

Congreso Iberoamericano de Educación

METAS 2021

Un congreso para que pensemos entre todos la educación que queremos
Buenos Aires, República Argentina. 13, 14 y 15 de septiembre de 2010

DOCENTES

Tareas docentes con enfoque integral en el proceso de enseñanza aprendizaje de la física en el nivel medio superior de la universidad autónoma de Nuevo León México

Juan Carlos Ruiz Mendoza¹; Nivia Álvarez Aguilar²

¹ Universidad Autónoma de Nuevo León. Facultad de Ciencias Físico Matemáticas. Apartado postal 327. 66450 S. Nicolás de los Garza, Nuevo León, México. juancr1@yahoo.com.mx

² Universidad de Camagüey Cuba. nivia.alvarez@reduc.edu.cu

Introducción:

En la actualidad, con frecuencia se expone que el desarrollo de la ciencia y la técnica abre nuevas perspectivas para una mejor comprensión y aplicación de los conocimientos, y para lograr estos objetivos es imprescindible una alta preparación del material humano, sin embargo, visto de esta forma la formación del hombre contemporáneo viene siendo una consecuencia del progreso tecnológico. Desde una profunda posición humanista, debía ser un tanto diferente, se requiere poner en primer lugar – el hombre. De modo tal que dicho desarrollo sea un medio para su crecimiento. En ese sentido se pretende contribuir en alguna medida a una mejor formación de las jóvenes generaciones

Las dificultades en la enseñanza y el aprendizaje de la Física constituyen un problema mundial lo que ha sido constado por diversa investigaciones, así. (Lillian McDermott, 1988) manifiesta que “los resultados de investigaciones sobre la comprensión de la Física por los alumnos indican que ciertas ideas erróneas sobre el mundo de la Física son comunes a los alumnos de diferentes nacionalidades, originarios de medios socioculturales diferentes y de niveles de enseñanza y de edades diversas. Existen pruebas importantes sobre el hecho que los estudiantes de universidades tienen frecuentemente las mismas dificultades conceptuales y de razonamiento que son ampliamente compartidos por los alumnos más jóvenes”.

Esta misma situación se observa en contextos mexicanos, donde a pesar de que en los últimos años se han venido realizando muchos esfuerzos por mejorar esta situación, aún subsisten los modelos tradicionales y memorísticos, a pesar de que surgen nuevas propuestas que evidencian la importancia que poseen las ciencias básicas para el desarrollo del estudiante.

En investigaciones realizadas por los autores, se ha constatado que existen dificultades en la enseñanza- aprendizaje de la Física , al realizar un diagnóstico en las preparatorias de la Universidad Autónoma de Nuevo León, México se encontraron resultados que coinciden con los expuestos por (Castellanos, Grueiro, 1996), algunos de los resultados coincidentes se relacionan a continuación:

- La concepción de enseñanza- aprendizaje se limita al espacio de la escuela.
- La enseñanza privilegia lo cognitivo, lo intelectual en detrimento de lo afectivo-emocional, lo vivencial, lo ético y el saber convivir y el ser.
- El aprendizaje se realiza generalmente de manera individual desaprovechándose las potencialidades de grupo.
- El aprendizaje se identifica con la adquisición de conocimientos, hábitos, habilidades y actitudes para adaptación del medio no para transformar el mismo.
- No se asocia la enseñanza – aprendizaje en el marco de una materia docente con el desarrollo de la capacidad de aprender a crecer.

Por razones antes descritas es indispensable que se operen cambios no sólo en los aspectos instrumentales relacionados con el aprendizaje de esta ciencia, sino además

que se argumenten nuevas concepciones orientadas hacia el perfeccionamiento de su didáctica.

Los autores de este trabajo consideran que las actividades a desarrollar en el salón de clase deben contribuir a la formación integral mediante el estudio de la Física.

1.- Desarrollo

1.- Fundamentación:

Con todas estas dificultades expresadas anteriormente y considerando subsanar algunas dificultades en los estudiantes respecto a que el proceso docente-educativo posee potencialidades ilimitadas para que el estudiante despliegue todas sus capacidades, ya que no es sólo el aprendizaje de una determinada ciencia la que lo desarrolla, también ocupan lugares determinantes en este sentido la comunicación profesor-estudiantes y entre ellos mismos, cuestión que les permite adquirir una experiencia de convivencia, colaboración, respeto mutuo y muchos otros valores que enriquecen la dimensión axiológica del proceso formativo; sin embargo, no todo proceso docente-educativo se desarrolla con efectividad en la dirección apuntada, para ello debe cumplir, entre otros, los requisitos siguientes:

- Poner en el centro del proceso al estudiante como sujeto que no solo debe aportar a su formación, sino a la erradicación de sus aspectos negativos.
- Lograr que los profesores y los estudiantes acepten que el proceso de enseñanza-aprendizaje puede ser un medio efectivo para su formación y autotransformación, no sólo como profesionales sino como seres humanos en general.
- Conjuguar adecuadamente lo social y lo personal, lo grupal y lo individual.
- Lograr una adecuada comunicación docente-estudiante, estudiante-estudiante que permita la reflexión y autorreflexión y enriquecimiento constantes.
- Proporcionar a los estudiantes los medios para hacerse conscientes de sus propias características y de las de sus compañeros y profesores.
- Hacer uso del contenido disciplinar para el desarrollo de habilidades de razonamiento, de acuerdo con los límites y alcance de la materia en cuestión, que puedan transferirse a otras tareas personales y sociales.

En correspondencia con lo expresado y con el objetivo de determinar las evidencias que presenta la participación activa y consciente del estudiante en su propio desarrollo como ser humano se asume el concepto de formación integral como: “ el proceso mediante el cual el estudiante aprende a conocerse a si mismo y al mundo que lo rodea, a transformar ese mundo y lograr su propia autotransformación en las diferentes esferas y contextos de actuación manifestada en una adecuada coherencia entre el sentir, el pensar y el actuar” (Torres, 2006).

Para dar respuesta a este tipo de formación es necesario introducir nuevas concepciones en el proceso de enseñanza. Por tanto, se requieren tareas que propicien la comprensión, el cuestionamiento, el análisis, la duda, la valoración e incorporen el aspecto axiológico de manera intencionada.

A continuación presentamos algunas características de las tareas con enfoque a la formación integral.

- Propicien la búsqueda del conocimiento, y adquisición de hábitos, habilidades y capacidades, métodos, medios y procedimientos que le permitan adquirir una experiencia que sea aplicable a otros campos del saber.
- Posibiliten el estudio de los fenómenos físicos, que permitan el desarrollo de habilidades que se conjuguen con la experiencia de aprendizajes en la convivencia, las relaciones, la colaboración, el juicio crítico, autocrítico.
- Motivadoras donde los estudiantes encuentren sentido a su actividad, para ello se parte de las vivencias que ellos poseen acerca del contenido de la asignatura, al valorar su aplicación, su utilidad. Solo se adquiere sentido cuando además del significado existe una interacción “significativa” en la práctica, en la realidad. Por esta razón, la motivación tiene que ser un componente intrínseco del proceso.
- Desarrollen el pensamiento interpretativo en los estudiantes donde sea necesario explicar por qué ocurren los fenómenos, cuáles son sus consecuencias, para qué se estudian. Si se sistematiza esta tarea, las habilidades se desarrollan y podrán ser transferidas a otros campos del saber, así como en el análisis de situaciones personales y sociales.
- Centradas en los estudiantes, que partan de las preconcepciones de los estudiantes, aunque sean conceptos erróneos, porque lo nuevo que estudian provoca una contradicción, puede ayudarles a encontrarles un sentido a lo nuevo que aprenden.
- Problemáticas relacionadas con la vida real, tareas que incidan en situaciones propias del contexto, de manera que puedan construir y reconstruir conocimientos en condiciones complejas, integrar saberes, aprender a lidiar con la incertidumbre, desarrollar capacidades para el diálogo y valorar las dimensiones éticas, técnicas, políticas, estéticas, culturales y ambientales, entre otras, presentes en las diferentes esferas de actuación.
- Potenciar las interrelaciones personales. La convivencia con las personas permite el fortalecimiento de las relaciones humanas y el descubrimiento de las potencialidades de las comunidades. Dicho vínculo permite un aprendizaje mutuo y hablar un mismo lenguaje, generando la capacidad de comunicación para una mejor relación con el otro. Ayuda a fortalecer la conciencia social y valorar y respetar la cultura propia y universal, cuestión que se puede lograr mediante tareas docentes que propicien el intercambio de conocimientos entre los estudiantes de diferentes niveles y personas de disímiles características y profesiones.

Las características anteriores permean diferentes tipos de tareas tales como:

- Tareas investigativas que permitan conducir adecuadamente el proceso de la investigación para que los estudiantes realicen sus actividades de manera independiente, ponerlos en situaciones de investigadores de modo que se facilite la adquisición de hábitos para la investigación y experimentación.
- Tareas reflexivas donde el estudiante se enfrente a situaciones que requieran cuestionamiento que despierten la curiosidad y el interés por aprender y estimulen la observación. Al estudiar el fenómeno en forma integral donde la experimentación posibilite la capacidad de interpretar, explicar, argumentar se va configurando una formación conceptual – metodológica de la Ciencia.

Lo expuesto significa que la dinámica del proceso debe necesariamente conjugar lo individual y lo grupal, lo personal y lo social. La metodología para impartir las clases de Física debe poseer como último propósito no solo el logro del aprendizaje deseado, sino ser una contribución efectiva para su formación integral.

A continuación, brindamos algunos aspectos a considerar en esta concepción:

1. Una adecuada relación profesor- alumno donde se prime un clima de colaboración y confianza. Esto se puede lograr si el profesor permite a los estudiantes que:

- Participen en decisiones en las clases sobre cómo y qué actividades le son más interesantes.
- Que no se limiten a resolver problemas, sino también a formularlos y cuestionarlos.

2. Una adecuada colaboración entre los estudiantes que posibilite la realización de las tareas y actividades que le permitan ayudarse mutuamente y a la vez fomente las buenas relaciones entre ellos.

La interacción entre los estudiantes durante la actividad docente puede propiciar diferentes espacios, momentos y condiciones para ejercer importantes influencias educativas, a partir de la valoración- autovaloración tanto de su comportamiento como del resultado de la actividad. Esto puede lograrse mediante:

- La realización de trabajos en pequeños grupos, en ejecución de actividades donde trabajen con el software y el set de instrumentos para realizar experimentos.
- La realización de actividades investigativas donde se propicie el trabajo colectivo dentro y fuera del aula.
- El control del equilibrio personal en las relaciones entre los alumnos. Cuando se trabaja tanto en pequeños grupos, como en el grupo completo, se logrará la autorregulación de las emociones tan difícil de controlar en estas edades.
- Utilizar formas, métodos, medios y procedimientos que permitan al estudiante la construcción de significados mediante una actividad docente bien estructurada, lo que es posible si se estudia el fenómeno físico en toda su integridad en una misma actividad docente.
- La propuesta de actividades docentes que su solución requiera:
Desarrollo del pensamiento interpretativo en los estudiantes donde sea necesario explicar por qué ocurren los fenómenos, cuáles son sus consecuencias, para qué se estudian. Si se sistematiza estas actividades, las habilidades se pueden desarrollar, y solo así podrán ser transferidas a otros campos del saber, así como en el análisis de situaciones personales y sociales.
La adopción de actitudes flexibles, de sentido crítico y de colaboración. En este caso se puede propiciar el papel de sujeto en el estudiante cuando se permite en determinadas situaciones que ellos mismos elijan la manera en que desean desarrollar una tarea o actividad.
- Creación de espacios para que los estudiantes manifiesten la comprensión del estudio de la Física para adquirir una formación cultural.

Este requisito es posible si se analiza conjuntamente con los estudiantes el lugar que ocupa la Física en el desarrollo social, su amplia aplicación en la vida. Si se valora con

ellos aquellas personalidades destacadas en el campo de esta ciencia, su ejemplo como científicos y como personas.

De acuerdo con las reflexiones expuestas es indispensable que se operen cambios no sólo en los aspectos instrumentales relacionados con el aprendizaje de esta ciencia sino además que se argumenten nuevas concepciones que se orienten hacia el perfeccionamiento de su didáctica.

A continuación se expone una estrategia didáctica como una de las innumerables alternativas que pueden potenciar la formación integral del estudiante. La citada concepción posee un carácter integrador al identificar las potencialidades que posee las Matemáticas y su proceso didáctico para la formación integral del estudiante, lo que es determinante para que el futuro profesional se desempeñe satisfactoriamente en la vida personal, profesional y social.

La propuesta didáctica puede implementarse mediante diferentes etapas, a continuación se describen las mismas

1. Diagnóstico.

Objetivo: identificar las causas que influyen en las insuficiencias para el logro de una formación integral del estudiante mediante el proceso de enseñanza aprendizaje de la Física

Entre las acciones fundamentales se encuentran:

- Determinación de los principales problemas.
- Caracterizar del grupo y de la enseñanza- aprendizaje de la Física.
- Determinación de las principales causas que influyen en las deficiencias en formación de los estudiantes.

Consideraciones para su aplicación.

Este momento es esencial por cuanto permite conocer cuestiones de vital importancia para el desarrollo del proceso de enseñanza- aprendizaje, en particular lo relacionado con el objetivo de la propuesta didáctica. Uno de los elementos que se requiere explorar son las preconcepciones que posee el estudiante. Otras cuestiones importantes son: la motivación de los estudiantes por la Física, conocimiento y habilidades previas. También cómo influye en las condiciones en que se desarrolla la actividad docente, la forma de organizarla, el uso de los medios, las actitudes y cualidades de los estudiantes.

Se sugiere utilizar entrevistas y cuestionarios, la técnica de las necesidades sentidas, la composición u otros métodos y técnicas que el docente considere. Es muy importante explorar qué expectativas poseen los profesores y estudiantes en cuanto a las potencialidades gnoseológicas de la Física para el desarrollo integral del estudiante y si reconocen que desde la didáctica es posible crear los espacios y las condiciones para motivarlos, de manera tal que lo aprendan sobre un verdadero sentido.

Se sugiere además explorar si las características de la didáctica que aquí se delimitan constituyen parte sustancial de la dinámica del proceso y si se toman en cuenta las tareas propuestas para el desarrollo de las clases de Física, en dependencia de los resultados se determina que elementos deben fortalecerse.

11.- Diseño del proceso de enseñanza aprendizaje de la Física.

Objetivo:

Diseñar el proceso de enseñanza – aprendizaje en correspondencia con las potencialidades del proceso docente- educativo anteriormente descrito de manera tal que se favorezca la formación integral del estudiante.

Acciones fundamentales:

- Reformular los objetivos del programa los cuales poseen un alcance muy limitado y reflejan proceso reproductivos al no contemplar el aspecto axiológico.
- Definir actividades que pueden propiciar la formación conceptual metodológica, la formación cultural y en correspondencia con ello la formación integral a partir de los contenidos específicos de cada tema y clase desde el propio contenido de la Física así como desde las metodologías que se utilicen, si esto se hace de forma espontánea no se logra un proceso formativo trascendente.
- Determinar la organización de los pequeños grupos de manera tal que se combinen las características de los alumnos, su rendimiento académico y característica personales y pueda realizarse un intercambio en cuanto lo conceptual metodológico (contenido) y también lo cultural.

Consideraciones para su aplicación.

Al aplicar la actividad docente se requiere de hacer un análisis del diagnóstico, esto permitirá relacionar la atención a la diversidad y a la consideración de las preconcepciones de manera tal que se puedan crear las condiciones y espacios para lograr la interacción y unidad de los significados y sentidos. De esta forma, se puede concebir el desarrollo de la clase sobre una realidad objetiva, comúnmente se planifican las clases para todos por igual y cada alumno posee sus características.

111.- Dinámica del proceso enseñanza aprendizaje de la Física.

Objetivo: Diseñar el proceso de enseñanza- aprendizaje de modo tal que logre una formación conceptual- metodológica a partir del tema objeto de estudio así como su interrelación con la formación cultural de los estudiantes.

- Integración de las tareas docentes que permitan la formación conceptual metodológica, formación cultural y en síntesis la formación integral. La dinámica del proceso se debe caracterizar por el fortalecimiento del protagonismo del estudiante, eso se logra permitiendo elegir la manera en que pueda desarrollar una actividad de índole de investigación, se estimula a que se planteen problemas entre ellos y se cuestionen la actividad, determinen las causas, que encuentren ellos mismos sus preconcepciones y la forma de eliminarlas.
- En las actividades del docente se propone que el estudio de los fenómenos físicos pueda ser estudiado de manera integral mediante una combinación de métodos, medios y procedimientos.

Consideraciones para su aplicación

Es importante que se crean las condiciones para que el estudiante interprete, explique cuestiones, ya que generalmente, lo que hace es repetir, resolver un problema que se ha dado el modelo con anterioridad en clase.

La realización de experimentos que haga más comprensible el estudio de la Física, menos abstracta, para que los estudiantes perciban que es posible penetrar en la esencia de los fenómenos físicos, determinar sus causas y consecuencias, leyes que lo rigen, etc. Aquí se puede plantear situaciones problemáticas de la vida real y se orientan tareas investigativas. Si los estudiantes asimilan los conceptos, leyes y fenómenos vinculados todos ellos con cuestiones que despiertan su interés, entonces se hace consciente es significado.

1V. Evaluación

Objetivo: Determinar si se ha favorecido la formación integral del estudiante al estudiar la asignatura de Física.

Acciones fundamentales

- Autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación: las actividades en pequeños grupos en los que se trabaja en diferentes tareas permiten que los estudiantes se evalúen y ayuden mutuamente. Igualmente cuando se trabaja en pequeños grupos al interactuar en los experimentos, en tareas investigativas se debe fomentar la coevaluación y autoevaluación tanto en la solución de las tareas docentes como en lo relacionado con los valores y la conducta. Es importante desarrollar la autoevaluación en los estudiantes pues la misma posee un gran valor no solo en el marco de la asignatura, sino como rasgo valioso de la personalidad.
- Corrección de los errores y dificultades. Se sugiere utilizar la observación sistemática y la corrección de las dificultades tanto en el plano instructivo como en el formativo.

Consideraciones para su aplicación

En esta etapa se verifican los resultados que se obtienen con la implementación de la propuesta, es obvio que la evaluación no se realiza solo en un momento sino mediante todo el proceso. Es muy importante que se introduzcan paulatinamente formas y medios de evaluación que requieren de proceso de interpretación, y de aplicación. Se observa en la práctica que las pruebas de Física que se realizan revelan el propio carácter del proceso pues son pruebas de tipo test (“objetivas”) que al azar pueden ser contestadas.

Aplicación de la Propuesta Didáctica

Actividad docente.

Se propone estudiar un fenómeno físico de manera integral desde sus nexos internos y mediante la combinación de métodos, medios y procedimientos. Aquí se propone ser estudiado mediante tres momentos; mediante la observación de un fenómeno en la realidad: se pasa a percibirlo a través de la modelación (software de Física) y luego la experimentación, se corrobora lo observado y cuestionado

De acuerdo al programa de Física dividido en unidades de aprendizaje aplicamos nuestra propuesta didáctica a la unidad de Óptica Geométrica en el tema de lentes.

A continuación se describe la actividad.

1. Se les proporciona unas lentes llamadas lupas a los estudiantes y se les pide que observen a través de ella, algún objeto o las letras de un libro.
 - Se les pide a los estudiantes que expliquen lo que observan a través de ella cuando la lente esta en diferentes posiciones con respecto al objeto.

Y aquí se aclara las preconcepciones que tienen de que lo que observan no es objeto real y se introduce el concepto de imágenes reales y virtuales.

Situación de pregunta ¿se podrá simular este fenómeno óptico en la computadora?

Aquí se introduce el software de Óptica Geométrica que es bajado de la red y se acoplo para trabajar sin estar conectado al internet.

Se presenta la simulación con el software de Óptica Geométrica y se efectúa los siguientes pasos:

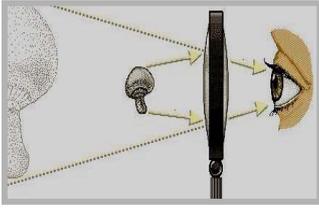
- Se coloque el objeto en diferentes posiciones respecto a la lente y se observa si forman una imagen o no.

Aquí se orienta a los estudiantes a que explique, analice, describa e interprete lo que observa cuando el objeto cambia de posición respecto a la lente. Se sugiere actividades de modo tal que se desarrollen éstas habilidades.

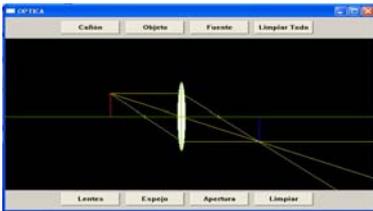
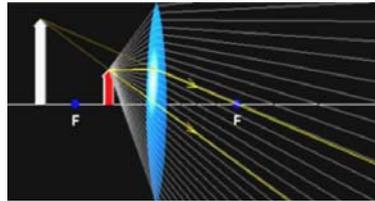
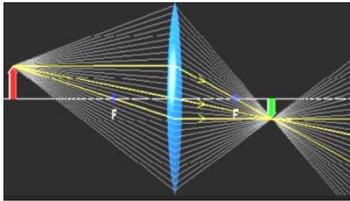
A partir de aquí se utilizó como recurso un equipo de Óptica Geométrica para la demostración de la formación de imágenes respecto a la lente. Al realizar esta actividad experimental se llevo a comprobar lo realizado con el software. Aquí se reflexiona con ellos de las posiciones del objeto respecto a la lente y se comprueba que hay un punto crítico que a partir de ahí la imagen que forma la lente puede ser real o virtual y se explica el concepto de distancia focal para las lentes.

A continuación se presentan las fotografías y dibujos de las actividades realizadas con el software y el equipo experimental.

- La observación de un fenómeno en la realidad.



- la percepción a través del software-



- La experimentación para su corroboración de lo observado.

Formación de imágenes con lentes convergentes.
Ejemplo 1. (Utilizando el equipo de óptica)



Consideraciones para su aplicación.

Es importante que se creen las condiciones para que el estudiante interprete, y explique cuestiones, ya que generalmente, lo que hace es repetir, resolver un problema que se ha dado el modelo con anterioridad en clases.

La realización de estos experimentos hace más comprensible el estudio de la Física, se hace menos abstracta, por esta razón los estudiantes perciben que es posible

penetrar en la esencia de los fenómenos físicos, determinar sus causas y consecuencias, leyes que lo rigen, etc.

Conjuntamente con la experimentación se puede usar el software y se conjuga además con el planteamiento de situaciones problemáticas de la vida real y se orientan tareas de investigación. Si los estudiantes asimilan los conceptos, leyes y fenómenos vinculados todos ellos a cuestiones que despiertan su interés, se hace consciente ese significado.

Es importante determinar si se ha favorecido la formación integral del estudiante al estudiar la física. Las actividades en pequeños grupos en los que trabajan en diferentes tareas permiten que los estudiantes se evalúen y ayuden mutuamente. Igualmente cuando se trabaja en pequeños grupos al interactuar con el software, al realizar los experimentos, en las tareas investigativas se debe fomentar la coevaluación y autoevaluación tanto en la solución de las tareas docentes como en lo relacionado con los valores y la conducta. Es importante desarrollar la autoevaluación en el estudiante pues la misma posee un gran valor no solo en el marco de la asignatura, sino como rasgo valioso de la personalidad.

Es muy importante que se introduzcan paulatinamente formas y medios de evaluación que requieran de procesos de interpretación, y de aplicación. Se sugiere utilizar la observación sistemática y la corrección de las dificultades tanto en el plano instructivo como en el formativo.

Aquí se expone un sólo ejemplo de una serie de actividades de tareas propuestas con enfoque integral. Para la actividad de los estudiantes se adecua el salón con equipo de cómputo y el equipo experimental, en donde la participación del estudiante (con los medios descritos) es esencial para su formación integral. Esta propuesta Didáctica con enfoque de tareas formativas se aplicó durante un semestre escolar en el curso de Física del Nivel Medio Superior de la Universidad Autónoma de Nuevo León.

Conclusión:

Constituye un reto para el perfeccionamiento de la enseñanza de la Física el fomentar el estudio de las potencialidades que posee esta ciencia, desde su sistema conceptual y los métodos para su estudio, que a su vez pueda ser impartido y asimilado no solo en función de su aprendizaje, sino con un alcance que trascienda a otras esferas de actuación del estudiante, de esta forma lo gnoseológico cobra sentido mediante lo axiológico y viceversa. Lo apuntado es esencial ya que tradicionalmente el sistema educativo ha privilegiado la adquisición del conocimiento como función principal de la educación, y relegado los demás procesos, trayendo como consecuencia una tendencia a instruir en lugar de formar y que ha dejado en manos de otros, un papel que debe asumir la educación. Los actuales enfoques de formación por competencias apuntan precisamente hacia una mayor eficiencia y efectividad del trabajo docente.

Los resultados alcanzados por los estudiantes demuestran que el sistema de tareas docentes en la asignatura de Física en el Nivel Medio Superior de la Universidad Autónoma de Nuevo León contribuyó al dominio de conceptos, leyes, principios, definiciones teóricas para el proceso formativo de los estudiantes.

Bibliografía:

Castellanos, D. Grueiro, I . ¿ Puede ser el maestro un facilitador? Una reflexión sobre la inteligencia y su desarrollo. IPLAC – CeSofte, la Habana 1996.

McDermott L. Concepciones de los alumnos y resolución de problemas en mecánica, en: Resultados de Investigacione en Didáctica de la Física en la Formación de Docentes. “I.C.P.E.”1988 Internacional Commission on Physics Education 1997, 1998. ISBN. 0-9507510-3-0 1997.

Laws P, Pamela y Frances Podrí Rosborough “ Womene,s Responses to Activity-Based Introductory Physics Program” ,/ Pamela , Rosborough; American Journal of Physics, Supplement 1 to 67 (7): 32-37, july, 2003.

Ruiz, J. Alternativa metodológica para la formación integral de los estudiantes desde el proceso de enseñanza aprendizaje de la Física. Tesis Doctoral, Camagüey, Cuba 2005.

Ruiz, J. Torres, B. Alvarez, N. Alternativa para la formación del estudiante mediante el proceso didáctico de la Física en el Nivel Medio Superior. CPU-e, Revista de Investigación Educativa, 10. http://www.uv.mx/cpue/num10/practica/ruiz_física.html 2010

Silvestre,O. Zilberstein, J. Hacia una Didáctica desarrolladora, Editorial Pueblo y Educación, la Habana 2002, pp 54.

Torres, B. Estrategia educativa para la autotransformación integral del estudiante universitario sustentada en un modelo de trascendencia axiológica. Tesis doctoral en pedagogía. 2006