

# **LA ENSEÑANZA DE LA FÍSICA DESDE UNA PERSPECTIVA PROBLÉMICA: UNA VÍA PARA DESARROLLAR LA MOTIVACIÓN POR EL ESTUDIO DE LAS CIENCIAS**

**Dr.C Juan Jesús Mondéjar Rodríguez. <sup>1</sup>, Llc. Yoel Pérez Rodríguez <sup>2</sup>**

*1. Universidad de Matanzas “Camilo Cienfuegos”, Vía Blanca Km.3, Matanzas, Cuba.*

*2. SUM municipio de Martí.*

---

<sup>1</sup> Profesor Investigador del Centro de Estudio y Desarrollo Educacional de la Universidad de Matanzas “Camilo Cienfuegos” Tel. 261013.

<sup>2</sup> Profesor de Física SUM Martí  
*CD de Monografías 2010*  
*(c) 2010, Universidad de Matanzas “Camilo Cienfuegos”*

## **Resumen.**

La preocupación por propiciar el desarrollo de la creatividad a través del proceso de enseñanza – aprendizaje, permite contribuir a la formación integral de la personalidad de los estudiantes, lo cual constituye uno de los retos más importantes en las universidades. El trabajo tiene como objeto de estudio el proceso de enseñanza – aprendizaje de la Física en la universidad. Se presenta una alternativa metodológica para el desarrollo de la creatividad en los estudiantes, basada en la concepción problémica de la enseñanza de los contenidos del programa de Física, en la que se modelan las etapas de actuación cognoscitiva de los estudiantes en las diferentes formas de organización del proceso de enseñanza – aprendizaje, de manera que se potencie el desarrollo de cualidades creativas en los estudiantes, tales como, tenacidad, independencia, motivación y flexibilidad, teniendo en cuenta el desarrollo de habilidades investigativas, lo cual favorece la motivación por la enseñanza de las Ciencias, en las actuales condiciones de la educación cubana.

*Palabras claves:* Búsqueda indexada; Desarrollo de la creatividad; Formación de la personalidad; Concepción problémica; Actuación cognoscitiva.

---

## **Introducción**

El proceso de enseñanza – aprendizaje en el contexto de las universidades cubanas, exige cada vez más la unidad de lo instructivo y lo educativo, de manera que pueda formarse un ingeniero con alta capacidad de resolver los problemas que a diario se le presentan en su profesión, es por ello que en la etapa de su formación se deben potenciar algunos rasgos de creatividad, lo cual le permita favorecer un desarrollo de su personalidad en correspondencia con las exigencias de la sociedad.

Por esta razón, a partir de los objetivos de la política educacional cubana, se concibe la instrucción y la educación como elementos integrados e interrelacionados que se concretan en un único proceso de enseñanza aprendizaje, en que el estudiante tiene una función principal, al construir el conocimiento guiado por el profesor.

Para desarrollar rasgos creativos en los estudiantes en la clase, se requiere organizar el proceso de enseñanza de manera tal que el estudiante asuma una función más protagónica. Al ofrecer los contenidos del programa de Física General en la universidad cubana, es necesario revelar la lógica del desarrollo de la ciencia, de manera que los estudiantes realicen acciones en correspondencia con la actividad científica contemporánea, acorde al desarrollo actual de la tecnología de la información y de las comunicaciones.

En la enseñanza secundaria básica y preuniversitaria, se han instrumentado establecer una concepción del proceso de enseñanza - aprendizaje de la Física, basada en una actividad científico investigativa, que estructura un sistema de tareas a partir del planteamiento de una situación problémica abierta, de esta forma es necesario buscar alternativas metodológicas en la concepción del proceso de enseñanza – aprendizaje de la Física General en las universidades, lo cual permita dar continuidad al enfoque con que se ofrece la asignatura Física en los niveles precedentes.

Lo anterior condujo a la determinación y planteamiento del objetivo del trabajo, que está dirigido a: Fundamentar una alternativa metodológica, para desarrollar la creatividad mediante la enseñanza de los contenidos de Física General en las universidades cubanas.

## **Desarrollo**

La asimilación productiva de los conceptos constituye la base para obtener los conocimientos, por lo que, en el proceso de enseñanza - aprendizaje de los contenidos de Física General en la universidad, se debe propiciar la manifestación de los aspectos contradictorios del objeto de estudio, establecer un espacio propicio en que se formule la contradicción que, al ser interiorizada por el estudiante, constituya un problema a resolver y que como resultado, se logre el conocimiento de lo desconocido, los nexos esenciales y necesarios del objeto dado, se conozca dialécticamente la esencia del objeto estudiado y se formule el concepto, éste constituye la expresión de la esencia del objeto, o sea, el conjunto de sus nexos necesarios, internos y esenciales condicionados por su desarrollo.

La concepción del proceso de enseñanza -aprendizaje de manera interactiva para que el estudiante asimile de forma consciente los contenidos, autocontrole su propio aprendizaje, corrija la actividad cognoscitiva propia y adquiera un estilo de pensamiento creativo, contribuye a que sea capaz de aprender a conocer y a transformar lo que le rodea y a él mismo: objetivo priorizado de la educación cubana.

Las contradicciones dialécticas, en la propia concepción del proceso de enseñanza - aprendizaje, tienen una vital importancia, si se tiene en cuenta que el estudiante es el centro del mismo. Los contrarios dialécticos constituyen una fuerza motriz en el desarrollo del contenido del proceso de enseñanza - aprendizaje. En el desarrollo y despliegue de la contradicción, el profesor desempeña una función importante al concebir el proceso de enseñanza - aprendizaje como actividad científico investigativa, llevando al estudiante a definir conceptos, descubrir leyes, algoritmos, procedimientos, aplicar la teoría, todo lo cual contribuye al desarrollo de su pensamiento, y al cambio en los rasgos estables de su personalidad en lo relativo a su independencia y nivel de productividad y creatividad, cualidades de gran relevancia educativa.

La vía de razonamiento científico está implícita en la actividad docente con un enfoque problémico, se inicia con la interiorización, por parte de los estudiantes, de los aspectos desconocidos, al realizar determinadas hipótesis a su nivel, establecer métodos de solución a los problemas y obtener resultados que pueden ser evaluados en la práctica, como parte del principio de la vinculación de la teoría con la práctica. Para la búsqueda del camino más apropiado, son importantes tanto las suposiciones intuitivas como los razonamientos lógicos.

En correspondencia con los aspectos en torno a la creatividad, existe consenso en que es posible desarrollarla en el proceso de enseñanza - aprendizaje, independientemente de factores motivacionales. Se considera que la creatividad se puede desarrollar en los estudiantes, teniendo en cuenta sus particulares individuales y sus relaciones sociales, a partir de la concepción de que quien crea es el sujeto, con sus capacidades y motivaciones

en un nivel de regulación compleja, la personalidad. Se consideraron cuatro dimensiones de la creatividad: Tenacidad, Motivación, Independencia y Flexibilidad.

La vía de razonamiento científico está implícita en la actividad docente con un enfoque problémico, se inicia con la interiorización, por parte de los estudiantes, de los aspectos desconocidos, al realizar determinadas hipótesis a su nivel, establecer métodos de solución a los problemas y obtener resultados que pueden ser evaluados en la práctica, como parte del principio de la vinculación de la teoría con la práctica. Para la búsqueda del camino más apropiado, son importantes tanto las suposiciones intuitivas como los razonamientos lógicos.

En correspondencia con los aspectos en torno a la creatividad, existe consenso en que es posible desarrollarla en el proceso de enseñanza - aprendizaje, independientemente de factores motivacionales. Se considera que la creatividad se puede desarrollar en los estudiantes, teniendo en cuenta sus particulares individuales y sus relaciones sociales, a partir de la concepción de que quien crea es el sujeto, con sus capacidades y motivaciones en un nivel de regulación compleja, la personalidad. Se consideraron cuatro dimensiones de la creatividad: tenacidad, motivación, independencia y flexibilidad, con sus correspondientes indicadores, los cuales fueron tratados y de ahí la selección de la dimensión de motivación.

*TENACIDAD: Es un comportamiento que exige sacrificio para acometer la solución de determinado problema y en general lograr un aprendizaje consciente, es perseguir una meta, solución y logro de habilidades que le permiten burlar obstáculos que puedan dispersar su fin.(Marín I., 1996)*

- Enfrenta con dedicación los problemas y las tareas que se le ofrecen
- Tiene capacidad de estar dedicado a una tarea durante un largo intervalo de tiempo.
- No presenta desaliento cuando fracasa ante el cumplimiento de una tarea.
- Emprende acciones para cumplir una tarea, lo intenta en varias ocasiones, hasta lograr el objetivo previsto.
- Cumple con la tarea asignada y trata de buscar otras alternativas que propicien el logro de la misma.
- Sacrifica gustos y descansos ante el cumplimiento de la tarea asignada

- Establece prioridad al cumplir una tarea.

Independencia : Es la capacidad de desarrollar ideas y actuar de manera independiente o con un mínimo de dirección, es capaz de llevar a cabo actividades a pesar de la oposición, la persona habitualmente es activa , enérgica y práctica en sus juicios. .(Marín I., 1996)

- Emprende la solución de las tareas de manera individual, y después de obtener el resultado lo confronta con el equipo para comprobar la solución.
- Selecciona un camino distinto a la mayoría, busca nuevas vías que permitan obtener un resultado satisfactorio.
- Selecciona formas novedosas y rechaza indicaciones de cómo tiene que resolver los problemas y tareas planificadas.
- Evidencia ser esforzado y capaz buscar soluciones, ante los impedimentos que entorpecen la correcta solución de una tarea o problema.
- Logra ser perseverante ante la solución de un problema, aunque los demás compañeros hayan fracasado en el trabajo orientado.
- Logra defender sus criterios ante el grupo de compañeros y defender sus puntos de vistas.
- Tiende a aprender de una manera propia que le posibilite aplicar de manera creadora, los conocimientos asimilados, a la solución de problemas.
- Planifica la solución del problema y una vez encontrada su solución, es capaz de intercambiar con los demás estudiantes el resultado del problema e interpretar su solución.

Motivación: *Se caracteriza como un estado de alta significación para el individuo, que valora altamente la obtención del resultado en la solución de un problema y que se convierte en una necesidad para él. (Marín I., 1996)*

- Participa con iniciativa y sabe buscar información para la solución de un problema.
- Establece nexos entre sus compañeros, que le permitan identificar nuevas bibliografías para la solución de un problema orientado por el profesor.
- Utiliza de manera adecuada las tecnologías de la información y las comunicaciones en la solución de las tareas asignadas en el aula.
- Selecciona de manera sistemática información en libros, revistas, periódicos y otras fuentes de información para intercambiar con los profesores.
- Evidencia interés por conocer lo que hacen otros grupos de estudiantes en otros lugares para ampliar su espectro de información sobre un tema científico técnico.
- Emprende acciones que lo caracterizan como un estudiante con una sed de conocer más y mejor.
- Logra dedicar el tiempo necesario a un problema para después descubrir todas sus posibles soluciones.
- Establece vías que permitan profundizar los contenidos de enseñanza a su nivel y en ciertas ocasiones en grados superiores.

**Flexibilidad:** *Se manifiesta al generar varias soluciones a un problema, se caracteriza por producir soluciones a problemas de manera diferente a lo común, capaz de ofrecer diferentes interpretaciones a la solución de un problema. .(Marín I., 1996)*

- Establece diferentes vías de solución de un problema, no asumiendo como único el que el profesor estima, y que lo conduzca de manera exitosa al resultado final del mismo.
- Estima que los profesores deben ser abiertos ante diversas soluciones que los estudiantes propongan en la solución de un problema, que no se corresponda con lo planificado por el profesor con anterioridad.
- Establece nuevas actuaciones como jóvenes, que no sean exactamente igual al modelo de sus padres y profesores, pero estando dentro de las normas establecidas.
- Selecciona diferentes vías para estudiar, en correspondencia con las condiciones y exigencia de la tarea, obteniendo resultados satisfactorios.
- Selecciona varias vías de solución a los problemas que se enfrentan en la vida cotidiana.
- Evidencia respeto a los gustos e inclinaciones de los demás que le rodean.
- Emprende la posible solución de un problema experimental permitiendo hacer diferentes diagramas para obtener la solución.
- Identifica otras opiniones, para cambiar sus puntos de vista ante criterios disonantes o contrarios a partir de las condiciones para la solución de un problema.
- Emprende acciones que le permiten interactuar con sus compañeros ante valoraciones y operaciones relacionados con la solución de una tarea o problema de tipo experimental.

El desarrollo de la creatividad en la escuela tiene una importancia crucial, si se tiene en cuenta lo que representa en la educación de la personalidad de los estudiantes.

Según Albertina Mijáns Martínez, la creatividad *"es el proceso de descubrimiento o producción de algo nuevo que cumple exigencias de una determinada situación social, proceso que, además tiene un carácter personalológico"* (Mitján.A, 1995).

Existen otros autores que definen la creatividad; se agrupan según los siguientes criterios: *"los que dan el peso a la personalidad creadora; los que enfatizan en el proceso de creación; aquellos que destacan el producto creado; los que dan el énfasis a las influencias sociales y última tendencia a un enfoque holístico "*. (Hernández. J., 1994)

En correspondencia con los aspectos señalados y los diversos criterios en torno a la creatividad, existe consenso en que es posible desarrollarla en el proceso de enseñanza - aprendizaje, independientemente de factores motivacionales. En esta tesis se comparte el criterio que asume el Doctor Lisardo J. García Ramis al señalar que la creatividad es *"el proceso de descubrimiento o producción de algo nuevo que cumple con exigencias de una determinada situación social, en la cual se expresa el vínculo de los aspectos cognitivos y afectivos de la personalidad"* (García.L, 2004) Se concibe este proceso de forma tal que los estudiantes tengan una participación más protagónica para favorecer el desarrollo de sus potencialidades creadoras. En las actuales condiciones de la enseñanza secundaria básica, el empleo de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones con la interrelación del profesor general integral y los educandos, debe centrar la función principal de los estudiantes, en la adquisición de saberes, el desarrollo de cualidades y el equilibrio entre los factores afectivos y cognitivos.

Sustentado en los resultados investigativos relacionados con esta temática, los aspectos que distinguen la creatividad son:

- Se manifiesta en el proceso de descubrimiento o producción de algo nuevo, en la solución de problemas docentes, lo que potencia el desarrollo de la personalidad.
- Permite que se eleve el nivel de desarrollo que alcanza la unidad de lo afectivo y lo cognitivo como un aspecto distintivo en la función reguladora de la personalidad.
- Los productos pueden tener significación personal o colectiva.
- Puede ser desarrollada potencialmente en todas las personas, teniendo en cuenta las características individuales.
- Tiene carácter socio - histórico porque depende del medio en que se desenvuelve el estudiante y del momento histórico que vive.
- Puede ser desarrollada en la interacción que se produce entre el estudiante y la Tecnología de la Información y las Comunicaciones, sobre la base de la dirección que el profesor le imprima al proceso de enseñanza - aprendizaje.
- Exige sacrificio para acometer la solución de determinados problemas y en general, para lograr un aprendizaje consciente, dirigido a un fin, que permite desarrollar habilidades que garantizan la obtención del resultado final en la solución de un problema docente.

- Desarrolla la capacidad de actuar de forma independiente, de tener solidez en los planteamientos, y energía en los juicios.
- Favorece la manifestación de iniciativa y búsqueda de información para la solución de un problema.
- Incentiva la necesidad de poseer un conocimiento profundo de lo enseñado en la escuela.
- Propicia la búsqueda de diferentes vías de solución a un problema, concibiendo diversas formas de representación de las situaciones físicas planteadas en la solución de un problema.
- Permite la existencia de otras opiniones, el cambio de puntos de vistas ante criterios no concebidos inicialmente.

Para lograr estas manifestaciones creativas es importante tener en cuenta métodos óptimos para crear situaciones problémicas que garanticen las condiciones para su solución exitosa de manera que éstas constituyen una de las tareas más importantes de la enseñanza problémica, al existir la interacción del sujeto de aprendizaje y el objeto de conocimiento, es que surge la situación problémica, teniendo en cuenta que esta no determina de inmediato la obtención de los resultados esperados.

La situación problémica es el eslabón central, la categoría básica de la enseñanza problémica, en la base de ella se encuentra la contradicción entre lo conocido y lo desconocido, es la fuente del desarrollo en el proceso de enseñanza – aprendizaje y para que esta categoría de la enseñanza problémica se revele con mayor claridad, debe quedar explícito en los estudiantes, lo desconocido, lo nuevo, y estar correctamente determinado qué es lo que se va a descubrir para continuar la secuencia lógica del razonamiento problémico teniendo en cuenta que ésta motiva la actividad pensante de los estudiantes y hace surgir el interés y la necesidad de buscar las causas, consecuencias y vínculos del fenómeno estudiado. Un aspecto a valorar por el profesor es el conocimiento del nivel de preparación y asimilación de los estudiantes, con el fin de hacer más accesible la situación problémica a los mismos.

La alternativa metodológica diseñada por el autor, se concreta en las distintas formas de organización de la actividad docente en la asignatura Física General en la universidad, la cual se modela con las etapas de actuación cognoscitiva de los estudiantes y la estructuración de los elementos de la enseñanza problémica, para cumplir los objetivos de la asignatura de Física General en la universidad cubana.

Esta alternativa metodológica constituye una opción en el enseñar los contenidos de la asignatura Física General, que no contradice la actual concepción de la dirección del aprendizaje. Esta alternativa metodológica posee una estructuración teórico – metodológica que contribuye a una mayor información a los profesores para dirigir el proceso de enseñanza – aprendizaje.

El objetivo de la alternativa metodológica es:

➤ Diseñar un conjunto de acciones metodológicas para la enseñanza de la Física en la universidad, sustentado en la enseñanza problémica, que permita el desarrollo de la tenacidad, la motivación, la independencia y la flexibilidad en los estudiantes.

La base de la alternativa metodológica tiene como elementos, los principios, las categorías y los métodos de la enseñanza problémica, al caracterizar las categorías se analizan: la clasificación general de las formas de reflejo de la contradicción en los estudiantes, la clasificación de los elementos contradictorios que se dan en la asignatura Física General, las acciones del profesor y los estudiantes en el problema docente, las etapas de planteamiento de tareas problémicas y las tareas problémicas experimentales, por su parte al enfocar los métodos de enseñanza se particulariza en el método experimental como una variante del método investigativo. Se representa gráficamente la alternativa metodológica de la siguiente forma.

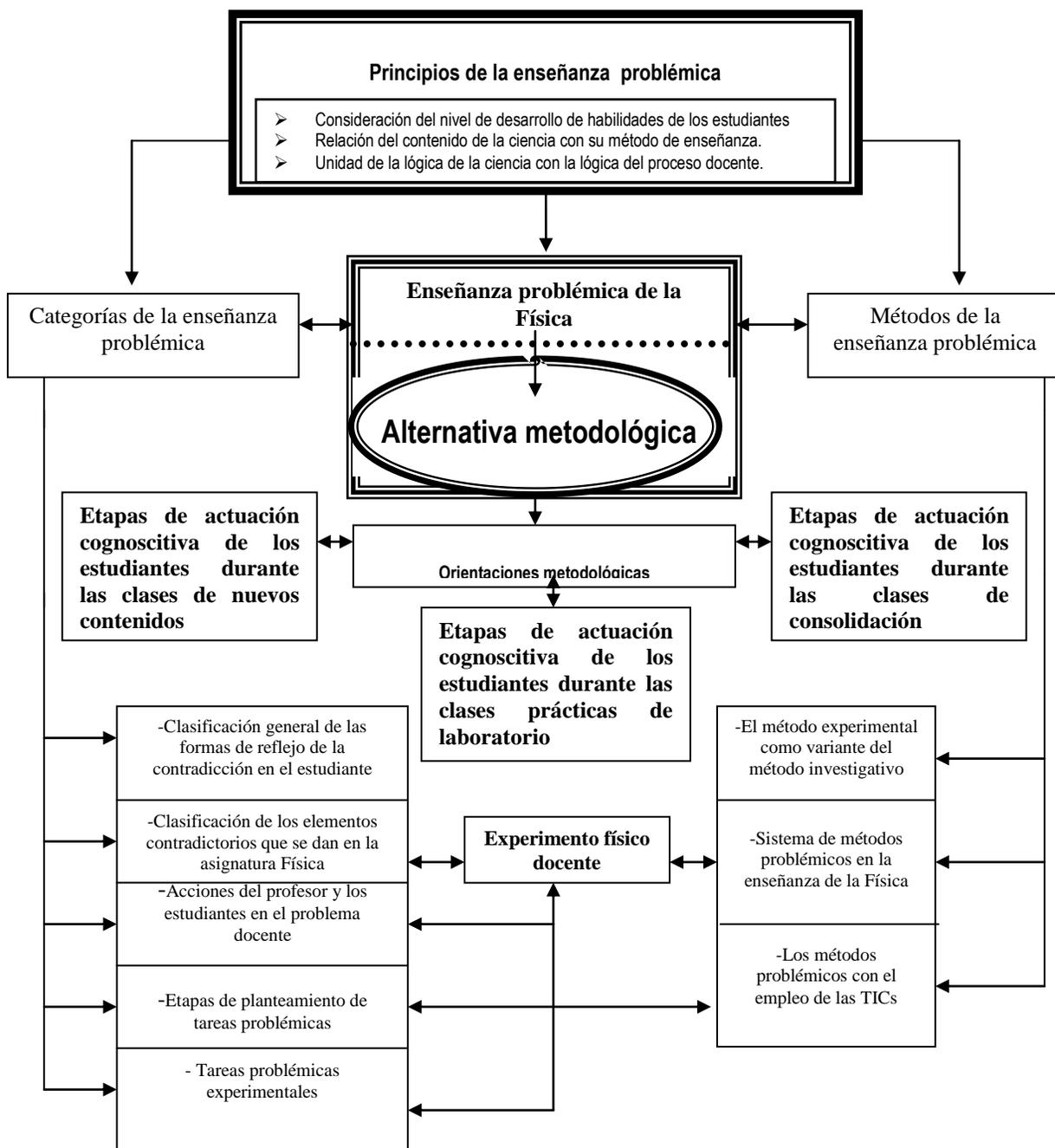
El análisis de estos resultados permite hacer las siguientes consideraciones:

Se aplicó el instrumento, sobre la base de la Técnica de Iadov, a los profesores implicados en la muestra, y se constataron los siguientes resultados:

En el análisis de los resultados de la segunda pregunta se observó que hay un accionar armónico entre los distintos factores que intervienen en la orientación del trabajo metodológico al profesor universitario y se enfatiza en aspectos como el diagnóstico y sistema de evaluación. En la universidad es necesario continuar atendiendo a los aspectos que se relacionan a continuación:

- El trabajo metodológico vinculado al establecimiento de la derivación gradual de los objetivos generales, desde el programa de la disciplina hasta los que se concretan en la clase, en particular, a partir del conocimiento del programa de la disciplina de Física General.
- La concepción del trabajo interdisciplinario.
- La utilización de las tecnologías de la información y las comunicaciones, como soporte auxiliar a los contenidos de cada clase y sus implicaciones en la orientación del trabajo independiente de los estudiantes, que favorezca el desarrollo de habilidades investigativas en los estudiantes.
- La organización metodológica para la concepción del trabajo experimental.
- El empleo de métodos que propicien una participación más activa de los estudiantes en las distintas formas de organización del proceso de enseñanza –aprendizaje.
- La organización del sistema de tareas, en correspondencia con las distintas formas de organización del proceso de enseñanza – aprendizaje, que incluya el trabajo de vínculo de los contenidos de Física General, con los problemas detectados en las empresas donde se encuentran insertados los estudiantes.

Estos elementos fueron objeto de análisis y se diseñaron acciones encaminadas a propiciar el mejoramiento de éstas, al finalizar el trabajo de orientación a los profesores.



Después de haber concluido las dos unidades de trabajo en el experimento, se aplicó de nuevo el instrumento a los profesores de la muestra y se obtuvieron los siguientes resultados:

Es evidente que los profesores de los grupos experimentales manifestaron satisfacción por el trabajo metodológico, asumieron con mayor precisión las diferentes tareas, destacando las anteriores opiniones antes de comenzar el experimento. En las orientaciones metodológicas que se ofrecían semanalmente a los profesores se trabajaba en estas vertientes de trabajo lo cual implicaba más profundidad y dominio en este sentido.

Al aplicar la técnica de Iadov para evaluar el nivel de satisfacción de los profesores por el trabajo metodológico desarrollado en la universidad, resultó que el **Índice de Satisfacción Grupal ( ISG )** para el grupo de control de **ISG = - 0,54** lo cual indica la insatisfacción por el trabajo metodológico desarrollado, sin embargo los profesores que trabajaron en los grupos experimentales al aplicar esta técnica tuvo el siguiente resultado **ISG = 0,50** ,lo cual significa que están satisfechos con el trabajo metodológico desarrollado durante la realización del cuasiexperimento.

El análisis de la encuesta para evaluar el nivel de satisfacción de los estudiantes por las clases de Física General en la carrera de Ingeniería Industrial, teniendo en cuenta la Técnica de Iadov y sus resultados, revelan elementos importantes que, analizados oportunamente, coadyuvarán al mejoramiento de la calidad de la educación, entre ellos se encuentran:

- En los grupos de control, la clase de Física General es ofrecida por el profesor, observándose muy baja incidencia del vínculo de los contenidos de Física General con los problemas que se constatan en las empresas; sin embargo, el trabajo de los profesores que trabajaron en los grupos experimentales, con las orientaciones metodológicas complementarias ofrecidas por este autor, permitió que la incidencia del profesor en la conducción de la clase de Física General fuera superior, favoreciendo el intercambio entre los estudiantes y partiendo de los problemas que se detectan en las empresas se logra motivar a los estudiantes a la solución de los mismo potenciando el desarrollo de las habilidades investigativas.
- En las actividades que se orientan como parte del estudio independiente se observa que existe, en ambos grupos, un trabajo encaminado a esta dirección, pero en los grupos experimentales son cualitativamente superiores. En la observación de clases se corroboró, teniendo en cuenta la disposición y la motivación de los estudiantes de ambos grupos por el estudio de la Física General, como vía para lograr la solución a los problemas diagnosticados en las empresas.
- En general, se pudo constatar que la actividad experimental en los grupos de control se centra la atención en algunas temáticas; sin embargo, en los grupos experimentales hay un trabajo mucho más sistemático en este sentido, favorecido por la motivación de los estudiantes en la propia solución de los problemas que se manifiestan en la práctica

preprofesional, lo cual permite establecer el vínculo de la actividad experimental con dichos problemas.

- Como resultado de la aplicación de esta encuesta, se constató que en los grupos experimentales se revelan aspectos contradictorios dentro del contenido de enseñanza, como resultado del trabajo sistemático de creación de situaciones problémicas en los estudiantes; sin embargo, este resultado es más limitado en los grupos de control, en que sólo ofrecen la opinión que este trabajo se realiza a veces.
- Al aplicar la técnica de Iadov a los resultados de las preguntas diseñadas a este fin, en los grupos de control, se obtuvo que el **ISG= - 0,55** lo que señala que no existe satisfacción por las clases de Física que se ofrecen a los estudiantes de noveno grado, sin embargo en los grupos experimentales se obtuvo que el **ISG = 0,59** lo que evidencia que los estudiantes están satisfechos por las clases de Física que se desarrollan en estos grupos.

Al hacer un análisis de las dimensiones de la creatividad, desarrolladas durante la aplicación de esta alternativa metodológica, se puede señalar que las mismas estuvieron evaluadas por una serie de indicadores, y sus resultados, este instrumento fue aplicado antes de desarrollarse la alternativa metodológica y después de haber concluido el trabajo con las dos unidades seleccionadas.

Del análisis de los resultados se puede plantear que inicialmente no había diferencia significativa entre los grupos experimental y de control; después de la aplicación de las orientaciones metodológicas se constató un ascenso en el desarrollo de las dimensiones seleccionadas, que se corresponde con los objetivos generales del grado, en particular, en el caso de la tenacidad, como promedio antes de la intervención pedagógica existía un 93.33 % de estudiantes considerados con un nivel bajo en este sentido, un 4.84 % con un nivel medio y solo un 1.83 % con un nivel alto, después de producirse la intervención del profesor aplicando las orientaciones metodológicas se pudo constatar que los estudiantes de estos grupos pudieron ser valorados en un 80.16 % con un nivel medio, lo cual demuestra que hubo un ascenso en este sentido.

En la dimensión independencia, inicialmente los estudiantes de los grupos experimentales tenían un comportamiento similar al anterior, produciéndose, después de la puesta en práctica de las orientaciones metodológicas, una elevación en cuanto al número de estudiantes evaluados en el nivel medio, en particular de un 5.76 % antes a un 76.11 % después del trabajo con las orientaciones metodológicas.

Aunque fue la dimensión motivación la de mejores resultados antes de realizar la intervención pedagógica, manifestó un ascenso en los estudiantes en el nivel medio, con un cambio de 8.96% a 64.58 % después de la experiencia.

La dimensión flexibilidad, antes de la intervención pedagógica, era la dimensión con más bajo porcentaje en los estudiantes, un 98.58 % en el grupo experimental y un 98.83 en los grupos de control todos considerados en un nivel bajo, después de ofrecer las orientaciones metodológicas en los grupos experimentales se logró ascender a un 72.10 % en el nivel medio, mientras que en los grupos de control se mantuvo en un 98,46 en la escala mas baja.

Se concluye que, con la aplicación de la alternativa metodológica diseñada y validada en la tesis, en los grupos experimentales se desarrollan dimensiones de la creatividad, como tenacidad, independencia, motivación y flexibilidad, a diferencia de los grupos de control, en que se trabajó con las orientaciones generales que aparecen plasmadas en el programa

Por medio de los instrumentos de investigación utilizados en la tesis, se constató que las dimensiones de la creatividad (tenacidad, independencia, motivación y flexibilidad) desarrolladas en los estudiantes, sólo requieren de crear condiciones para estimular esas potencialidades.

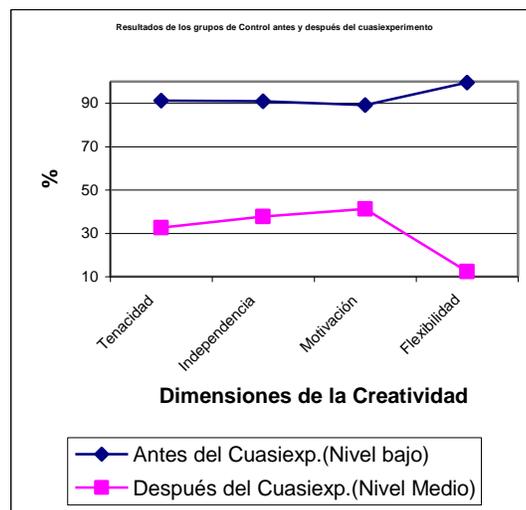
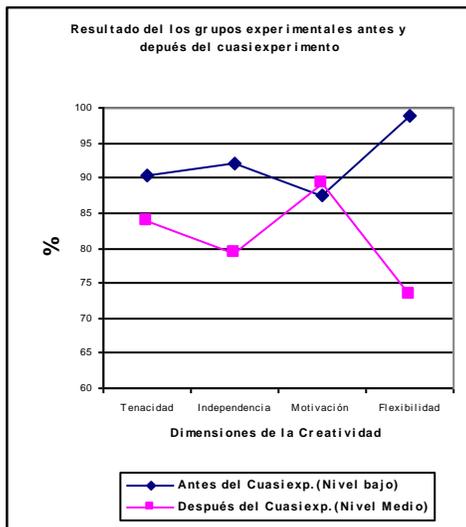
En un análisis comparativo del desarrollo de las dimensiones de la creatividad en los grupos de control se revela que, en estos grupos, no hubo diferencia significativa, en general, en las dos aplicaciones del instrumento a los estudiantes. Se precisa que no hubo ascenso en este sentido; sin embargo, en los grupos experimentales, se manifiesta un ascenso considerable en los estudiantes hasta un nivel medio de desarrollo de las dimensiones antes expuestas, como resultado del trabajo de los profesores con ellos. Se evidencia que el empleo de la alternativa metodológica propuesta a partir de los presupuestos teóricos de la enseñanza problémica, permitió obtener resultados importantes en el desarrollo de potencialidades creativas en los estudiantes, porque el empleo de un sistema de situaciones problémicas los coloca en un constante quehacer científico que enriquecen las cualidades de su personalidad, a su vez los profesores, perfeccionaron su trabajo metodológico durante la preparación docente manifestando un grado de satisfacción superior a diferencia de los profesores que no utilizaron las Orientaciones Metodológicas, y manifestaron aceptación por los requerimientos de modos de actuación como profesores universitarios.

Los estudiantes manifestaron un mayor nivel de satisfacción por las clases de Física General recibidas a partir de la puesta en práctica de la alternativa metodológica elaborada por este autor, y los profesores que trabajaron en los grupos experimentales manifestaron un nivel de satisfacción positivo en este sentido con valor superior a 0,5, según la Técnica de Iadov, que revela un nivel de satisfacción alto por el trabajo metodológico desarrollado.

A continuación se muestra cómo se manifestaron antes y después del cuasiexperimento:

Dimensiones	Grupos experimentales		Grupos de Control	
	Antes del cuasiexperimento	Después del cuasiexperimento	Antes del cuasiexperimento	Después del cuasiexperimento
	Nivel	Nivel	Nivel	Nivel
Tenacidad	Bajo (93,33%)	Medio (80,16%)	Bajo (93,42%)	Bajo (91,51%)

Independencia	Bajo (92,85%)	Medio (76,11%)	Bajo (92,99%)	Bajo (93,61%)
Motivación	Bajo (84,93%)	Medio (64,58%)	Bajo (84,72%)	Bajo (83,54%)
Flexibilidad	Bajo (98,58%)	Medio (72,10%)	Bajo (98,83%)	Bajo (98,46%)



Como resultado del trabajo metodológico y de las indagaciones científicas vinculadas con la práctica preprofesional, se diseñó un sitio web que permite a los estudiantes acceder a información actualizada sobre los temas de Física General, aplicada a elementos afines a problemas que se detectan en las empresas donde se insertan los estudiantes de Ingeniería Industrial, así como permite a los profesores tener una base de datos sobre aplicaciones de la Física General a la industria y que a su vez son derivados del desarrollo de habilidades investigativas formadas en los estudiantes. Su vez el sitio está estructurado de forma que están depositadas todos los trabajos investigativos de los estudiantes lo cual permite tener una referencia sobre temas ya investigados y acceder a experiencias en este sentido.

The screenshot shows a web browser window with the address bar displaying 'D:\index.htm'. The page title is 'Web de Física Aplicada'. The navigation menu includes 'Introducción', 'Folleto', 'Laboratorio', 'Trabajos', 'NC9001', and 'Ambiente Laboral'. The main content area contains an introductory text and a diagram titled 'El Espectro Electromagnético'. The diagram plots wavelength (Longitud de onda) and frequency (Frecuencia) on logarithmic scales, showing various types of electromagnetic radiation and their biological effects.

## CONCLUSIONES

- El estudio de las principales contradicciones de la ciencia Física permitió determinar un conjunto de elementos contradictorios dialécticos para estructurar la concepción problémica en la enseñanza de la Física General en la universidad, lo cual permite desarrollar cualidades creativas en los estudiantes.
- La alternativa metodológica, basada fundamentalmente en la aplicación de las categorías y de los métodos problémicos a la enseñanza de la Física General en las universidades se concreta en las diferentes formas de organización del proceso de enseñanza – aprendizaje, a partir de la modelación de las etapas de actuación cognoscitiva de los estudiantes.
- La aplicación de la enseñanza problémica en el proceso de enseñanza - aprendizaje de la Física General en las universidades cubana, permite elevar a planos superiores el desarrollo de cualidades creativas en los estudiantes, si se considera la correspondencia entre la lógica de la ciencia y la lógica del contenido de la disciplina, de manera que permite acercar la enseñanza a la investigación científica y proporcionar vías para solucionar problemas docentes, contribuyendo a la asimilación consciente, por parte de los estudiantes, de los contenidos de la disciplina en su propia dinámica.
- Se manifestó un estado de alta significación en el estudio, valoración alta de la obtención del resultado que busca, implicación con la solución del problema, dedicación de considerable tiempo en su solución, exploración de conocimientos dados con anterioridad.

## Bibliografía

- 1.ÁLVAREZ DE ZAYAS, C. La contradicción dialéctica como invariante para la construcción del proceso docente educativo / C. Alvarez de Zayas. – –p.21-26.– –En Revista Cubana de Educación Superior. 1997 – –No 2. – –La Habana.
- 2.Creatividad, innovación y resolución de problemas.( en línea) Disponible en <http://www.quantumbooks.com/Creativity.html>. Consultado julio de 2003
- 3.GARCÍA RAMIS, Lisardo.. La Creatividad en la actividad del maestro / Lisardo García Ramis. – –p.21-23...En Revista Iberoamericana de Pedagogía. 1997– –Año 1.no.1. – –Mayo-Jul.
- 4.\_\_\_\_\_. La creatividad en la educación. Compilación de Lizardo J. García Ramis, Editorial Pueblo y Educación . La Habana 2004. p. 25
- 5.ILNILZKAYA, I. A. Las situaciones problemáticas y las vías para crearlas en la clase. Moscú Znaier, ( Serie Pedagogía Psicología.) 1985 en ruso
- 6 KORSHUNOV, M.I. La Situación problemática en la enseñanza de la filosofía / M.I. Korshunov. 1980 – –p.131-147. – –En Educación Superior Contemporánea. – –no.31. – –La Habana.
- 7 KURSE, Manfred.. Activación del aprendizaje creador mediante el planteamiento sistemático, efectivo y variado de situaciones problemáticas ./Manfred Kurse. – –En Revista Referativa de Educación. 1980– –La Habana, ene-abr.
- 8 LINDER, Burekhard.. Posibilidades para la organización problemática de las clases de la teoría de la electricidad en octavo grado / Borekhard Linder. – –p.459-464. – –En Physik in der Schule. 1983– –Año 21, no.11. – –Berlín ,nov.
- 9 MAJMUTOV, M. I. La enseñanza problemática / M. I. Majmutov. – –La Habana: Editorial. Pueblo y Educación. 1983 – –371p.
- 10 MANTHEI, Wolfgang.. La enseñanza problemática en el 7º grado . Physik in der Shule ( Berlin RDA ) 2º (4) : 153-157 , 1982 april.
- 11 MARÍN IBAÑEZ, Ricardo.. La creatividad: Diagnóstico, evaluación e investigación. Universidad Nacional de educación a Distancia. Madrid. 1996 p 228.
- 12 MARTÍNEZ LLANTADA, Marta et. al.. Inteligencia, Creatividad y Talento. Debate actual Editorial Pueblo y Educación. La Habana 2003.p.376
13. MONDÉJAR, R. J Una Alternativa metodológica para la enseñanza de la Física con enfoque problemático, en la escuela secundaria básica. La Habana. 2005