sintetices los resultados obtenidos y las conclusiones a las que arribas con la realización de dicho experimento.

El diseño de esta práctica contribuye al desarrollo de habilidades experimentales, conocimientos científicos y la flexibilidad del pensamiento. La tarea 1 propicia la reflexión y

sistematización de lo aprendido de la actividad experimental en el orden metodológico, así como diferentes vías para realizar la tarea, aspecto al que también contribuye la tarea 2. Esta última estimula la emisión de ideas hipotéticas respecto a posibles comportamientos de un resistor al someterlo a una tensión eléctrica variable. La tarea 3 requiere del análisis de las consecuencias que se derivan de las ideas elaboradas en la tarea 2 y desarrolla habilidades para el diseño y realización de un experimento docente, que incluye los modos para sistematizar los datos experimentales, interpretarlos, llegar a resultados y comunicarlos por vía escrita.

Conclusiones

La creatividad en el contexto educativo es un proceso interno de la persona que se caracteriza por la integración de procesos cognitivos que se imbrican de forma compleja, razón por la cual no se accede a su consumación de forma directa, no obstante, se pueden propiciar, controlar y evaluar, pues lo que interesa es desarrollar el potencial creador de cada estudiante. Para que el estudiante desarrolle capacidades superiores es necesario que se enfrente a la solución de problemas, que elabore hipótesis y busque maneras de contrastar sus ideas, bien mediante el estudio o con el diseño de experimentos.

Cambiar el papel pasivo que juega el estudiante en la actividad experimental requiere de una concepción en la cual el experimento docente tome rasgos distintivos del experimento físico. Ambos tipos de experimento deben tener una concepción y funciones semejantes. El experimento docente de Física puede concebirse como el tipo de actividad experimental en la cual los estudiantes solucionan una tarea experimental utilizando instrumentos especiales y mediciones con el fin de “redescubrir”, comprobar, prever o aplicar un conocimiento a nuevas situaciones a partir de la formulación y verificación de suposiciones de carácter hipotético, la deducción de consecuencias de dichas suposiciones y la modelación de las condiciones para obtener las condiciones adecuadas para dicha verificación.

Concebir el experimento docente de Física en su similitud con el experimento científico en la física como ciencia, propicia una vía para lograr la estimulación de la creatividad en armonía con el desarrollo de habilidades experimentales. Las conclusiones previas son una respuesta específica a un aspecto recurrente en las investigaciones en didácticas de las ciencias: el

La actividad experimental, su contribución a la estimulación de la creatividad de los estudiantes que se forman como profesores de Física. The Experimental Activity, its Contribution to the Stimulation of Creativity of the Students Training To Be Physics Teachers

acercamiento de la actividad de aprendizaje a los rasgos de la actividad investigadora contemporánea.

BIBLOGRAFÍA

ARTESANATO A. Os Limites Para A Criatividade Na Educação: Dilemas Para O Educador Britânico. *Revista De Estudos Para A Educação* (Brasil) 51 (2): 113-127, 2003.

BENITO CAPA, ÁGUEDA; PORTELA LOZANO, ADELAIDA Y ROSA MARÍA RODRÍGUEZ JIMÉNEZ. Análisis de la enseñanza de la Física en Europa: el fomento de competencias generales en estudiantes universitarios. 2001.

[Disponible desde <http://www.rieoei.org/deloslectores/1363Agueda.pdf>]

[Visitado 11/10/ /2014 3.45 PM]

CALZADO LAHERA, DELCI. Un modelo de formas de organización del proceso de proceso de enseñanza aprendizaje en la formación inicial del profesor. Tesis en opción al grado científico de doctor. La Habana, Instituto Superior Pedagógico "Enrique José Varona" (ISPEJV), 2004.

CARRASCOSA ALÍS, JAIME; GIL PÉREZ, DANIEL; VILCHES PEÑA, AMPARO Y PABLO VALDÉS CASTRO. Papel de la actividad experimental en la educación científica. *Caderno. Brasileiro de Ensino de Física* (Brasil) 23 (2): 157-181, 1986.

CASTELLANOS SIMONS, BEATRIZ. Del conocimiento cotidiano al conocimiento científico. La Habana, ISPEJV, 2000.

CHIABRANDO, LAURA [ET AL.]. Innovación para el estudio de una colisión en dos dimensiones utilizando NTIC's. 2008.

[Disponible desde <http://www.caedi.org.ar/pcdi/PaginaTrabajosPorTitulo/7-469.PDF>]

[Visitado 12/09//2014 8.36 AM]

DOMINGOS JOÃO, JULIO [ET AL.]. La actividad experimental: definición de sus conceptos principales. Su formación, desarrollo y evaluación en las carreras de ciencias pedagógicas universitarias. *Pedagogía Universitaria* (Cuba) Vol. XVIII (2): 58-83, 2013.

DOMÍNGUEZ CLARO, ZAIMAR. La educación energética de los estudiantes de la carrera de licenciatura en educación, especialidad matemática física. Tesis en opción al grado científico de doctor. Holguín, Universidad de Ciencias Pedagógicas (UCP) "José de la Luz y Caballero", 2012.

La actividad experimental, su contribución a la estimulación de la creatividad de los estudiantes que se forman como profesores de Física. The Experimental Activity, its Contribution to the Stimulation of Creativity of the Students Training To Be Physics Teachers

DUARTE BRICENO, EFRAÍN. La creatividad como un valor dentro del proceso educativo. 1995.

[Disponible desde <http://www.scielo.br/pdf/pee/v2n1/v2n1a05.pdf>]

[Visitado 3/11//2014 7.56 AM]

DUARTE BRICEÑO, EFRAÍN; DÍAZ MOHEDO, MARÍA TERESA Y ROSA MARÍA OSÉS BARGAS. Solución creativa de problemas en la educación superior: significado y creencias, 2012.

[Disponible desde <http://www.redalyc.org/pdf/292/29224159001.pdf>]

[Visitado 13/12/14 2.43 PM]

ELISONDO, ROMINA CECILIA; DONOLDO, DANILO SILVIO Y MARÍA CRISTINA RINAUDO. Contextos de educación en la universidad: perspectivas de los alumnos potencialmente más creativos. *Revista Iberoamericana de Educación* (España) 49: 6-10, 2009.

GALVIS, ROSA VICTORIA. El proceso creativo y la formación del docente. 2007.

[Disponible desde <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=76102305>]

[Visitado 13/12//14 2.23 PM]

GIL PÉREZ, DANIEL. Psicología Educativa y Didáctica de las Ciencias. Los procesos de enseñanza/aprendizaje como lugar de encuentro. *Infancia y aprendizaje* (España) 62-63: 171-186, 1993.

GONZÁLEZ REY, FERNANDO. Comunicación, personalidad y desarrollo. La Habana, Editorial Pueblo y Educación, 1995.

GONZÁLEZ VALDÉS, AMÉRICA. Cómo Propiciar la Creatividad. La Habana, Editorial Ciencias Sociales, 1990.

LEONTIEV, ALEKSÉI NIKOLÁYEVICH. Problemas del desarrollo del psiquismo. La Habana, Editorial Pueblo y Educación, 1987.

MARTÍNEZ SUÁREZ, EVA MÓNICA Y MARÍA DEL PILAR GONZÁLEZ FONTAO. ¿La creatividad como competencia universitaria? La visión de los docentes. *Revista de Formación e Innovación Educativa Universitaria* (España) 2 (2): 101-114, 2009.

MITJÁNS MARTÍNEZ, ALBERTINA. La Escuela y el Desarrollo de la Creatividad. *Educación* (Cuba) 85: 3-6, mayo-agosto, 1995.

La actividad experimental, su contribución a la estimulación de la creatividad de los estudiantes que se forman como profesores de Física. The Experimental Activity, its Contribution to the Stimulation of Creativity of the Students Training To Be Physics Teachers

ORTIZ TORRES, EMILIO. Comunicación y creatividad. Holguín, Universidad de Holguín “Osca Lucero Moya”, 2000.

PÉREZ PONCE DE LEÓN, NELSY PERFECTO. La estimulación de las potencialidades creadoras de los adolescentes mediante la solución de problemas de Física. Tesis en opción al grado científico de doctor. Holguín, Instituto Superior Pedagógico “José de la Luz y Caballero”. 2002.

----- Los métodos de enseñanza aprendizaje: una sistematización a la luz de la investigación en didácticas de las ciencias, En Didácticas de las Ciencias, Nuevas perspectivas. La Habana, Sello Editor Educación Cubana, 2012.

----- Una concepción metodológica para la proceso de enseñanza aprendizaje de la Didáctica de la Física. Evento provincial previo al VIII Congreso Internacional Didácticas de las Ciencias y XIII Taller Internacional sobre la Enseñanza de la Física. Holguín, 2013.

PÉREZ PONCE DE LEÓN, NELSY PERFECTO [ET AL.]. Temas seleccionados de la Didáctica de la Física. La Habana, Editorial Pueblo y Educación, 2012.

PETROVSKI, ANDREI. Psicología Evolutiva y Pedagógica. Moscú, Editorial Mir. [s.a].

SEGURA SUÁREZ, MARÍA ELENA. Tendencias del desarrollo en la enseñanza de la psicología en cuba desde inicio del siglo XVIII hasta el triunfo de la Revolución en 1959. . Tesis en opción al grado científico de doctor. La Habana, ISPEJV, 2003.

VALDÉS CASTRO, PABLO Y ROLANDO VALDÉS CASTRO. Enseñanza–aprendizaje de las ciencias en secundaria básica. Temas de Física. La Habana, Editorial Academia, 1999.

VALQUI VIDAL, RENÉ VÍCTOR. La creatividad: conceptos. Métodos y aplicaciones. *Revista Iberoamericana de Educación* (España) (49): 2, 2009.

VILA MUÑOZ, JESÚS ÁNGEL Y CARLOS JULIO. SIERRA MORA. Explicación con experimentos sencillos y al alcance de todos de la primera ley de Newton, así como la diferencia entre inercia e inercialidad. 2008.

[Disponible desde http://www.journal.lapen.org.mx/sep08/LAJPE-179%20Jesus%20Vila_F.pdf]

[Visitado 23/09//2014 3.45 PM]

ABOUT THE AUTHORS/SOBRE LOS AUTORES

M. Sc. Julio Domingos-João. (jjumingojoao@yahoo.com.br). Licenciado en Educación Opción Física, Máster en Didáctica de las Ciencias. Profesor Auxiliar del Departamento de Ciencias Exactas del Instituto Superior de Ciencias de la Educación de Huíla. Lubango, Angola. Reside en: Calle Hojiya Henda, Predio da Simpor Apartamento 193, 4º Andar. Barrio Comercial. Lubango, Huila, Angola. Líneas de investigación: Estimulación de la creatividad y Didáctica de las Ciencias.

Dr. C. Nelsy Perfecto Pérez-Ponce de León. (nelsyp@ucp.ho.rimed.cu). Licenciado en Educación, especialidad Física, Doctor en Ciencias Pedagógicas. Profesor Titular del Departamento de Ciencias Exactas de la Universidad de Holguín. Sede “José de la Luz y Caballero”. Avenida de los Libertadores No. 287. Holguín. Cuba. CP 81 000, teléfonos: (053) (24-481217), (053) (24-480568). Reside en: Calle Narciso López # 273 Altos, e/ Ángel Guerra y Peralejo. Holguín, Cuba. CP 80 100. Líneas de investigación: Estimulación de la creatividad, Educación energético ambiental, Enseñanza-aprendizaje de la Didáctica de la Física y Didáctica de las Ciencias.

Fecha de recepción: 15 de enero de 2015

Fecha de aprobación: 3 de julio de 2015

Fecha de publicación: 1 de octubre de 2015