

# Diseño de una estrategia didáctica para la formación integral en la enseñanza – aprendizaje de la Física en el Nivel Medio Superior



**Juan Carlos Ruíz Mendoza**

*Facultad de Ciencias Físico Matemáticas de la Universidad Autónoma de Nuevo León  
México, Cd. Universitaria San Nicolás de los Garza Nuevo León CP 66451.*

**E-mail:** juancr1@yahoo.com.mx

(Recibido el 16 de Diciembre de 2009; aceptado el 9 de Marzo de 2010)

## Resumen

Se diseña una estrategia didáctica, se explica su estructura (objetivos, premisas y etapas), que permite favorecer la formación integral del estudiante mediante el proceso de enseñanza – aprendizaje de la Física General, este tipo de formación que se promueve se caracteriza por un marcado énfasis en el desarrollo humano- personal y social, el carácter flexible y dinámico de dicha estrategia permite su adaptación a diferentes contextos y asignaturas. Para la aplicación de esta estrategia se diseñaron experimentos de Física (electricidad y magnetismo, óptica, mecánica y calor y fluidos) y se acopló software de Física bajados de la red (Internet) relacionados con los experimentos para el estudio de los fenómenos físicos de forma integral (no se muestran en este trabajo).

**Palabras clave:** Educación en Física, aprendizaje.

## Abstract

It is designed a didactic strategy, explained its structure (goals, premises, and stages) to favor an integral teaching of the student through the educational process - traineeship of the General Physic, this kind of education promoted is characterized by a marked emphasis on the personal human and social development, the dynamic and flexible character of such strategy allows its adaptation to different contexts and subjects. For the application of this strategy Physic experiments were designed and constructed (electricity and magnetism, optic, mechanic, heat and fluids) and physic software was adapted from the network (internet) related to the experiments for the study of physic phenomena on integral way (not showed in this work).

**Keywords:** Physics Education, learning.

**PACS:** 01.40gb, 01.40.Ha, 01.40.-d.

**ISSN 1870-9095**

## I. INTRODUCCIÓN

Es conocido que existe la necesidad de propiciar una comprensión más integral del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Física de manera tal, que el estudiante no sea un mero repetidor de la explicación del profesor, sino que armonice el conocimiento que adquiere mediante el estudio de esta materia con su cultura general, donde se integre lo cognoscitivo y lo axiológico. Para lograr esto, se requiere aplicar una dinámica diferente a la que se desarrolla cotidianamente, según se corroboró en la práctica, para que este proceso trascienda los límites de lo gnoseológico y favorezca una formación más completa del estudiante. “Lo central de la educación es la formación humana, el que nuestros jóvenes crezcan como seres que representan a sí mismos y respetan a los demás, y que puedan decir que sí o que no desde sí. El respeto no es la obediencia, el respeto es la posibilidad de colaborar. Pero para que esto pase en nuestras universidades, nuestros profesores tienen que

respetarse así mismo, tienen que actuar desde sí en la confianza de que ellos son el recurso fundamental de la educación; no los computadores, no la conexión a Internet, pues estos son sólo instrumentos” (Castellanos, 1997).

Constituye un reto para la formación integral del estudiante lograr la coincidencia adecuada entre el significado del aprendizaje de la Física y el sentido que le asigne cada estudiante. Este hecho se manifiesta en el logro de la unidad entre significados y sentidos, que posibilite una formación en el alumno en todas las direcciones en correspondencia con una preparación para la vida. El significado es más estable al relacionar con el contenido de la ciencia, con su aparato conceptual, el sentido posee un carácter más flexible porque tiene una relación directa con cada estudiante, sus motivaciones, su manera de ver el mundo, sus experiencias, sus expectativas, por eso se relaciona con el aspecto axiológico

Es comprensible que “(...) un proceso de enseñanza – aprendizaje que eduque y desarrolle es una exigencia actual en la escuela, y constituye un reto para los docentes, que

durante años hemos centrado el proceso en lo cognitivo, dejando a la espontaneidad el efecto desarrollador y creativo de la enseñanza”. (Martínez *et al.*, 2005). Por las razones apuntadas se precisa de continuar la búsqueda de estrategias orientadas hacia una enseñanza- aprendizaje de la Física más efectiva, más integral, lo que constituye el objetivo principal del presente trabajo.

### A. Desarrollo de la estrategia

Las estrategias didácticas de amplio uso permiten ser aplicadas por el docente en diversas materias, situaciones, contextos y temáticas. En este caso, se usa la “Estrategia Didáctica para la formación integral del estudiante de bachillerato mediante el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Física” ya introducida en la práctica y comprobada su factibilidad. (Ruíz, 2006), sus características esenciales se describen a continuación. El objetivo fundamental de dicha estrategia es: contribuir a la formación integral del estudiante mediante la enseñanza aprendizaje de la física.

### B. Objetivo general

Favorecer la formación integral de los estudiantes mediante una concepción totalizadora del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Física en el Nivel Medio Superior, que permita crear los espacios para la construcción de significados y sentidos a partir de las potencialidades gnoseológicas de esta ciencia y de su didáctica.

### C. Características distintivas

**Es integradora:** Al tomar en cuenta las características de la materia Física, donde se requiere el estudio del fenómeno de manera total y no fragmentado e incompleto, la necesidad del estudiante de estudiar el fenómeno físico desde todas sus perspectivas en una misma actividad docente, lo que optimiza la asimilación de lo estudiado. Integra la consideración de la Física como ciencia, su influencia en lo personal y lo social. Asimismo se apoya en las potencialidades que ofrece la Didáctica para que los estudiantes no sean “repetidores de conceptos”, sino productores de conocimientos a los que les otorguen un significado en todas las esferas.

**Es contextualizada y universal:** permite tomar en consideración las condiciones existentes en el contexto donde se vaya a instrumentar, ya que sus sustentos son aplicables a cualquier medio.

**Es formativa:** posibilita no sólo el desarrollo del pensamiento lógico del alumno, sino también el desarrollo de otras cualidades y valores mediante la interacción y colaboración entre los alumnos y la creación de espacios para la construcción no solo de significados, sino también de sentidos en el estudio de la materia.

### D. Premisas a tener en cuenta en la implementación de la estrategia

### 1. Uso de recursos y medios que permitan la formación conceptual-metodológica del estudiante

Para que el alumno desempeñe el papel de sujeto de su propia formación tiene necesariamente que aprender a hacer, a ser y a convivir. Esto se logra al operar directamente con los diferentes objetos, procesos y leyes, lo cual se favorece mediante el uso de medios y recursos de diferentes tipos.

Se sugiere la utilización de software que pueden ser bajados de la red y adaptados para su uso sin necesidad de conexión a Internet; así, desde cualquier computadora el alumno puede estudiar aquellos aspectos que requieran un nivel alto de abstracción.

### 2. Enfoque diferenciado para favorecer la formación integral

La diversidad educativa en el aula se expresa por las características propias de cada alumno (cognitiva, afectiva, motivacional y psicosocial), la socioeconómica y la cultural. A partir de aquí es comprensible que en cada grupo exista una gran variedad de sujetos, lo que por supuesto conlleva a infinidad de demandas educativas y a la necesidad de plantear estrategias que den respuestas a las mismas. En la atención a la diversidad se materializa la unidad de lo individual y lo social como fuente motriz del desarrollo del alumno.

En el caso de la presente propuesta, y como medio para materializar los presupuestos teóricos apuntados, se sugiere como vía fundamental la organización de pequeños grupos a la hora de realizar los experimentos y de trabajar con el software. La atención a las diferencias individuales es posible a la hora de determinar los integrantes de los pequeños grupos. Se les brindará una atención especial a los que presenten dificultades en la solución de los problemas, en el uso de la computadora, no sólo por el docente sino también por los alumnos del mismo grupo.

### 3. Uso de situaciones problemáticas en el tratamiento del contenido

Los alumnos aprenden mejor cuando se enfrentan a situaciones que les hacen reflexionar, cuestionar. La lógica gnoseológica de la Física permite problematizar el contenido, planteando tareas, situaciones problemáticas, ejemplificando, mostrando contradicciones. También la experimentación y la demostración posibilitan enfrentar a los alumnos con problemas que despierten la curiosidad y el interés por aprender. En la presente propuesta la problematización del contenido se cumple en cada momento del desarrollo del proceso, siempre que se creen las condiciones para ello.

Se puede partir de una situación problemática que estimule la observación; los problemas pueden ser planteados por el profesor, o por los estudiantes cuando trabajen con software, o cuando realicen el experimento. Cumplir con este requerimiento posibilita el desarrollo de la capacidad interpretativa, porque el estudiante debe interpretar, explicar, argumentar, además de potenciar la formación conceptual-metodológica.

### 4. Creación de climas colaborativos favorecedores de la formación de los alumnos

Un adecuado clima relacional, activo y positivo, de cooperación y participación, donde los errores y aciertos

sean fuentes para el aprendizaje y los alumnos puedan disfrutar del propio proceso, es un requisito fundamental; lo contrario sería un clima tenso, cargado de autoritarismo por parte del profesor, donde predomine su participación en detrimento de la actividad del alumno.

Al sustentarse la presente estrategia en los postulados de Vigotsky se considera fundamental la mediación de otros sujetos en el aprendizaje personal, en un contexto dialógico y colaborativo, a través del cual los alumnos participen activamente de la cultura. Disentir, valorar, validar, consensuar son aspectos no sólo de la construcción intersubjetiva del conocimiento, sino también de los modos de pensar y conducirse. De este modo se contribuye a la formación cultural de los estudiantes como consecuencia de la utilización de las características gnoseológicas de la ciencia Física y de las potencialidades de su didáctica.

#### **5. Consideración de las preconcepciones del alumno como vía para lograr la unidad de los significados y sentidos**

Aún en la actualidad, cuando se hace énfasis en la necesidad de una formación para la vida, el aprendizaje se concibe por muchos educadores como un proceso de adquisición de información, en primer orden, y sólo en segundo lugar como un proceso de desarrollo de habilidades, cualidades y capacidades. Los alumnos poseen ideas previas o preconcepciones sobre los contenidos científicos que casi siempre son erróneas. La solución de las contradicciones entre las ideas previas o preconcepción de los alumnos y las ideas científicamente probadas constituye una fuerte base metodológica para el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Física.

La vinculación de la teoría con la práctica permite la creación de espacios para lograr la unidad de significados y sentidos.; permite la adquisición de un conocimiento científico, lo que equivale a un significado verdadero sin sesgos; entonces el estudiante incorpora ese significado con un sentido personal, propio, a la solución de tareas de una amplia aplicación.

#### **6. Vinculación del contenido con el contexto y la situación actual como vía para lograr la unidad de la formación conceptual-metodológica y la formación cultural**

Es de vital importancia que en el proceso de enseñanza-aprendizaje se desarrolle en los alumnos la capacidad de resolver problemas que expresen una realidad cotidiana, de otorgar significados a lo que se aprende en correspondencia con las condiciones actuales del desarrollo social y tecnológico, de aprender a adaptarse a situaciones nuevas y de sentirse responsables con la transformación de la realidad.

El tomar en cuenta estas situaciones permite el desarrollo de la capacidad mediante el estudio de leyes y fenómenos físicos, de explicar la realidad circundante, de familiarizarse con la relación causa-efecto y la amplia significación de esta ley para el análisis de cualquier fenómeno, no sólo físico, sino también social.

La observación, la experimentación y otros métodos propios de esta ciencia ayudan al estudiante a la comprensión del entorno; implica fijar la atención, discriminar elementos, relacionarlos, interpretarlos. Por esta

razón se remarca el planteamiento de problemas, de tareas contextualizadas para que, además de potenciar el significado social del contenido, también se eleve la motivación hacia la realización de las mismas.

Este objetivo 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 los estudiantes aquellas personalidades destacadas en el campo de esta ciencia, su ejemplo como científicos y como personas.

#### **Entre los Requisitos fundamentales para la implementación de la estrategia, que posibilitan la creación de espacios para la construcción de significados y sentidos, se encuentran:**

1) Una adecuada relación profesor-alumno, donde 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 les 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 los estimulen a la ayuda mutua, 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 se puede lograr mediante:

- La realización de trabajos en pequeños grupos, en ejecución de tareas donde trabajen con software de Física.
- La realización de tareas 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.

1) Utilizar formas, métodos, medios y procedimientos que permitan al estudiante la construcción de significados.

Lo anterior permite una actividad docente bien estructurada (no anárquica), lo que es posible si se estudia el fenómeno físico en toda su integridad en el tratamiento de un determinado contenido de la asignatura (observación, comprensión de su esencia con el uso de software de Física y la verificación en la práctica mediante la experimentación).

2) La propuesta de tareas docentes cuya solución requiera:

Desarrollo del pensamiento interpretativo mediante: la explicación de los fenómenos; cuáles son sus consecuencias; para qué se estudian. Si se sistematizan estas tareas las habilidades se pueden desarrollar y podrán ser transferidas a otros campos del saber, así como al análisis de situaciones personales y sociales.

- La adopción de actitudes flexibles, de sentido crítico y de colaboración. En este caso cuando se facilitan

situaciones en las que ellos mismos elijan la manera en que deseen desarrollar una tarea o actividad.

3) 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 valoran, con los estudiantes, aquellas personalidades destacadas en el campo de esta ciencia, su ejemplo como científicos y como personas. Además, si los estudiantes se convencen de que el estudio de esta ciencia contribuye a su desarrollo intelectual, condición necesaria para el cultivo de otras facultades.

## E. Etapas

La presente estrategia puede implementarse mediante diferentes etapas, a continuación se describen las mismas.

### I.- 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:

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

### Principales recomendaciones para su aplicación

Esta etapa es esencial por cuanto permite conocer cuestiones de vital importancia para el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje. Uno de los elementos a explorar son las preconcepciones del estudiante. Otras cuestiones importantes son: la motivación por la Física, los conocimientos y habilidades previas. También, cómo influyen las condiciones del contexto en 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 constatar las expectativas de los profesores y estudiantes en cuanto a las potencialidades gnoseológicas de la Física y su influencia en la formación integral, y el reconocimiento de la didáctica en la creación de los espacios y las condiciones para la motivación, de manera tal que lo aprendido cobre un verdadero sentido.

Se sugiere, además, explorar si las características de la estrategia constituyen parte sustancial de la dinámica del proceso, y si se toman en cuenta las premisas explicadas para el desarrollo de las clases de Física, en dependencia de los resultados se determina qué elementos deben fortalecerse.

## II. DISEÑO DEL PROCESO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE DE LA FÍSICA

### A. Objetivo

Diseñar el proceso de enseñanza-aprendizaje en correspondencia con la concepción didáctica totalizadora de manera tal que se favorezca la formación integral del estudiante.

### B. Acciones fundamentales

- a.- Reformular los objetivos del programa
- b.- Diseñar las condiciones para el trabajo con el equipo experimental y software de Física de manera tal que se pueda garantizar en cada actividad, el estudio de los fenómenos de manera total mediante la observación, la comprensión de la esencia con la modelación que ofrece el software de Física y la experimentación. Como se explicó estos momentos no constituyen un algoritmo pueden cambiar de orden, en función esencialmente de los intereses de los estudiantes.
- c.- Determinar la organización de los pequeños grupos de manera tal que se combinen las características de los alumnos, su rendimiento académico y pueda realizarse un intercambio en cuanto lo conceptual metodológico y también lo cultural.

### C. Principales recomendaciones para su aplicación

Al planificar la actividad docente se requiere de hacer un análisis del diagnóstico, esto permitirá cumplimentar con la premisa que se relaciona con la atención a la diversidad y la consideración de las preconcepciones de manera tal que se pueda 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 igual y cada alumno posee sus características.

## III. DINÁMICA DEL PROCESO

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

### Acciones fundamentales:

1.- Integrar las tareas docentes que permitan la formación conceptual metodológica, la formación cultural y en síntesis la formación integral.

2.- Estudiar el fenómeno físico de manera integral mediante el uso de una combinación de métodos, medios y procedimientos. Para que el fenómeno físico pueda ser estudiado en toda su integridad se requiere de cumplir los momentos mencionados arriba

Esta integralidad se manifiesta a juicio del autor mediante tres vías esenciales:

\* Observar 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.

\* Resolver situaciones problemáticas, posteriormente se verifica mediante la experimentación y seguidamente se modela dicha situación.

\* Realizar el experimento sobre un fenómeno dado, los alumnos elaboran preguntas y situaciones problémicas y comprueban el fenómeno mediante la modelación del mismo.

#### IV. EVALUACIÓN

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

##### **Acciones fundamentales:**

1.- Autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación: Las actividades en pequeños grupos en los que se trabaja con el software de Física y el equipo permite 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 la conducta.

2.-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. 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 la conducta.

#### V. CONCLUSIONES

En el plano didáctico epistemológico, el proceso formativo de construcción del conocimiento y el desarrollo de otras potencialidades del estudiante en las diferentes esferas del pensar, el sentir y el actuar, requieren de un abordaje del proceso de enseñanza aprendizaje de la Física que se dinamice por la creación de espacios para la construcción de significados y sentidos, cuya dialéctica se exprese en las características gnoseológicas de la Física y su influencia para el proceso formativo del estudiante.

La estrategia didáctica propuesta constituye una vía alternativa, que permite una orientación al docente de cómo puede concretar, en la práctica, acciones instructivas y educativas que potencien una formación integral de los estudiantes

#### REFERENCIAS

[1] Castellanos, D. and Grueiro, I., *Can the teacher a facilitator? A reflection on the intelligence and its development.* IPLAC-CeSoft, Cuba, (1996).

[2] Martínez, F., *La investigación en la educación integral universitaria.* En: *Ciencia UANL*, abril-junio. **VIII**, No. 002. ISSN 1405-9177, 168-171. Monterrey, México, (2005)

[3] Ruiz, J. C., *Alternative methodology for the training of students from the teaching-learning process of physics.* Report doctoral thesis in Education, 34. Universidad de Camagüey, Cuba, (2006).

[4] Álvarez, A., Cardoso, R., Moreno, T., *Hacia la formación integral del estudiante universitario.* Revista cubana de Educación Superior, ISSN 0257-4314, 21, N° 2, 81-90. Cuba, (2001).

[5] Álvarez, A., *Hacia una Pedagogía de los valores de la Educación Superior* Tendencias pedagógicas, ISSN: 1133-2654, N° 6, (Ejemplar dedicado a: Didáctica Universitaria), 39-54. Cuba, (2001).

[6] Bertalanffy, L., *Teoría General de Sistemas*, (Editorial Herder, Barcelona, España, 1987). Fuentes, G., Matos, H., Cruz, B., *El proceso de investigación científica desde un pensamiento dialéctico hermenéutico.* / Homero. Universidad de Oriente. Centro de Estudio de educación superior "Manuel F. Gran", (en proceso de edición, Santiago de Cuba, 2004).

[7] Fuentes, G., Pérez, L., Mestre, U., *Organización del Proceso Docente Educativo en la Disciplina Física General a través del sistema de Unidades de Estudio*, (Ed. Universidad de Oriente, Santiago de Cuba, 1991).

[8] Juárez, A., *Replantear la enseñanza y el aprendizaje en la Física*, Educación **6**, 22-26 (2001).

[9] López, Á., *La formación de docentes en física para el bachillerato.* Reporte y reflexión sobre un caso. / López, A. Flores, F., Gallegos, L., En Revista Mexicana de investigación Educativa **5**(9), 113, enero-abril 2000.

[10] Pozo, J. I., *Aprender y enseñar ciencia*, Tercera edición / Pozo, J. I., Gómez Crespo, M. A.----, Morata, Madrid. (2001)

[11] Ruiz, J. C., *Formación integral del estudiante mediante la dinámica totalizadora del proceso de enseñanza aprendizaje de la Física.* Revista cubana de Educación Superior. **XXV**11. ISSN:0257- 4314, mayo- agosto Cuba, (2007).

[12] Torres, A., *Un modelo pedagógico para la autotransformación integral del estudiante universitario* Tendencias pedagógicas, ISSN:1133-2654, N° 11, (Ejemplar dedicado a: Teorías, enfoques y políticas de la educación), 155-168, España, (2006).

[13] Stuewer, R., *History and Physical Outcomes Research in Teaching of Physics at the Teacher Training Outcomes Research in Teaching of Physics in Teacher Training.* "ICPE" © International Commission on Physics Education 1997, 1998 ISBN 0-9507510-3-0, 8 (1997).

[14] Whitaker, R. J., *Aristotle is not dead: student understanding of trajectory motion*, American Journal of Physics **51**, 352-357 (1983).