



UNIVERSIDAD  
**C I E N F U E G O S**  
Carlos Rafael Rodríguez

# **TRABAJO DE DIPLOMA**

**TÍTULO: PROPUESTA DE PROBLEMAS PARA EL DESARROLLO DE LA  
CREATIVIDAD DE LOS ESTUDIANTES EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA-  
APRENDIZAJE DE LA FÍSICA 10 MO GRADO**

**AUTOR: Giddel Aguila Vasallo**

**TUTORA: M.Sc. Germán Cruz Luis.**

**Cienfuegos, 2018  
“Año 60 de la Revolución”**

# *Agradecimiento*

*A mi madre por estar siempre ahí cuando yo los necesito.*

*A mi hijos Michel Alain Aguila Rodríguez y Yilaura Aguila Camejo, fuente inspiradora de mi superación.*

*A todos los que creyeron en mí cuando me sentía atormentado y me alentándome a seguir adelante.*

*A mi exigente tutor Germán, por su tiempo y dedicación demostrándome que "...cada hombre se realiza mediante la entrega sincera de sí mismo..."*

*A todos los que de una forma u otra me tendieron su mano en momentos difíciles.*

*A la Revolución por darme esta bella posibilidad.*

# *Dedicatoria*

*Le dedico este trabajo a todos aquellos que de una forma u otra contribuyeron a la realización del mismo:*

*A mi madre, a mis hijos y a mis amigos.*

*A los que no creyeron en mí, también les dedico porque como dijo Albert Einstein “Hay una fuerza motriz más poderosa que el vapor, la electricidad y la energía atómica: la voluntad.”*

*Gracias revolución que sin tí este trabajo no sería hoy una realidad.*

# *Pensamiento*

*“... el que es capaz de crear, no está obligado a obedecer”.*

*“Reproducir no es crear: y crear es el deber del hombre”.*

*José Martí*

## **RESUMEN**

La investigación partió determinando el estado del desarrollo de la creatividad de los estudiantes del décimo grado en la asignatura de Física del IPU Eduardo García de Cienfuegos. Planteándose un conjunto de problemas enfocados en el proceso de enseñanza-aprendizaje, contribuyendo al desarrollo progresivo de la creatividad. Cuenta con una introducción y tres capítulos. El primer capítulo con tres epígrafe, el cual aborda el fundamento psicopedagógico del proceso enseñanza-aprendizaje de la Física y el desarrollo de la creatividad de los estudiantes desde el proceso de enseñanza- aprendizaje desarrollador, definición y antecedentes.

El capítulo dos con cuatro epígrafes, arroja el diagnóstico del estado actual del desarrollo de la creatividad en los estudiantes en el proceso de enseñanza- aprendizaje de la Física 10 mo grado, análisis del programa de la Física y el diseño de la propuesta de problemas.

El capítulo 3 con cuatro epígrafes, abordan las etapas de criterio de experto, su selección, teniendo en cuenta nivel de competencia y criterios sobre la propuesta de problemas para el desarrollo de la creatividad, valoración de la propuesta y procesamiento de los resultados. La tesis se sustenta en las teorías vinculadas con el desarrollo de la creatividad y el proceso de enseñanza-aprendizaje a partir de la relación entre educación y desarrollo. En los diferentes momentos de la investigación se utilizaron métodos y técnicas de carácter teórico, empírico y matemático. Con ello se determinaron las conclusiones y recomendaciones, precisándose que el informe sea utilizado como material de apoyo en otros grupos del centro.

Palabras clave: enseñanza-aprendizaje, Física

---

## *Índice*

<b>INTRODUCCIÓN</b> -----	1
<b>CAPÍTULO 1: REFERENTES TEÓRICOS METODOLÓGICOS PARA EL DESARROLLO DE LA CREATIVIDAD EN EL PROCESO ENSEÑANZA- APRENDIZAJE DE LA FÍSICA 10 MO GRADO.</b> -----	6
1.1-La creatividad y su desarrollo en los estudiantes-----	6
1.2 El desarrollo de la creatividad de los estudiantes desde el proceso de enseñanza- aprendizaje desarrollado.-----	8
1.3 El proceso enseñanza- aprendizaje de La Física 10 mo grado-----	19
<b>CAPÍTULO 2: PROPUESTA DE PROBLEMAS PARA EL DESARROLLO DE LA CREATIVIDAD EN LOS ESTUDIANTES EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA- APRENDIZAJE DE LA FÍSICA 10 MO GRADO</b> -----	26
2.1. Diagnóstico del estado actual del desarrollo de la creatividad en los estudiantes en el proceso de enseñanza- aprendizaje de la Física 10 mo grado.-----	26
2.2- Problemas para el desarrollo de la creatividad en los estudiantes en el proceso de enseñanza – aprendizaje de la asignatura Física 10 mo grado.-----	34
2.3- Diseño de la propuesta para el desarrollo de la creatividad en los estudiantes en la asignatura Física 10 mo grado.-----	39
2.4 Propuestas de problemas.-----	41
<b>CAPITULO 3:VALORACIÓN DE LA PERTINENCIA Y EFECTIVIDAD DE LA PROPUESTA UTILIZANDO EL CRITERIO DE EXPERTOS</b> -----	46
3.1 Etapas del criterio de expertos.-----	46
3.2. Planificación del criterio de expertos. Selección de los expertos.-----	47
3.3 Elaboración y aplicación de las encuestas.-----	48
3.4 Valoración de los criterios emitidos por los expertos.-----	49
Conclusiones -----	53
Recomendaciones -----	54
Bibliografía -----	55
Anexos	

## INTRODUCCIÓN

Los avances que ha tenido la educación a partir del triunfo de la Revolución Cubana, han sido producto de las continuas transformaciones que en esta área se han producido a la luz de las exigencias y necesidades sociales que reflejan tres grandes revoluciones educacionales dadas por la erradicación del analfabetismo con la Campaña Nacional de Alfabetización, campaña de tipo social, que permitió a los de la ciudad conocer las condiciones de vida de los campesinos y mejorar su calidad de su vida.

Por tal motivo, la política educacional tiene sus perspectivas y retos que debe enfrentar en las nuevas condiciones económicas y sociales que se han generado en las últimas décadas en el mundo y en Cuba.

Dicha política está destinada a la formación de las nuevas generaciones y a todo el pueblo en la concepción científica del mundo, desarrollando en toda su plenitud humana las capacidades intelectuales, físicas y espirituales del individuo.

De esta manera se puede asegurar que una educación de calidad debe desarrollar al máximo las potencialidades individuales de los estudiantes, en particular las creativas. Esto es válido para cualquier tipo de enseñanza, incluyendo la enseñanza pre-universitaria la que no está exenta de estas exigencias, es por eso que en el proceso formativo del profesional se presta especial atención al desarrollo de las potencialidades creativas del estudiante, lo que lo pone en condiciones de dar respuestas adecuadas a un mundo cada día más cambiante y globalizado. Numerosos son los esfuerzos en aras del desarrollo de la creatividad de los estudiantes, como una cuestión indispensable para lograr un nuevo estadio en el desarrollo educacional; se pueden mencionar en el área internacional a: (Cropley, 2001), (Dabdoub, 2002), (Sevillano, 2003), (De la Torre y Morales, 2006), (Pujol y Sanz, 2007), la mayoría de las investigaciones realizadas por estos investigadores dirigidas al desarrollo de la inteligencia y la creatividad de los estudiantes en la escuela, se han centrado en la utilización de determinados tipos de tareas, ajenas al contenido de los currículos escolares, para valorar el desarrollo de la creatividad mediante algunos de sus indicadores, así como en la utilización de métodos y técnicas novedosas.

Específicamente en Cuba los autores: (Arteaga, 2001), (Rodríguez, 2002), (Mondéjar, 2005), (Rodríguez, 2014), en sus investigaciones tratan la problemática del desarrollo de la creatividad centrando su atención en la utilización de métodos, técnicas y tareas que estimulan y propician el desarrollo de esta cualidad de la personalidad o de capacidades que son indispensables para la creatividad.

En la provincia de Cienfuegos se destacan investigaciones que abordan el tema de la creatividad en la enseñanza de la Física tales como:(Valdés, 2007), (Sánchez, 2010) (Águila, 2011), (Cruz, 2016), estos autores trabajan diferentes estrategias y alternativas para estimular y desarrollar la creatividad de los alumnos en el proceso de enseñanza – aprendizaje de la Física en la secundaria básica y el preuniversitario. En lo que respecta a el proceso de enseñanza - aprendizaje de la física en preuniversitario esta exigencia está reflejada en los objetivos generales, donde se identifica: Potenciar la formación de valores y actitudes hacia los problemas analizados que distinguen la actividad de los científicos, entre ellos, la disciplina, tenacidad, espíritu crítico, disposición al trabajo individual y colectivo, cuestionamiento constante ante lo superficial y dado a simple vista, profundización más allá de la apariencia de las cosas, búsqueda de unidad y coherencia de los resultados.

Para constatar cómo se implementa el desarrollo de la creatividad en los estudiantes del preuniversitario desde el proceso de enseñanza – aprendizaje, se aplicaron diferentes instrumentos empíricos, tales como: análisis de documentos (anexo 1) con el objetivo de constatar los antecedentes teóricos y metodológicos relacionados con la creatividad; observación a clases (anexo 2) para constatar en la práctica educativa cómo las clases de Física 10 mo grado contribuyen el desarrollo de las potencialidades de los alumnos, teniendo en cuenta su desempeño en función del desarrollo de la creatividad; encuestas a los profesores de la asignatura de Física (anexo 3), evaluando los criterios y opiniones de los profesores de la asignatura, en relación con el desarrollo de la creatividad de los estudiantes; encuesta a estudiantes (anexo 4) que nos permitió conocer las opiniones de los alumnos acerca de cómo las clases de Física contribuyen al desarrollo de la creatividad. La mismas tuvieron como referente los contenidos del grado por unidades, tomando como muestra la unidad 2 Descripción del Movimiento Mecánico, en la que se evidencia la falta de creatividad para la resolución de problemas.

Todos los instrumentos aplicados, nos permitieron identificar las dificultades siguientes:

- Los estudiantes no utilizan con sistematicidad la modelación como vía de entendimiento y de solución de las situaciones problemáticas planteadas, así como la combinación de ecuaciones.
- Dificultades en hallar relaciones y soluciones novedosas, partiendo de informaciones ya conocidas.
- Deficiente interpretación de gráficos que contribuyen al entendimiento y solución de las situaciones problemáticas.

- Poca independencia de los estudiantes para resolver problemas abiertos por lo que poseen pobre desarrollo de las habilidades para la resolución de situaciones desconocidas a partir de situaciones conocidas.
- No se utilizan sistemáticamente actividades y ejercicios o problemas curiosos, no rutinarios que exijan del estudiante un comportamiento creativo.
- Insuficientes actividades tanto en las clases, como en las orientadas para el estudio independiente que exijan de ingenio y creatividad para su solución.

Estas insuficiencias permiten reconocer que en el proceso de enseñanza – aprendizaje en la asignatura sigue imperando una concepción tradicionalista del proceso, centrada más en la transmisión y reproducción de conocimientos y habilidades que en la creación de posibilidades para que el estudiante los busque o los descubra como resultado de su actividad creadora. Esta situación permitió identificar el siguiente **problema de investigación**: ¿Cómo contribuir a desarrollar la creatividad de los estudiantes de 10mo grado en el proceso de enseñanza – aprendizaje de la asignatura Física?

Se define como **objeto de investigación**: el proceso de enseñanza – aprendizaje de la Física 10 mo grado.

**Campo de acción**: el desarrollo de la creatividad de los estudiantes en el proceso de enseñanza – aprendizaje de la Física 10 mo grado.

Se propone como **objetivo de investigación**: Validar la pertinencia de la propuesta de problemas sustentadas en el enfoque desarrollador del proceso de enseñanza – aprendizaje de la Física, para el desarrollo de la creatividad en los estudiantes del 10 mo grado del Instituto Preuniversitario (IPU) Eduardo García.

Proponiéndose como **Idea a defender**: Una propuesta de problemas para el proceso enseñanza-aprendizaje de la Física, sustentada en una concepción desarrolladora del proceso, centrada en la utilización de problemas que exijan la aplicación creadora de los conocimientos y habilidades asimiladas, puede contribuir al desarrollo de la creatividad de los estudiantes del 10mo grado del IPU Eduardo García.

Durante el proceso de investigación se desarrollarán las siguientes **tareas científicas**:

1. Sistematizar de los fundamentos teóricos relacionados con desarrollo de la creatividad en el proceso de enseñanza - aprendizaje, así como de las teorías psicopedagógicas que propicien el desarrollo de esta importante cualidad de la personalidad de los estudiantes.
2. Diagnosticar el desarrollo de la creatividad de los estudiantes que cursan el 10 mo grado.

3. Elaborar una propuesta de problemas para el desarrollo de la creatividad de los estudiantes en el proceso de enseñanza – aprendizaje de Física 10 mo grado.
4. Validar la pertinencia de la propuesta de problemas para el desarrollo de la creatividad de los estudiantes en el proceso de enseñanza – aprendizaje de Física 10 mo grado, mediante el criterio de experto.

Para el desarrollo de esta investigación fueron utilizados los siguientes

**Métodos de Investigación: a) Del nivel teórico:**

- **Analítico-Sintético:** Para la precisión de los criterios acerca del desarrollo de la creatividad y del proceso enseñanza - aprendizaje desarrollador en la Física 10 mo grado.
  - **Inductivo-Deductivo:** se utilizará en la sistematización de los conocimientos teóricos acerca del desarrollo de la creatividad de los estudiantes en el proceso de enseñanza – aprendizaje, el análisis de los principales resultados que se han obtenido en investigaciones realizadas sobre la problemática objeto de investigación, lo que permitió hacer inferencias y elaborar conclusiones que sirvieron de sustento teórico a la propuesta de problemas diseñada.
  - **Sistémico – estructural:** para determinar los elementos estructurales y las interrelaciones entre los componentes de la propuesta de problemas.
- b) Del nivel empírico:**

- **Encuesta a:**

**Profesores de la asignatura de Física:** para conocer sus opiniones acerca de cómo contribuyen al desarrollo de la creatividad de los estudiantes en el proceso de enseñanza – aprendizaje.

**Estudiantes:** para conocer sus opiniones sobre cómo la asignatura de Física contribuye al desarrollo de su creatividad.

**Análisis documental:** Se utilizó para identificar las condiciones de los documentos normados, para la recopilación de los fundamentos teóricos del problema, para la determinación de la variedad de problemas en la bibliografía del grado (libro de texto, programa de la asignatura) de la enseñanza de la Física del preuniversitario, permitiendo obtener información, acerca del desarrollo de la creatividad en los estudiantes.

**El criterio de experto por el método Delphy, específicamente la metodología de comparación por partes:** Se utilizó con el propósito de conocer los criterios y opiniones de los expertos acerca de la pertinencia y posibilidades de aplicación de la propuesta de problemas para el desarrollo de la creatividad en los estudiantes.

□ **Observación a clases:** Permitió conocer el desempeño de los estudiantes. en la asignatura de Física en función del desarrollo de la creatividad

**Métodos del nivel matemático-estadístico:**

Se encuentra el análisis e interpretación de gráficos y tablas, el análisis porcentual, para realizar el análisis estadístico de la información obtenida y medir los resultados de los instrumentos aplicados de forma cuantitativa.

**El Aporte práctico:** Se materializa en la propuesta de problemas para el desarrollo de la creatividad de los estudiantes, caracterizada por estar sustentada en una concepción desarrolladora del proceso enseñanza - aprendizaje de la Física 10 mo grado.

La tesis está estructurada en tres capítulos, con una introducción, así como las respectivas conclusiones y recomendaciones derivadas del estudio realizado.

En la introducción se fundamenta y justifica el problema de investigación definido, así como se describe el diseño teórico - metodológico asumido por el autor.

El capítulo 1, se dedica a los referentes teóricos y metodológicos para el desarrollo de la creatividad en los estudiantes en el proceso de enseñanza - aprendizaje de la Física 10 mo grado, con una concepción desarrolladora.

En el capítulo 2, se fundamenta y se describen las etapas de la propuesta de problemas para el desarrollo de la creatividad en los estudiantes en el proceso de enseñanza - aprendizaje de la Física 10 mo grado.

En el capítulo 3, se realiza la selección de los expertos, teniendo en cuenta la competencia de los mismos, además se pone a su disposición la propuesta de problemas, para que emitan sus consideraciones sobre el fin por la que fue creada, siendo validada posteriormente e cuanto su efectividad y pertinencia.

## **CÁPITULO 1: REFERENTES TEÓRICOS METODOLÓGICOS PARA EL DESARROLLO DE LA CREATIVIDAD EN EL PROCESO ENSEÑANZA - APRENDIZAJE DE LA FÍSICA 10 MO GRADO.**

En este capítulo se exponen los referentes teóricos que sustentan el proceso enseñanza-aprendizaje de la Física 10 mo grado desde una concepción desarrolladora y el desarrollo de la creatividad de los estudiantes.

### **1.1 La creatividad y su desarrollo en los estudiantes.**

La palabra creatividad tiene su origen en el término latino creare, que significa engendrar, producir, crear. El Diccionario de la Real Academia, en su edición N ° 22, define la creatividad como: “la facultad de crear, capacidad de creación”. Para algunos, la creatividad es una actitud; por ejemplo, para (Goleman, 1992), (Kaufman, 1992) (Ray, 1992) la creatividad es una actitud ante la vida; en esta misma línea, para (Sternberg, 2001) la creatividad es una decisión. Para otros autores la creatividad es una aptitud, esto es, caracterizan la creatividad como la capacidad del individuo para captar estímulos, transformarlos y comunicarnos ideas o realizaciones personales, sorprendentes y nuevas (de la Torre, 1984); utilizar información y conocimientos de una forma nueva, y encontrar soluciones divergentes para los problemas (Monreal, 2000); hallar relaciones entre experiencias antes no relacionadas, y que se dan en la forma de nuevos esquemas mentales, como experiencias, ideas o productos nuevos (Parnes, 1963).

Algunos autores incluyen la actitud y aptitud en sus definiciones, como (De Bono, 1974), para quien la creatividad es un modo de emplear la mente y manejar la información, una actitud mental y una técnica de pensamiento. Hay quien define la creatividad como el proceso que produce una obra nueva que es aceptada como defendible o útil o satisfactoria por un grupo en un determinado momento temporal (Stein, 1956).

Actualmente existen más de cuatrocientas acepciones sobre creatividad y la mayoría de las personas la asocian como algo nuevo, novedoso, original, revolucionario, transformador creativo. En relación con esto el autor analizó las siguientes definiciones.

Según (Davis, 1975). “Es el resultado de una combinación de atributos o procesos que son nuevos para el investigador”. (Rodríguez M. 1992) plantea que “Es la capacidad para producir cosas nuevas y valiosas. Por su parte el autor (Dreodah J. M, 1993) dice que la creatividad puede implicar la generación de nuevos sistemas y cambios de informaciones conocidas, así como la

transferencia de relaciones conocidas a nuevos sistemas y el establecimiento de nuevas relaciones.

(Caner, 1997) expresa que “es el proceso mediante el cual la persona descubre, produce o comunica algo nuevo con cierto valor social”. La mayoría de las definiciones tienen un carácter general y aplicable a diferentes esferas del saber.

Se considera que han sido profundos y sólidos los pasos de avance que los especialistas cubanos han venido realizando en las investigaciones sobre creatividad y que constituyen referentes necesarios para, desde una comprensión dialéctico-materialista, abordar el estudio del tema (A. González, 1994; (M. Martínez, 2003) ;( P. Mongeotti, 2003); (A. Testa y L. Pérez, 2003); entre otros.

Se asume por el autor de este trabajo: “ *que es un proceso o facultad que permite hallar relaciones y soluciones novedosas, partiendo de informaciones ya conocidas y que abarca no solo la posibilidad de solucionar un problema, sino que también implica la posibilidad de descubrirlo allí donde el resto de las personas no lo ven* ”(Chibas Ortiz,1994)

Este enfoque supera los modos relativamente atomistas y fragmentados que han prevalecido en el análisis de la creatividad, expresado en cuatro tendencias fundamentales (centrada en el proceso, centrada en el producto, centrada en la persona creativa, y centrada en lo social). La superioridad se fundamenta en cinco elementos fundamentados por Albertina Mitjás (Mitjás, A.1995.) y que constituyen a su vez, aspectos esenciales de este enfoque.

- I. El vínculo de lo cognitivo y lo afectivo como condición indispensable del proceso creativo.
- II. El papel esencial que ocupa las formaciones motivacionales en la regulación del comportamiento creativo.
- III. La comprensión de la unidad indisoluble entre los elementos funcionales y de contenido de la personalidad en el proceso creativo.
- IV. El reconocimiento de la distinción conceptual entre las categorías sujeto y personalidad en la comprensión de la creatividad.
- V. La fundamentación de las configuraciones creativas como la integración dinámica de los elementos personológicos que intervienen en la expresión creativa.

El enfoque personológico de la creatividad permite integrar en un nuevo marco conceptual los aportes más significativos planteados por otros autores, representantes de otras tendencias (J.P. Guilford y E.P. Torrance [psicoanalistas]; A. Maslow, C. Roger y R. Woodman [humanistas]; R. Weisberg, R. Sternberg [cognitivistas]; entre otros).

A partir de este enfoque personológico de la creatividad, han sido elaborados diferentes definiciones, aportadas por especialistas, como: A. González.1995, G. Borroto.1997, M. M. Llantada.1998, entre otros. Estos investigadores, tienen como criterio común, considerar la creatividad como el descubrimiento de algo novedoso, valioso, original, que permite satisfacer exigencias sociales y donde se expresan el vínculo de lo cognitivo y lo afectivo en la personalidad.

El enfoque personológico de la creatividad, implica un análisis en correspondencia con la comprensión del desarrollo integral de la personalidad. Derivado de esta correspondencia se puede concluir, desde este referente psicológico, como elementos esenciales del desarrollo de la creatividad, que:

- Potencializar la creatividad constituye un proceso que ocurre desde las primeras edades, en correspondencia con el complejo sistema de Influencias y las interacciones, que entre ellas se producen.
- Los determinantes globales del desarrollo de la personalidad son también de la creatividad. - El sistema de actividad - comunicación constituye un aspecto importante en el desarrollo de la creatividad.

El desarrollo de la creatividad requiere de acciones educativas, de carácter sistémico, en las que se revelen como elementos psicológicos esenciales: la motivación; las capacidades cognitivas diversas; la autodeterminación; la autovaloración adecuada; la reflexión, el cuestionamiento y la elaboración personalizada; la capacidad para estructurar el campo de acción y toma de decisiones; la capacidad para plantearse metas y proyectos; la capacidad volitiva para la orientación del comportamiento; la flexibilidad y la audacia. A su vez la misma demanda de un proceso de enseñanza-aprendizaje que posea una naturaleza igualmente *desarrolladora*, al que hemos denominado *aprendizaje desarrollador*.

## **1.2 .El desarrollo de la creatividad de los estudiantes desde el proceso de enseñanza-aprendizaje desarrollador.**

Una concepción general sobre el aprendizaje representa una herramienta heurística indispensable para el trabajo diario de los maestros y maestras; les brinda una comprensión de los complejos y diversos fenómenos que tienen lugar en el aula, y por lo tanto, un fundamento teórico, metodológico y práctico para planificar, organizar, dirigir, desarrollar y evaluar su práctica profesional, perfeccionándola continuamente. Todo ello constituye un requisito básico para que

el educador pueda potenciar, de manera científica e intencional – y no empírica o intuitivamente – los tipos de aprendizajes necesarios, es decir, aquellos que propician en sus estudiantes el crecimiento y enriquecimiento integral de sus recursos como seres humanos, en otras palabras, los *aprendizajes desarrolladores*.

Sin embargo, tradicionalmente se han puesto de manifiesto en el quehacer pedagógico diversas limitaciones en las concepciones del aprendizaje, que han sido sistematizadas en trabajos realizados por Castellanos y Grueiro (1997). En efecto, se ha visto el aprendizaje como un proceso que:

- se encuentra restringido al espacio de la institución escolar (aprendizaje formal), y sólo a ciertas etapas de la vida (a las que preparan para la vida profesional, adulta);
- que maximiza lo cognitivo, lo intelectual, lo informativo, los saberes, sobre lo afectivo-emocional, lo vivencial, lo ético, y sobre el saber hacer;
- que se realiza individualmente, aunque, paradójicamente, no se tenga en cuenta o se subvalore al individuo;
- como una vía exclusiva de socialización, más que de individualización, de personalización, de construcción y descubrimiento de la subjetividad;
- como adquisición de conocimientos, hábitos, habilidades y actitudes para adaptarse al medio, más que para aprender a transformar, a desarrollarse, a aprender y a crecer.

El aprendizaje resulta ser, en realidad, un proceso complejo, diversificado, altamente condicionado por factores tales como las características evolutivas del sujeto que aprende, las situaciones y contextos socioculturales en que aprende, los tipos de contenidos o aspectos de la realidad de los cuales debe apropiarse y los recursos con que cuenta para ello, el nivel de intencionalidad, consciencia y organización con que tienen lugar estos procesos, entre otros. Situándonos en los marcos del aprendizaje escolar, esta perspectiva nos permite trascender la noción del estudiante como un mero receptor, un *depósito* o un consumidor de información, sustituyéndola por la de un aprendiz activo (e interactivo), capaz de realizar aprendizajes permanentes en contextos socioculturales complejos, de decidir qué necesita aprender en los mismos, cómo aprender, qué recursos tiene que obtener para hacerlo y qué procesos debe implementar para obtener productos individual y socialmente valiosos. De esta perspectiva deriva igualmente la noción de un aprendizajeeficiente y *desarrollador*, que se discuten más adelante.

Necesariamente, también la concepción de qué significa *enseñar* tendrá que ser revalorizada en correspondencia con estas ideas. De este aspecto nos ocuparemos en otro momento.

Consecuentemente, se propone conceptualizar el *aprendizaje humano* como:

*“el proceso dialéctico de apropiación de los contenidos y las formas de conocer, hacer, convivir y ser construidos en la experiencia socio-histórica, en el cual se producen, como resultado de la actividad del individuo y de la interacción con otras personas, cambios relativamente duraderos y generalizables, que le permiten adaptarse a la realidad, transformarla y crecer como personalidad” colectivo de autores (2001:35)*

Cuando intentamos profundizar en la comprensión del aprendizaje, se nos presenta el cuadro de un proceso sumamente complejo, que adopta múltiples formas y transcurre en espacios, tiempos y situaciones variadas.

Al caracterizar la esencia del aprendizaje desarrollador, (Castellanos, 2001:42) expresan:

*“Un aprendizaje desarrollador es aquel que garantiza en el individuo la apropiación activa y creadora de la cultura, propiciando el desarrollo de su auto-perfeccionamiento constante, de su autonomía y autodeterminación, en íntima conexión con los necesarios procesos de socialización, compromiso y responsabilidad social”* Por tanto, para ser *desarrollador*, el aprendizaje tendría que cumplir con tres *criterios básicos*:

1. Promover el desarrollo *integral* de la personalidad del educando, es decir, activar la apropiación de conocimientos, destrezas y capacidades intelectuales en estrecha armonía con la formación de sentimientos, motivaciones, cualidades, valores, convicciones e ideales. En otras palabras, tendría que garantizar la unidad y equilibrio de lo cognitivo y lo afectivovalorativo en el desarrollo y crecimiento personal de los aprendices.
2. Potenciar el tránsito progresivo de la dependencia a la *independencia* y a la *autorregulación*, así como el desarrollo en el sujeto de la capacidad de conocer, controlar y transformar creadoramente su propia persona y su medio.
3. Desarrollar la capacidad para realizar aprendizajes a lo largo de la vida, a partir del dominio de las habilidades y estrategias para *aprender a aprender*, y de la necesidad de una *autoeducación* constante.

De los análisis realizados en este epígrafe sobre el aprendizaje desarrollador se puede inferir que la enseñanza de estrategias de aprendizaje constituye una necesidad de primer orden para conseguir un aprendizaje con tales características en la escuela media, pues ellas sin lugar a dudas le permitirán al estudiante realizar aprendizajes por sí mismos, lo cual aparece explícitamente como criterio básico de este tipo de aprendizaje.

De lo anterior se infiere que uno de los indicadores del aprendizaje desarrollador lo constituyen la cantidad y los tipos de estrategias de aprendizaje que domina el alumno y que le permiten aprender a aprender o aprender por sí mismos.

Se considera que para el desarrollo de la creatividad se requiere de un proceso de enseñanza-aprendizaje desarrollador también de este análisis se pueden generalizar algunos aspectos que es necesario tomar en cuenta para el desarrollo de la creatividad, dentro del proceso de enseñanza – aprendizaje desarrollador. Estos aspectos son:

- Lograr la participación del estudiante como elemento activo dentro del proceso de enseñanza - aprendizaje, de manera que éste alcance un sentido para él.
- Presentar y trabajar los objetivos de modo que el estudiante logre en la mayor medida posible, su implicación en los mismos, de manera tal que cada uno pueda desplegar sus potencialidades en dependencia y a partir de los diferentes niveles de desarrollo intelectual y motivacional alcanzados. La homogeneidad de la enseñanza se convierte en un obstáculo para el desarrollo de la creatividad.
- Potenciar en el estudiante la capacidad de problematizar el conocimiento, identificar problemas, lograr soluciones novedosas. En este proceso de problematización, el estudiante podrá cuestionar, discrepar, fundamentar y defender los criterios propios lo que contribuye, indiscutiblemente, al desarrollo de la creatividad.
- Lograr la individualización de los objetivos de aprendizaje da la posibilidad, a su vez, a que la evaluación se convierta en un estímulo para el desempeño del estudiante. En el sistema de evaluación se incluye la autoevaluación necesaria para estimular la independencia y la activación del estudiante en el proceso de enseñanza - aprendizaje. La autoevaluación contribuye al autoconocimiento, lo que es importante para el desarrollo de la creatividad.

En este sistema, debe incluirse preguntas que permitan respuestas productivas y originales, y a su vez el maestro debe fomentar y valorar la exposición de ideas creativas, el debate y la problematización durante el proceso de enseñanza. Para desarrollar la creatividad en el proceso de enseñanza–aprendizaje, se necesita de un profesor que, como educador, incentive, potencie, promueva la actividad independiente en la búsqueda de nuevos conocimientos, que estimule las motivaciones e intereses personales, la formación de sentimientos y de valores.

¿Qué vínculos se establecen entre el aprendizaje y la creatividad en las condiciones del proceso de enseñanza – aprendizaje desarrollador?

“El aprendizaje, como la creatividad es un proceso interno de la persona, la cual, el educador no puede acceder, directa ni exhaustivamente, pero a la vez, es un proceso que tiene condiciones que se pueden propiciar, controlar y evaluar. La posibilidad de la creatividad reside, por una parte en el individuo y, por la otra, en su circunstancia y en su contacto con los hombres”, (Castellanos, 1999:11)

A partir de esta premisa, se precisan los vínculos del aprendizaje con la creatividad, con el resultado siguiente:

Ambas están condicionadas por las circunstancias socioculturales, no se enmarca en factores hereditarios, sino que se puede desarrollar en todos los sujetos, condicionada por elementos individuales y sociales. El aprendizaje es un proceso que ocurre a lo largo de toda la vida en determinados espacios, tiempo y formas, está determinada por el contexto histórico-social en que ocurre. El aprendizaje constituye un proceso de aproximación de lo individual y la experiencia social acumulada, por tanto es portador de un carácter social. Por su parte la creatividad, además, implica un cambio o transformación material o intelectual en la que el sujeto parte de informaciones ya conocidas a partir de necesidades individuales, sociales o por la combinación de ambas, pero siempre mediada por la interacción transformadora del individuo con la realidad.

En ambas se expresan el vínculo de lo cognitivo y lo afectivo que es la célula esencial de la regulación del comportamiento por la personalidad y las necesidades humanas constituyen un elemento motivacional para el logro de cada una.

La calidad y eficiencia del aprendizaje están estrechamente relacionadas con las necesidades, motivos e intereses del alumno. El desarrollo motivacional por el aprendizaje aporta la seguridad necesaria para solucionar los obstáculos que surgen en el proceso y aporta la energía necesaria para poner en funcionamiento todos los recursos necesarios e indispensables con que cuenta el estudiante para su actividad. La actividad creativa, tiene como particularidad, que surge a partir de la determinación de una necesidad a la que no se le puede dar solución con los recursos que posee el sujeto y que se transforma en el interés que impulsa a ese sujeto a la creación de un resultado, pero a través de un acto valorativo en el que el individuo selecciona lo más conveniente para alcanzar su meta y lo desarrolla.

El aprendizaje implica acción-reflexión sobre la realidad para su explicación y transformación. La creatividad también implica una actitud reflexiva del sujeto para la solución de diferentes problemas de la realidad. Se aprende en la actividad y como resultado de esta, lo cual expresa el carácter consciente del aprendizaje y la participación del individuo en el proceso de aprehensión

de los contenidos, de forma reflexiva y problematizadora. La creatividad requiere, además, un proceso de toma de decisiones que requiere la orientación del individuo en su realidad, que imagine y que encuentre nuevas formas, integrando elementos reproductivos con los productivos.

Ambas implican la adquisición y aplicación de habilidades, que se convierten en instrumentos de la acción-creación. Aprender con un sentido desarrollador, implica ir más allá de la simple adquisición de conocimientos, debe abordar los instrumentos que permiten al estudiante acceder al conocimiento. Significa que ha de abordarse los procedimientos, estrategias y algoritmos de trabajo que permitan aprender a aprender. El proceso creador es un acto prolongado y complejo, las reglas, los procedimientos, los métodos, los algoritmos de habilidades, se convierten en razonamientos lógicos, que propician la actividad de creación. Ambos son procesos de transformación de la personalidad y del medio.

En resumen, de lo que se trata es de favorecer el desarrollo de la creatividad a través de un aprendizaje, entendido este como aquel que garantiza en el individuo la apropiación creadora de la cultura, que estimule el autodesarrollo constante, en estrecha unidad “con los necesarios procesos de socialización, compromiso y responsabilidad social”. (Martínez, 1999:39)

Aprender constituye solo uno de los dos polos de una unidad dialéctica unido a enseñar. Se asume la concepción desarrolladora de enseñar que en esencia plantea que “enseñar es organizar de manera planificada y científica las condiciones susceptibles de potenciar los tipos de aprendizajes que buscamos, es elicitados determinados procesos en los educandos, propiciando en ellos el enriquecimiento y crecimiento integral de sus recursos como seres humanos” (Castellanos, 1999:11). Significa que para lograr una enseñanza desarrolladora ha de crearse situaciones que permitan al estudiante aprehender los elementos necesarios para interactuar con la realidad con perseverancia, seguridad, independencia, flexibilidad y originalidad; sobre una base científica.

Esta unidad dialéctica entre ambas categorías didácticas, ocurren en un proceso que por naturaleza también es contradictorio. Estas contradicciones propias del proceso de enseñanza-aprendizaje se expresan entre lo que se plantea y lo que se vivencia y lo que se ejecuta en la práctica. (Addine F., F.; Calzado L., D.; Recarey F., S.; González S., A.M.; entre otros) han logrado importantes avances en el estudio del proceso de enseñanza-aprendizaje desde la concepción desarrolladora.

Los componentes del proceso de enseñanza-aprendizaje adquieren matices diferentes cuando se proyecta con una concepción desarrolladora, (Castellanos, Castellanos, B., Llivina, 2001)

El objetivo, responde a esta proyección, afirman algunos especialistas que se toman como referentes (Addine F. F, Recarey F. S. y González S. a.M.), cuando en él se tiene en cuenta, cómo a partir de su cumplimiento se activará los procesos cognoscitivos tales como percepción, memoria, imaginación, y especialmente las operaciones lógicas del pensamiento, cómo contribuirá al desarrollo de la metacognición y a lograr la implicación del estudiante en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

El contenido, lo conforma el sistema de conocimientos, el sistema de hábitos y habilidades, las normas de relación con el mundo y la experiencia de la actividad creativa. Este último elemento necesita del resto para lograr su realización y una de las formas de realización de la actividad creativa es a través de la solución de problemas, aspecto éste que constituye un elemento esencial.

En el tratamiento del contenido desde la actividad creativa deben considerarse los siguientes presupuestos: el histórico-cultural; el contextual y el individual. El histórico-cultural, está integrado por la cultura a la que se pertenece, las tradiciones, costumbres, como todo lo que le aporta al individuo la identidad nacional y cultural de su país, la ideología en la que se ha educado, la historia de la que ha formado parte. El contextual abarca, el momento históricoconcreto que se vive; las circunstancias histórico-sociales en que se desarrolla y el individual, se entiende como la trayectoria del ser humano, lo que le aportó todo el sistema de influencias educativas de su entorno, las nociones de las cosas y del mundo, las experiencias, las vivencias. Estos elementos requieren de un proceso planificado, bien orientado y proyectado hacia fines concretos. El contenido contribuye a la creación y edificación de un sistema social cualitativamente superior, al desarrollo multilateral de la personalidad, a la transmisión de conocimientos científicos, que forman en la conciencia de los educandos una imagen y concepción científica del mundo, así como a la formación de una moral de fines más elevados y generosos, en correspondencia con los intereses sociales.

El método es la secuencia de actividades del profesor y de los estudiantes dirigidos a lograr los objetivos del proceso de enseñanza-aprendizaje; desde la concepción desarrolladora, el estudiante es sujeto de su aprendizaje, lo que abre la posibilidad de que este alcance el objetivo de manera creadora. La selección del método está en dependencia de las características de los estudiantes, del profesor y del contenido del proceso de enseñanza y aprendizaje. Aun cuando el profesor seleccione el método que se vaya a emplear en el proceso, este debe prever otras alternativas en dependencia de las necesidades y exigencias del estudiante.

En la aplicación de los métodos se deben vincular los de carácter reproductivo con los productivos, pero con predominio de estos últimos además según el análisis del autor de esta tesis también el profesor tiene que ser capaz de que el alumno pueda adueñarse de pasos o estrategias que le posibiliten un acercamiento desde su panorámica a un proceso desarrollador y creativo.

El profesor junto al estudiante opera con el contenido a través del método que dinamiza al contenido y por el cual establece relaciones entre profesor– estudiante, estudiante–estudiante, estudiante-grupo y profesor–grupo. En la relación contenido – método, el profesor en el proceso de enseñanza-aprendizaje debe hacer comprensible el contenido y lograr que los estudiantes en los primeros momentos bajo su guía y luego paulatinamente de manera independiente, logren resolver las tareas desarrolladoras que lo guiarán a la solución de los problemas docentes, aprendiendo el modo de resolverlos.

Esto significa que unido al desarrollo del sistema de relaciones con el mundo (valores, intereses, convicciones, sentimientos y actitudes) y a partir de su experiencia en la actividad creadora, sea capaz de dominar las habilidades que permitan la búsqueda de la solución adecuada

Con ello a la vez, enriquece la experiencia, en el proceso de conformación de su propio método de búsqueda de soluciones. Los medios del proceso de enseñanza-aprendizaje componentes materiales portadores de contenido que apoyan al método en el proceso de enseñanza-aprendizaje en función del cumplimiento del objetivo, desde este referente, deben ofrecerles a los estudiantes lo necesario para que puedan desplegar un pensamiento productivo y creador pero además los estudiantes pueden crear sus propios medios, o modificar otros ya diseñados.

La forma de organización la constituye la “estructuración consciente de una actividad siguiendo criterios pedagógicos para promover el desarrollo de los sujetos que participan en ella, en el tiempo y el espacio asignado en el currículo para el fin” (Calzado, D.2004:34). En ella la integración de las acciones de los profesores, estudiantes y el grupo en un espacio y tiempo determinados, son previamente planificadas para la reflexión coordinada y sistemática que impulse el aprendizaje desarrollador.

La evaluación constata el dominio de conocimientos, de habilidades, de las normas de relación con el mundo, y de la actividad creadora, particularmente las relacionadas con la formación profesional y vinculada a la solución de situaciones novedosas, teniendo en cuenta el nivel de asimilación y profundidad que se declara en el objetivo. Como componente esencial en el proceso de enseñanza-aprendizaje, la evaluación debe caracterizarse por su flexibilidad, variedad en su

instrumentación, y ante todo por involucrar al estudiante, conveniendo la evaluación, de manera que se logre un mayor compromiso de los estudiantes con el objetivo propuesto.

En la concepción desarrolladora del proceso de enseñanza- aprendizaje, la evaluación no solo toma en cuenta las respuestas sino también deberá analizar las reflexiones, la perseverancia, la seguridad, la independencia, la flexibilidad y la originalidad en la realización de las actividades, así como la postura, la actuación crítica ante los errores, y la actuación del grupo.

Se propiciará la autoevaluación, la coevaluación y la heteroevaluación.

Se puede contribuir al desarrollo de la creatividad desde el proceso de enseñanza-aprendizaje en la medida en que el profesor tenga en cuenta, combinar independientemente varios procedimientos, en la planificación del método a emplear, en función del cumplimiento del objetivo de la actividad; correlacionar los elementos esenciales y no esenciales en el análisis del objeto de estudio, tratado como problema docente durante el proceso de enseñanzaaprendizaje; variar las funciones de los objetos, utilizados como medios; promover un pensamiento alternativo sujeto a la capacidad de elaborar, comprender y aceptar distintos vías de solución, o distintos criterios en la comprensión de un fenómeno, es decir, el desarrollo de una visión multilateral del objeto y fomentar en los estudiantes el dominio de diferentes modos de procesar y comunicar los resultados.

Estas acciones y otras posibles, resultan modelos de actuación creadora para los estudiantes, lo cual constituye un primer paso para desarrollar la creatividad en ellos.

El cúmulo de conocimientos no determina las potencialidades creadoras del estudiante, los estudiantes que saben mucho menos en una esfera específica, son capaces de producir un trabajo más creativo que otros destacados por su dominio en la materia. Los conocimientos adquiridos tras la elaboración previa del "otro" no garantiza la actividad creadora del educando. Esto se logra a partir de la adquisición, construcción y reconstrucción del conocimiento, las habilidades y de la significación que este contenido tenga para el estudiante como protagonista del proceso.

Teniendo en cuenta todo el análisis anterior realizado, se está en condiciones de precisar qué significa e implica desarrollar la creatividad. Desarrollar la creatividad significa contribuir a que cada estudiante sea consciente de su autodesarrollo particularmente de sus fortalezas, elemento este que contribuye al desarrollo de la independencia y la seguridad; significa además, que cada estudiante pueda expresar a través de sus capacidades y habilidades, las potencialidades, que lo caracterizan como ente activo y consciente de su realidad, elemento particularmente favorecedor

de la originalidad. Un elemento también favorecedor es que el estudiante alcance a desarrollar: La metacognición reflexiva y reguladora y la actividad volitiva.

Se designa con el término de metacognición, “aquel complejo grupo de procesos que intervienen en la toma de conciencia y el control de la actividad intelectual y de los procesos de aprendizaje, y que garantizarán su expresión como actividad consciente y regulada en mayor o en menor medida, de acuerdo a su grado de desarrollo” (Castellanos, D y otros.2002:37). La metacognición reflexiva, “Incluye el desarrollo de la capacidad para hacer objeto de análisis y tomar conciencia de los propios procesos, y desarrollar metaconocimientos, o conocimientos acerca de los mismos.” (Castellanos, D., Castellanos, B., Llivina, M.2001:48). La regulación metacognitiva: “Implica el desarrollo de las habilidades y estrategias para regular el proceso de aprendizaje y de solución de tareas.”. (Castellanos, D., Castellanos, B., Llivina, M.2001:48) El profesor debe propiciar desde el propio proceso de enseñanza – aprendizaje desarrollador actividades que contribuyan a estimular en los estudiantes la autorreflexión de ¿cómo aprendo? ¿Por qué aprendo? y ¿cómo aprendí? y ¿Por qué aprendí? y estimular nuevas vías de cómo aprender; reflexionar sobre ¿Qué errores cometí? Y ¿Por qué? , ¿Cómo resolverlos? y ¿Cómo evitar volverlos a cometer? El aula debe convertirse en un taller donde se exponen con tolerancia y respeto los diferentes modos de hacer para aprender. El estudiante debe ser capaz de planificar su aprendizaje, controlar su eficacia, evaluar sus resultados, y proponerse acciones para la corrección.

A partir de considerar que la actividad volitiva, constituye una forma especial, superior y desarrollada de la actividad voluntaria del hombre; caracterizada por la relación de esfuerzos para vencer obstáculos, tanto externos como internos, avalados por la reflexión y toma de decisión del sujeto, se considera que el desarrollo de la actividad volitiva, en el proceso de enseñanza – aprendizaje, implica que el estudiante como sujeto del proceso sea consciente del objetivo del proceso, de la estrategia y las vías que pueda usar para lograr el fin propuesto, de los recursos personales con que cuenta para alcanzar su propósito, así como lograr el grado de motivación necesario para su implicación en la actividad.

Desarrollar la creatividad está condicionado por el modo en que cada individuo aprende, pues cada creación es a su vez el producto materializado de un conjunto de aprendizajes. Por tanto, la diversidad de productos creativos, y su calidad, está en correspondencia con la diversidad de combinaciones de preferencias de aprendizaje. Con respecto a estas preferencias de aprendizaje

es interés detenerse en el análisis de las situaciones del proceso de enseñanza-aprendizaje por su compromiso con el desarrollo de la creatividad.

Es importante estimular y enseñar a los estudiantes el trabajo individual, en tanto favorece la apropiación del conocimiento, la expresión personal del estudiante, el desarrollo de habilidades entre otros aspectos y en grupo, en tanto favorece el intercambio, la cooperación, la socialización, las normas de relación entre otras. Cada una de estas alternativas juega un significativo papel en el proceso de enseñanza-aprendizaje desarrollador y en particular en el desarrollo de la creatividad.

Este proceso centra su atención precisamente en el estudiante, en función de potenciar sus aprendizajes, a partir de sus saberes, experiencias previas, intereses, motivaciones, cualidades, rasgos personales configurados a lo largo de su historia individual en estrecha relación con las condiciones socioculturales en que se desarrolla su vida, todo lo cual lo hace una personalidad única e irreplicable, con sus propias potencialidades para aprender y crear.

Por otro lado, y en unidad dialéctica con el carácter individualizado de este proceso, este sujeto forma parte de un grupo escolar, no como sumatoria de sujetos, sino como un componente, “con identidad propia, que se conforman, en las interacciones y la comunicación, generando normas, funciones, metas y objetivos comunes, códigos compartidos y una especial dinámica, que condiciona de forma notable los caminos que tomará el proceso en cada caso particular”. (Castellanos, Castellanos, B., Llivina, M. 2001:63).

En el grupo, se logra la realización del interaprendizaje, se refuerza la actividad valorativa y ética de los sujetos y se constituye un escenario muy adecuado para aprender a ser, convivir y a crear en colectivo. Otro aspecto que requiere la atención lo constituyen los tipos de razonamientos. Para lograr que el estudiante sea consciente de sus fortalezas y debilidades en cuanto al tipo de razonamiento, ayudaría el conocimiento elemental de las formas de pensamiento con que se opera y sus leyes. Tal es el caso de las operaciones lógicas de análisis y síntesis; deducción e inducción, la generalización y de las leyes lógicas del pensamiento.

Se debe reconocer y respetar la diversidad en las estrategias de aprendizaje, de esta manera también se contribuye a fomentar valores, sentimientos y actitudes esencialmente humanistas entre los estudiantes.

El desarrollo de la creatividad es tan dinámica y compleja como la propia etapa, con períodos de grandes avances o retrocesos; períodos de estancamiento o de lento avance, todo lo cual

depende de todo un complejo sistema de influencias, de armonía y equilibrio entre los factores internos y externos en cada sujeto.

Es necesario, pues analizar cuáles serían las exigencias desde el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Física en el 10 mo grado.

### **1.3 El proceso enseñanza- aprendizaje de la Física 10 mo grado**

La escuela ocupa el lugar principal dentro del sistema de influencias que actúan en la formación de los alumnos a través del proceso pedagógico escolar.

En este sentido G. Labarrere al referirse a la educación que tiene lugar en la escuela, dice que es el proceso organizado, dirigido, sistemático de formación del alumno. (Labarrere, G., Valdivia, G., 1988) Así es el proceso educativo en las universidades de ciencias pedagógicas, se realiza sobre la base de una concepción pedagógica y también se denomina proceso pedagógico. Este proceso se desarrolla a través de diferentes formas organizativas: el proceso de enseñanza-aprendizaje, el trabajo educativo extradocente y el proceso educativo extraescolar. (Pedagogía ICCP, 1984).

A. González considera que el proceso de enseñanza- aprendizaje es un proceso pedagógico escolar, "...pero se distingue por ser mucho más sistemático, planificado, dirigido y específico por cuanto la interrelación maestro alumno, deviene en un accionar didáctico mucho más directo, cuyo único fin es el desarrollo integral de la personalidad de los educandos." (González, y Reinoso, 2002, p. 153).

El proceso de enseñanza- aprendizaje se estructura en componentes, los que se clasifican en personales y no personales. Los personales que se consideran históricamente son el profesor y el alumno, pero los didactas cubanos acertadamente asumen también al grupo de alumnos como un componente personal más, por las relaciones sociales que se establecen entre ellos que influyen decisivamente en el proceso. (Addine, 2002; Rico, 2002; Castellanos, 2005; González, 2006; Torres, 2006; Mesa, y Salvador, 2013)

Entre los componentes se establecen relaciones en función de las leyes de la didáctica, Álvarez considera dos que son:

- La primera ley expresa la relación del proceso con el contexto social.
- La segunda ley expresa las relaciones dialécticas entre los componentes que conforman al proceso. (Álvarez, 1999)

El profesor es el componente personal que tiene el encargo social de establecer la dirección del proceso, para lograr la apropiación de los contenidos de la asignatura que desarrolla, si se atiende

a los intereses de la sociedad y a las aspiraciones del modelo del profesional del plan de estudio vigente.

El objeto de la profesión de un profesor comprende el objeto de trabajo, que es el proceso de enseñanza- aprendizaje, porque es donde se concretan sistemáticamente las tareas básicas del profesional y los modos de actuación profesional, que son la generalización de los comportamientos mediante los cuales se actúa para cumplir con las funciones del profesional. (Blanco, y Recarey, 2004) Por lo que es importante, desde los primeros años, lograr en los alumnos los modos de actuación profesional pedagógicos.

El alumno es un componente personal que tiene sus especificidades porque tiene su individualidad. En el proceso de enseñanza- aprendizaje es esencial diagnosticar al alumno y elaborar la estrategia a seguir, para la disminución de la zona de desarrollo próximo. El alumno debe mover todos los resortes de los que dispone su personalidad e involucrar al grupo, en la construcción de condiciones más favorables para su aprendizaje, donde la motivación es requisito indispensable para desarrollar este proceso.

Dada la naturaleza social del proceso de enseñanza- aprendizaje el alumno se apropia de recursos procedimentales para aprender a aprender y perfeccionar su aprendizaje, es capaz de autorregular su actividad en el aula, e interactúa de manera única con el resto de sus coetáneos, enriqueciéndolos y enriqueciéndose a partir de su individualidad, es decir, a través de las relaciones sociales se apropia de las experiencias obtenidas consigo mismo, con los demás y con el medio circundante. (Centro de Estudios Educativos, 2000)

La contradicción fundamental que ocurre en el proceso de enseñanza- aprendizaje es la que se da entre las exigencias que plantean el profesor y las posibilidades de los alumnos para resolverlas. (Davidov, 1982; Skatkin, 1985; Labarrere, 1988; Álvarez, 1999) Es por ello de suma importancia el necesario ajuste dinámico que debe realizar el profesor al atender el diagnóstico de sus alumnos, y de esta forma determinar los niveles de ayuda necesarios de forma diferenciada para cada uno.

El objetivo es un componente no personal, responde al fin que se desea lograr, es el componente rector del proceso de enseñanza- aprendizaje y el que mejor refleja el carácter social del proceso, acertadamente Álvarez plantea que: “El objetivo es la aspiración, el propósito, que se quiere formar en los estudiantes...” (Álvarez, 1999, p. 22)

El contenido es un componente no personal que abarca “...el conjunto de valores materiales y espirituales creados por la humanidad en la práctica histórico social, que caracteriza el nivel

alcanzado por la sociedad...” (Álvarez, 1999, p. 64) Así, el objetivo, es el componente rector y el contenido el componente primario del proceso de enseñanza- aprendizaje, no es posible pensar en un objetivo sin tener un contenido, el objetivo determina el contenido una vez que el objetivo se formula. Se determina el contenido a partir del encargo social que se le hace a la escuela y que está supeditado a las necesidades de la sociedad y a las características del país, la región y la localidad.

Hay coincidencia entre los didactas al considerar que el contenido está compuesto por elementos estructurales: el sistema de conocimientos, el sistema de habilidades pero no hay consenso en la denominación del resto de su estructura. En este sentido se coincide con

Álvarez C. al decir que el contenido está compuesto por: “...un sistema de conocimientos; un sistema de habilidades, que expresa los modos de actuación del hombre en sus relaciones con dicho objeto; y un sistema de valores, que determina la significación de los conocimientos...” (Álvarez, 1999, p. 65)

El primer elemento estructural del contenido es el conocimiento. El conocimiento para R. Bermúdez y M. Rodríguez es: “...generalización que se produce en virtud de la estructuración de relaciones entre los fenómenos que se estudian o entre las partes constituyentes de uno de ellos.” (Bermúdez, R. y Rodríguez, M., 1986, p.88). El sistema de conocimientos refleja el objeto de estudio e incluye: principios, conceptos, leyes, teorías y cuadros.

El segundo elemento estructural del contenido son las habilidades. El sistema de habilidades refleja los modos de actuar en las relaciones con dicho objeto de estudio, además, incluye los modos de actuación profesional pedagógico y las características de la actividad investigadora contemporánea.

El tercer elemento estructural del contenido son los valores, incluye la significación, social y la valoración personal, de lo que se estudia para el alumno, además, las normas de relación con el mundo y con otras personas donde las cualidades positivas de la personalidad alcanzan especial relevancia. Entre significación social y la valoración puede existir divergencia, pues la significación social no es la del que valora, sino la de la sociedad en su conjunto y la valoración es del alumno.

La relación objetivo contenido es trascendente, sin embargo, en el método es donde se concreta la relación diseñada. El método es el componente no personal “...que expresa la configuración interna del proceso, para que transformando el contenido se alcance el objetivo, que se manifiesta a través de la vía, el camino que escoge el sujeto para desarrollarlo.” (Álvarez, 1999, p. 38)

Por tal razón, los métodos que se apliquen deben estar en dependencia del diagnóstico que se tenga del grupo y de las condiciones en que se desarrolla el proceso, el tipo de clase y el objetivo que se persiga.

El método abarca un aspecto lógico y otro psicológico. El aspecto lógico se refiere al hecho de que todo método sigue la lógica del contenido. El aspecto psicológico se refiere a la preparación del alumno para que se motive, se apropie del contenido, se mantenga activo en el proceso. En el método se reconoce el aspecto externo y aspecto interno.

El aspecto externo del método es lo que se puede apreciar a simple vista, el modo visible de las relaciones entre los componentes personales y el contenido de la ciencia objeto de estudio. Externamente se pueden apreciar las características del método con sus correspondientes procedimientos y si se asumen ciertos criterios, estos pueden agruparse en diferentes clasificaciones.

El aspecto interno del método está más vinculado a cómo se produce el aprendizaje en el alumno, el cual puede estar caracterizado por un determinado procedimiento lógico (inducción, deducción, análisis, síntesis, comparación, diferenciación, contradicciones, razonamientos) que es estimulado por la acción del método. En este sentido es necesario tener en cuenta los procesos lógicos del pensamiento que desarrollan los alumnos cuando se emplean determinados métodos, de modo que exista diversidad de procedimientos y se estimule el desarrollo del pensamiento.

El método tiene un carácter objetivo, está determinado por el objetivo y el contenido; sin embargo, en su dinámica se manifiestan factores subjetivos, propios de la actuación del profesor, relacionados con sus particularidades individuales y que matizan dicho proceso.

En correspondencia con los métodos, los medios a utilizar deben ser seleccionados de manera que faciliten reflejar con la mayor objetividad posible la situación abordada. El medio es un componente no personal y constituye el “soporte” material que complementa al método para el logro de los objetivos. Son medios: las imágenes, las representaciones de objetos y fenómenos, los objetos naturales e industriales que contengan información y se utilicen como fuente del conocimiento. La computadora, como medio de enseñanza, es muy útil para representar fenómenos físicos, simulaciones y laboratorios virtuales.

La forma es el componente no personal del proceso de enseñanza- aprendizaje que “...expresa la configuración externa del mismo como consecuencia de la relación entre el proceso como totalidad y su ubicación espacio temporal durante su ejecución, a partir de los recursos humanos y materiales que se posea...” (Álvarez, 1999, p. 33)

Las formas organizativas constituyen el componente integrador del proceso de enseñanza-aprendizaje, esto se evidencia en la manera en que se ponen en interrelación todos los componentes personales y no personales del proceso. Las formas organizativas se emplean tanto en el trabajo con el grupo, como con pequeños grupos e individualmente. Entre el método y la forma, se da una estrecha relación, no solo como componentes no personales del proceso, sino porque ellos deben facilitar que los alumnos se apropien de los contenidos desde una postura protagónica.

El componente no personal evaluación, se asume como "...el proceso para comprobar y valorar el cumplimiento de los objetivos propuestos, y la dirección didáctica de la enseñanza y el aprendizaje...se deberá propiciar actividades que estimulen la autoevaluación por los estudiantes así como las acciones de control y valoración del trabajo de otros." (Zilberstein, 2000, p. 16)

La evaluación es una categoría esencial en el proceso de enseñanza- aprendizaje que permite interpretar, medir y tener juicios de la labor realizada, de manera que se consideren tanto el proceso como el resultado. En las clases se deben establecer mecanismos de autocontrol y autoevaluación permanentes para evaluar el dominio de los contenidos. El proceso de enseñanza-aprendizaje tiene lugar en el transcurso de las asignaturas y tiene como propósito contribuir a la formación integral del estudiante, su integralidad radica precisamente en esa exigencia.

La asignatura de Física está fundamentada en la concepción teórica metodológica que sirve de base al proceso de enseñanza- aprendizaje en la educación media cubana y las que sirven de fundamento a la formación del actual profesional. La misma tiene como función fundamental que los estudiantes se apropien de los contenidos de la educación media cubana hasta el nivel de que se estudia en los Institutos Preuniversitarios Vocacionales de Ciencias Exactas, sin que ello signifique un tratamiento idéntico a dicho curso, exige un tratamiento de los contenidos de secundaria básica que no se traten en el preuniversitario.

Del programa de la Física 10 mo grado se derivan los objetivos y los contenidos de cada una de las unidades que la conforman, derivados gradualmente. La asignatura tiene que ver con los contenidos de la escuela media cubana y con el nivel de profundidad que se especifica en la disciplina. La orientación profesional está considerada en la discusión de las problemáticas principales.

El estudiante en esta asignatura tiene que inferir los conocimientos fundamentales de la mecánica, leyes ecuaciones particulares que se estudian en la enseñanza media y solucionar problemas de esta enseñanza. Aquí se incluyen entre otros: actitud interrogadora, espíritu crítico

hacia lo existente y hacia la labor realizada, la tenacidad, la disposición para considerar otros puntos de vista y cambiar los propios, la disposición para el trabajo en colectivo, la orientación del pensamiento hacia la búsqueda y solución de problemas con trascendencia social, el autodidactismo. Los conocimientos físicos que se estudien deben estar actualizados pero a la vez ser asequibles a los estudiantes.

Los conocimientos físicos deben ser estudiados en su relación con otras ciencias, la tecnología, la producción y el medio ambiente. En general que los estudiantes puedan ver cómo estos conocimientos se reflejan en su vida cotidiana, estando está cada vez más influenciada por la ciencia y la tecnología. Debe lograrse que los estudiantes empleen los conocimientos físicos en situaciones fundamentales de la sociedad actual y en su manera de proyectarse profesionalmente.

Debe introducirse en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la Física aspectos de los componentes de la ciencia analizados y referentes a la forma de pensar y actuar de los científicos tales como: enfrentamiento a problemáticas abiertas que en un proceso de interacción con ellas el estudiante las vaya acotando y resolviendo, emisión de hipótesis, descubrimiento y planteamiento de nuevos problemas, trabajo en equipos, confrontación de resultados a partir de una elaboración individual, defensa de puntos de vista, uso de la informática y en particular de la computación, cómo esta se usa en la ciencia, diseño de experimentos, saberse orientar y conformar el sistema de acciones que lo llevarán al resultado, hacer conclusiones e informes de su estudio, entre otros.

Debe favorecerse el desarrollo de una actitud crítica hacia las situaciones analizadas al estudiar la asignatura Física 10mo grado, de investigación y profundización más allá de la apariencia de las cosas. Además los estudiantes tienen que valorar responsablemente las implicaciones que la ciencia y también la propia conducta de los científicos tienen para nuestro entorno y en general para la sociedad.

Debe lograrse que vean el papel de los conocimientos empíricos y no empíricos en el desarrollo de la propia ciencia y a la inducción y la deducción, esta última en la forma que actualmente se concibe, como los métodos generales de obtención de los dos niveles del conocimiento científico.

Los estudiantes tienen que resolver problemas físicos tanto teóricos como experimentales que le permitan un alto grado de independencia y creatividad para asumir los problemas que se presentaran en su actuar.

El plan temático de la asignatura Física 10 mo grado se concibe de la siguiente manera: cinemática, dinámica, conservación de la cantidad de movimiento, trabajo y energía, oscilaciones mecánicas y ondas mecánicas. En todos los temas tratados en este plan temático se observa como desde los objetivos generales el estudiante tiene que enfrentarse a situaciones donde se le exige un alto grado de independencia y creatividad lo cual le permita resolver y explicar situaciones cualitativas y cuantitativas del curso.

### **Conclusiones del capítulo**

El desarrollo de la creatividad es por su naturaleza un proceso flexible, integrador, al que le favorece la imaginación de estudiantes y profesores, la auto-educación, la autonomía, la independencia, la perseverancia, la reflexión y la responsabilidad, el amor al estudio, a la escuela, al ser humano, con un alto compromiso social.

Educar creadoramente constituye la forma más natural de educar, esta ofrece la satisfacción y la libertad de expresión y de intercambio, para lo cual requiere de una minuciosa planificación.

## **CAPÍTULO II: PROPUESTA DE PROBLEMAS PARA EL DESARROLLO DE LA CREATIVIDAD EN LOS ESTUDIANTES EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA– APRENDIZAJE DE LA FÍSICA 10 MO GRADO.**

El desarrollo de la creatividad es un proceso dirigido a incitar, potenciar, influir o incentivar, mediante problemas, los factores que determinan la creatividad en los alumnos que les posibilitan llegar a ser cada vez más creativos en aquellas áreas donde su personalidad se halla fuertemente comprometida.

En este capítulo se describe la propuesta de problemas para el desarrollo de la creatividad de los estudiantes, en el proceso de enseñanza – aprendizaje de la asignatura Física 10 mo grado, que se imparte en el pre-universitario.

### **2.1. Diagnóstico del estado actual del desarrollo de la creatividad en los estudiantes en el proceso de enseñanza- aprendizaje de la Física 10 mo grado.**

Se emplearon los siguientes métodos de investigación: observación a las clases de Física 10 mo grado, análisis documental, encuesta a estudiantes y profesores de Física, triangulándose los métodos empleados.

**2.1.1 Análisis documental:** Se realizó revisión de documentos profundizándose en el análisis de los mismos, fundamentalmente: programa de la asignatura Física 10 mo grado. (Anexo # 1), Análisis de los libros de texto de Física 10 mo grado (anexo 7) para la recopilación de los fundamentos teóricos, permitiendo obtener información, acerca del desarrollo de la creatividad en los estudiantes.

**Análisis del programa de Física 10 mo grado:** (Ver anexo 5)

En el programa se expone la necesidad de desarrollar la creatividad en los estudiantes constatándose desde sus objetivos generales complementándose en las orientaciones metodológicas para su organización, se brindan variados elementos para la creatividad, al inferirse que se utilicen problemas abiertos y del nivel productivo valoramos que no se brindan todas las herramientas necesarias para que el proceso de enseñanza- aprendizaje fluya de forma creativa.

El análisis del mismo, que se imparten en la enseñanza media centró su pretensión básica en determinar cómo ha quedado explícito en los objetivos generales de la asignatura, el tratamiento de la creatividad tomando como premisa:

Potenciar la formación de valores y actitudes hacia los problemas analizados que distinguen la actividad de los científicos, entre ellos, la disciplina, tenacidad, espíritu crítico, disposición al trabajo individual y colectivo, honestidad, cuestionamiento constante ante lo superficial y dado a simple vista, profundización más allá de la apariencia de las cosas, búsqueda de unidad y coherencia de los resultados, constancia para elaborar productos de utilidad.

La asignatura Física 10 mo grado que se imparte en dicho grado, contribuye al desarrollo de la concepción científica del mundo de los estudiantes y, por ende, a la elevación de la cultura integral de los mismos al incorporar a su acervo nuevos conceptos, principios y leyes. La misma, presenta potencialidades excepcionales para el desarrollo de la creatividad, pues requiere que los estudiantes adquieran los distintos valores, habilidades y cocimientos que la asignatura les propicia. La misma cuenta con un total de 8 Unidades distribuidas en 98 horas clases dispuestas de la forma siguiente: Unidad 1: “Introducción: La Física y su importancia”, Unidad 2: “Descripción del Movimiento Mecánico”, Unidad 3: “Leyes del Movimiento Mecánico”, Unidad 4: “Ley de Gravitación Universal”, Unidad 5: “Ley de conservación de la cantidad de Movimiento. Unidad 6: “Trabajo y Energía. Ley de conservación de la energía mecánica.”, Unidad 7: “Oscilaciones mecánicas”, Unidad 8: “Ondas mecánicas”

El presente trabajo se enmarca solamente en la Unidad 2. Descripción del Movimiento Mecánico, con un total de 21 horas clases, en la misma se realiza una actividad práctica, donde el estudiante realiza un estudio del MRUV y sus características, sin embargo esto no satisface el desarrollo de la creatividad en los estudiantes.

En la metodología vigente para la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Física 10 mo grado se proponen elementos importantes con el fin de que el estudiante se apropie del contenido. De ahí que durante la revisión del programa se tuvo también en cuenta, el análisis de las orientaciones metodológicas, apoyada en un guía para la revisión de las mismas. (Anexo 6) .

En dicho análisis, se pudo observar que el maestro es el guía del proceso de, lo que se hace necesario que el estudiante sea su propio protagonista. Las actividades orientadas en la mismas no permitan que el estudiante sea independiente a la hora de realizarlas y por ende no adquiere del conocimiento por sí solo, resultando en ocasiones poco motivadoras para los estudiantes y no permiten la verdadera implicación del alumno para la búsqueda del conocimiento por otras vías.

En la metodología se parte de la exploración de las ideas de conocimientos que el alumno adquirió durante la primaria, siendo una previa fundamental para que el estudiante pueda

organizar las ideas y poderlas expresar de forma coherente y con dominio suficiente de la temática, esto ha motivado que una de las principales deficiencias que se presentan en el desarrollo de la creatividad.

En las orientaciones metodológicas de esta asignatura se les proponen a los maestros una serie de elementos necesarios para poder llevar con mayor calidad el conocimiento a los estudiantes, pero en ningún momento se pone de manifiesto herramientas para el desarrollo de la creatividad durante las clases.

En el programa se refiere a 8 unidades de la asignatura, sin embargo el presente trabajo se desarrolla intencionalmente en la **Unidad 2: “Descripción del Movimiento Mecánico** con un total de 21 h/c la cual está caracterizada de la manera siguiente:

### **Unidad 2: Descripción del Movimiento Mecánico.**

Problemáticas de la unidad

¿Cómo describir el movimiento mecánico de diferentes sistemas de interés, el cuerpo humano, planetas, satélites, aviones, partículas subatómicas, estrellas, entre otros? ¿Cómo caracterizar el movimiento de peatones y medios de transportes para evitar accidentes de tránsito? ¿Cómo describir el movimiento de un cuerpo desde diferentes sistemas de referencia?

Objetivos

- Argumentar la importancia del estudio del movimiento mecánico para la ciencia, la tecnología y la sociedad.
- Ilustrar mediante ejemplos de la vida cotidiana los siguientes conceptos: movimiento mecánico, movimiento de traslación y rotación, velocidad media, rapidez, velocidad instantánea, aceleración media, velocidad angular, período y frecuencia de rotación, aceleración centrípeta. □ Resolver problemas de la vida sobre el movimiento rectilíneo (uniforme y uniformemente variado) para determinar la posición, velocidad, desplazamiento en cualquier instante de tiempo. □ Construir e interpretar gráficos de  $x \square f(t)$ ,  $v \square f(t)$ ,  $a \square f(t)$  en la solución de problemas de interés social o personal, considerando el uso del ordenador.
- Familiarizar a los estudiantes con características distintivas de la actividad científica contemporánea en la resolución de problemas para describir el movimiento mecánico.
- Resolver problemas cualitativos y cuantitativos sencillos sobre el movimiento bidimensional en el plano, en el caso del lanzamiento horizontal de proyectiles.

- Resolver problemas cualitativos y cuantitativos de situaciones de interés relacionados con el movimiento uniforme en una circunferencia, teniendo en cuenta: la relación entre velocidad lineal y angular, período y frecuencia de rotación, aceleración centrípeta.
- Emplear la computadora en la construcción e interpretación de tablas y gráficos, realizar experimentos numéricos, automatizar experimentos, búsqueda automatizada y procesamiento de la información para resolver problemas.

### **Contenidos**

- Movimiento mecánico. Posición. Desplazamiento. Rapidez. Movimientos en una dimensión. Velocidad Media. Velocidad instantánea. Movimiento rectilíneo uniforme. Medios para describir el movimiento. Movimiento rectilíneo uniformemente variado (M.R.U.V.). Aceleración. Posición, velocidad y desplazamiento en el M.R.U.V. Gráficas del movimiento. Relatividad del movimiento. Caracterización de los movimientos bidimensionales. Lanzamiento horizontal de proyectiles. Movimiento uniforme circunferencial. Velocidad angular. Relación entre la velocidad lineal y angular. Aceleración centrípeta. Movimientos con aceleración variable.

### **Demostraciones**

- Medición de la velocidad en un movimiento rectilíneo uniforme.
- Movimiento relativo.
- Relación entre el desplazamiento y el tiempo en un movimiento rectilíneo uniformemente variado.
- Velocidad angular y velocidad lineal.
- Independencia de los movimientos.
- Movimientos con aceleración variable.

### **Trabajos de laboratorio**

1. Estudio del movimiento rectilíneo uniformemente acelerado.
2. Estudio de la caída de un cuerpo.
3. Estudio del movimiento bidimensional.

### **Habilidades a desarrollar**

Plantear y resolver problemas de interés, acotar la situación, elaborar modelos, diseñar estrategias de solución, participar en el diseño de instalaciones experimentales, emitir y contrastar hipótesis, análisis crítico de la labor realizada, comunicar los resultados, autoevaluarse.

Conversión de unidades.

Representar gráficamente magnitudes físicas vectoriales.

Desarrollar habilidades en las operaciones básicas con vectores: suma, resta, descomposición de un vector en sus componentes rectangulares, hallar el módulo de un vector y sus proyecciones.

### Espacio de aplicación

La propuesta se realizó en un período de 21 h/c, pertenecientes a la unidad 2 titulada “**Descripción del Movimiento Mecánico**”, la cual presenta los contenidos siguientes:

No. Clase	Unidad 2: “ <b>Descripción del Movimiento Mecánico</b> ”. 21 h/c
10	Movimiento mecánico. Punto material. Posición de un cuerpo. Sistema de referencia
11	Desplazamiento y velocidad en el MRU. Ejercicios
12	Representación gráfica en el MRU. Ejercicios
13	Relatividad del movimiento. Regla de composición de velocidades
14	Velocidad del movimiento variado. Velocidad media y velocidad Instantánea
15	Movimiento rectilíneo uniformemente variado. Aceleración Representación gráfica de la velocidad y la aceleración en el MRUV
16	Ejercicios relacionados con el MRUV
17	Desplazamiento de un cuerpo durante el MRUV. Gráfica de $s=f(t)$ en el MRUV
18	Trabajo de Laboratorio 2. “Estudio del MRUV”
19	Velocidad media en el MRUV. Relación entre el desplazamiento y la velocidad de un cuerpo en el MRUV
20	Ejercicios relacionados con el MRUV
21	Ejercicios relacionados con el MRUV
22	Movimiento curvilíneo. Velocidad del movimiento curvilíneo
23	Movimiento de proyectiles
24	Ejercicios. (Lanzamiento horizontal y caída libre)
25	Ejercicios. (Lanzamiento horizontal y caída libre)
26	Movimiento circular uniforme. Ángulo de giro. El radián
27	Velocidad lineal, angular y aceleración centrípeta en el MCU
28	Ejercicios de sistematización y consolidación

29	Ejercicios de sistematización y consolidación
30	Ejercicios de sistematización y consolidación

### **Análisis del Libro de Texto**

De igual manera como parte de la revisión de la documentación, se desarrolló un análisis del libro de texto de texto de Física 10 mo grado: **(Anexo 7)**

En el mismo, la Unidad 2 cuenta con 49 tareas generales del capítulo, de ellos no todas permiten establecer relaciones y soluciones novedosas así como la aplicación creadora de los conocimientos y habilidades, partiendo de informaciones ya conocidas, dificultándose el desarrollo de la creatividad, por lo que se puede apreciar que en las actividades propuestas en los libros de textos son insuficientes.

#### **2.1.2 Encuesta a profesores de la asignatura de Física.**

La encuesta efectuada a los profesores de la asignatura de Física con el objetivo de conocer los criterios y opiniones relacionados con el desarrollo de la creatividad de los estudiantes durante su formación inicial, así como la preparación que tienen al respecto y el trabajo que realizan en esta dirección. Ver (anexo # 3)

Para la realización de la misma se tomaron como muestra 9 profesores licenciados, de ellos 6 se graduó entre la década del 80-90 lo que representa el 66.6 %, 2 que representa el 22.2% en la década del 90-2000 y 1 entre el 2000 y 2005 para un 11 %, uno de ellos también posee otro título de Maestro Primario, del total 7 profesores tienen más de 10 años en el nivel medio superior lo que representa el 77.7%, de ellos son Másteres 8 representando el 88.8 %. El 100% de los encuestados refiere que la creatividad es una cualidad que debe formarse en los estudiantes, 3 de ellos para un 33.3%, exponen que el desarrollo de la creatividad en los estudiantes en la formación inicial no está presente en los documentos rectores de la asignatura , coincidiendo todos con el criterio de que las actividades que frecuentemente se realizan como parte del proceso de enseñanza – aprendizaje en su asignatura y que contribuyen al desarrollo de la creatividad está la resolución de problemas, las actividades independientes e investigativas, problemas complejos y problemas que sean interdisciplinarios problemas con carácter productivo.

El 22.2 % refiere que realiza actividades que contribuyen al desarrollo de la creatividad en los estudiantes en la introducción, el 22.2% solo en el desarrollo y el 33.3 % durante la introducción, desarrollo y conclusiones.

Todos los encuestados identifican como principales aspectos que deben cumplir las actividades que propician el desarrollo de la creatividad son los problemas complejos, con más de una incógnita, estimulantes y que se relacionen con situaciones de la vida cotidiana, valoran que sus asignaturas tienen potencialidades para el desarrollo de la creatividad, destacándose por el 88.8 % valora que las posibilidades son aceptables aunque un profesor lo valora como alta.

Los profesores consideran que para contribuir al desarrollo de la creatividad dentro del proceso de enseñanza- aprendizaje se necesitan: modelos, sistemas de tareas, sistemas de problemas, estrategias y orientaciones metodológicas.

### **2.1.3 Observación a las clases de Física 10 mo grado.**

Desde la práctica educativa, el autor observó que no todos los problemas del libro de texto exigen la aplicación creadora de los conocimientos y habilidades, por tal motivo se visitaron un total de 7 clases con el objetivo de constatar cómo el resto de los profesores desde las clases de Física 10 mo grado contribuyen al desarrollo de la creatividad de los estudiantes (anexo # 2), de ellas en 1 se orientan problemas que exigen creatividad para su solución lo que representa el 14.2%, de las clases visitadas en 1 de ellas se utilizan actividades con carácter creativo para la elaboración y transmisión del nuevo saber y poder lo que representa el 14.2%, y en 3 en la fijación que representa el 42.8%.

Se utilizan problemas cualitativos reproductivos y en 4 cualitativos productivos 57.1% sin observarse cualitativos creativos. Se utilizan problemas cuantitativos reproductivos y en 3 productivos lo que representa el 42.8% del total visitadas empleándose problemas reproductivos casi siempre y productivos a veces, faltando variedad pues se le brinda mayor atención a los procedimientos para la solución de los mismos, además los estudiantes no tienen posibilidades de escoger los problemas que desean resolver de acuerdo a su estado de aprendizaje siendo excesiva la ayuda brindada por los profesores limitando su independencia. En el 28.5% los problemas carecen de motivación e incentivos para su realización exitosa por parte del alumno. Por otra parte no se resuelven los problemas mediante otras vías de solución.

### **2.1.4 Encuesta a estudiantes**

En encuesta realizada a estudiantes de 10 mo 4 del IPU Eduardo García , que representa el 100% de la población (anexo # 4), con el objetivo de conocer las opiniones de los de las clases de Física, identificando como motivadoras las el 6.6 %, plantea que son interesantes (26.6%) y las reconocen como poco interesantes (66.6%).

En el análisis realizado sobre los contenidos de la asignatura el 26.6 % considera que siempre son los mismos de la escuela, el 50% coincide con el criterio anterior pero casi siempre, siendo reconocido por el 20 % que sucede a veces, el 53.3 % de los estudiantes plantean que los contenidos siempre se abordan con el mismo nivel de profundidad, el 23.3 % casi siempre y el 20 % a veces. El 70% de los estudiantes plantean que nunca se exige deducir los contenidos, el 26.6 % a veces. El 80% de los estudiantes plantean que nunca se ponen situaciones novedosas para aplicar los contenidos, el 16.6 % a veces y el 6.6 % siempre. El 91.6 % de los estudiantes plantean que nunca se le orientan problemas curiosos de física recreativa, el 13.3 % a veces. En cuanto a si el profesor le concede más importancia a los conocimientos el 73.3% a los conocimientos, a la solución de problemas el 13.3 % y a las vías de solución el 10 %. El 70 % plantea que no se le enseña estrategias de aprendizaje y el 30 % que a veces. Para los estudiantes los problemas presentan una única solución en el 80 %, mientras que para el 16.6 % tienen varias soluciones, para el 76.6 % tienen única vías de soluciones mientras que para el 23.3 % tienen varias soluciones.

### **2.1.5 Resultados de los instrumentos de investigación**

Al analizar los resultados de los métodos aplicados se pudo apreciar que existe coincidencia entre los resultados obtenidos en la recolección de datos, comprobándose la necesidad de preparar a los estudiantes para que puedan asumir su profesión desde una perspectiva creativa. En la encuesta a profesores se pudo conocer que los profesores reconocen la importancia del desarrollo de la creatividad, aunque no identifica la salida del tema en los documentos rectores. Se constató que realizan actividades desde la asignatura para el desarrollo de la creatividad, aunque no todas son las más adecuadas, todos reconocen las potencialidades de su asignatura para el desarrollo de la creatividad aunque no utilicen todas las fases del proceso de enseñanza-aprendizaje.

No todos los profesores se sienten con posibilidades para el desarrollo de la creatividad a partir de la poca profundización en este tema, refieren además que necesitan vías o estrategias para desarrollar la creatividad de los estudiantes en formación.

Igualmente en la encuesta a estudiantes se evidencia que en su mayoría no encuentran interesantes las clases de Física 10 mo grado debido a que los contenidos tienden a ser los mismos de la enseñanza y que en menor medida se logra que ellos deduzcan los contenidos, casi no se presentan situaciones novedosas o que simplemente no se muestran formas de analizar la física desde nuevos puntos de vista como pueden ser situaciones de la física recreativa, casi no

se les muestran estrategias de aprendizaje y los problemas no siempre tienen varias vías de solución o soluciones.

A través de la revisión de documentos realizada, se puede inferir que no siempre se dan todas las herramientas para que se pueda desarrollar la creatividad aunque si se le concede importancia al tema en cuestión por lo que los estudiantes no desarrollan habilidades para resolver situaciones desconocidas a partir de situaciones conocidas, existiendo poca capacidad para aplicar creativamente los conocimientos y habilidades adquiridas a nuevas situaciones. Al triangular la encuesta a estudiantes, visita a clases y prueba pedagógica se infiere que no siempre se utilizan problemas creativos, predominando los problemas con carácter reproductivo, los estudiantes no poseen independencia para afrontar el proceso y no siempre se utilizan situaciones motivadoras esenciales para el desarrollo de la creatividad.

Por lo que se corrobora que son insuficientes las actividades tanto en las clases, como en las orientadas para el trabajo independiente que logran el desarrollo de la creatividad de los estudiantes siendo limitada la independencia de los estudiantes para resolver problemas abiertos por lo que poseen pobre desarrollo de las habilidades para resolver situaciones desconocidas a partir de situaciones conocidas.

Las dificultades detectadas precisan la necesidad de elaborar una propuesta de problemas para el desarrollo de la creatividad de los estudiantes en el proceso de enseñanza – aprendizaje de la asignatura Física 10 mo grado.

## **2.2- Problemas para el desarrollo de la creatividad en los estudiantes en el proceso de enseñanza – aprendizaje de la asignatura Física 10 mo grado.**

Para el diseño del conjunto de problemas se tuvo en cuenta las informaciones recogidas a través de los instrumentos aplicados a estudiantes y profesores, los que permitieron determinar las potencialidades y dificultades en el desarrollo de la creatividad en los estudiantes del 10 mo grado.

Se diseñaron acciones a realizar por profesores y estudiantes, mediante la integración de los conocimientos y habilidades dentro de la asignatura Física 10 mo grado, las cuales se aplican en la práctica educativa del investigador y serán validadas además mediante el Criterio de Expertos.

Basados en los conceptos y caracterizaciones presentados por algunos autores se delimitan, al menos, los rasgos esenciales siguientes de los problemas:

- Es una situación descubierta por o planteada a un sujeto, que desconoce a priori los resultados, ya sea porque no conoce la vía para llegar a ellos, no posee todos los conocimientos necesario,

o ambas cosas a la vez; causa por la cual requiere de determinados conocimientos y habilidades para enfrentarlo (condicionante objetivo).

- La búsqueda de solución implica esfuerzo intelectual, por tanto, la situación inicial debe interesar al sujeto (condicionante subjetivo).
- Tiene carácter relativo, pues tanto en su aspecto objetivo como subjetivo está supeditada al sujeto que se enfrenta a él.
- Su diseño implica la articulación dialéctica entre los objetivos (metas perseguidas) y la metodología (vías instrumentadas para alcanzarlas). El que una estrategia sea de uno u otro tipo depende del contexto o ámbito concreto sobre el cual se pretende incidir y de la especificidad del objeto de transformación.

Por otra parte, si bien es válido conocer dichas características, es preciso preguntarnos ¿Qué entendemos por problema?

Según el diccionario se define por problema como: *Cuestión o punto discutible que se intenta resolver / Situación de difícil solución / Conjunto de hechos o circunstancias que dificultan la consecución de algún fin / Proposición dirigida a averiguar el modo de obtener un resultado cuando ciertos datos son conocidos.*

En el Glosario del Centro de Estudios Educativos se define el problema como: *Contradicción entre una situación actual del objeto y una situación deseable. Revela un segmento de la realidad donde el conocimiento es insuficiente o parcial, o en la cual prevalecen modos de actuación insatisfactorios, expresando al mismo tiempo, que la respuesta o solución no está contenida en la región de lo conocido. Ello conduce al despliegue de una actividad para resolver la contradicción y llegar a la situación deseable, de ahí su papel rector en la investigación.*

Por otra parte: *Es la realización de tareas por una persona, la cual es desconocida la situación que ella contiene y/o no se posee la cultura necesaria para su realización, todo depende de la preparación del sujeto en relación con la cultura necesaria para la realización de la tarea que se le plantea, y el conocimiento, que de la propia situación presente.* ”  
(Moltó,2011)

### **2.2.1- Cómo resolver problemas de física**

**IDENTIFICAR** *los conceptos pertinentes:* Primero, decida que ideas de la física son relevantes para el problema. Aunque este paso no implica hacer cálculos, a veces es la parte más difícil. Nunca lo omita; si desde el principio se elige el enfoque equivocado, el problema se dificultará innecesariamente, e incluso podría llevar a una respuesta errónea.

A estas alturas también se debe identificar la incógnita del problema; es decir, la cantidad cuyo valor se desea encontrar. Podría ser la rapidez con que un proyectil choca contra el suelo, la intensidad del sonido producido por una sirena, o el tamaño de una imagen formada por una lente. (En ocasiones, la meta será hallar una expresión matemática para la incógnita, no un valor numérico. Otras veces, el problema tendrá más de una incógnita.) Esta variable es la meta del proceso de la resolución de problemas; asegúrese de no perderla de vista durante los cálculos.

**PLANTEAR** *el problema*: Con base en los conceptos que haya elegido en el paso *Identificar*, seleccione las ecuaciones que usará para resolver el problema y decida cómo las usará. Si resulta apropiado, dibuje la situación descrita en el problema.

**EJECUTAR** *la solución*: En este paso, se “hacen las cuentas”. Antes de enfrascarse en los cálculos, haga una lista de las cantidades conocidas y desconocidas, e indique cuál o cuáles son las incógnitas o las variables. Después, despeje las incógnitas de las ecuaciones.

**EVALUAR** *la respuesta*: La meta de la resolución de problemas en física no es solo obtener un número o una fórmula; es entender mejor. Ello implica examinar la respuesta para ver que nos dice. En particular, pregúntese: “¿Es lógica esta respuesta?” Si la incógnita era el radio de la Tierra y la respuesta es 6.38 cm (o un número negativo), hubo algún error en el proceso de resolución del problema. Revise su procedimiento y modifique la solución según sea necesario.

### **2.2.2- Fundamentación de la propuesta de problemas.**

La elaboración de los fundamentos teóricos y metodológicos en que se sustenta la propuesta contribuye a su solidez científica, la misma se fundamenta teóricamente sobre la base de las conceptualizaciones contemporáneas en el orden filosófico, sociológico, pedagógico y psicológico que posibilitan un estudio más profundo y completo del fenómeno que se investiga. La propuesta de problemas que se presenta tiene fundamentos Filosóficos, Psicológicos, Pedagógicos y Sociológicos, los cuales permiten desde el punto de vista teórico y metodológico darle coherencia, científicidad, flexibilidad y organización.

#### **Fundamentación filosófica**

El sustento filosófico de la educación cubana es la filosofía dialéctico materialista, entendida como expresión más alta de la evolución del legítimo desarrollo del pensamiento nacional, principalmente del ideario martiano, con el que se conjuga creadoramente.

Filosóficamente esta propuesta de problemas contribuye al tratamiento de la educación del hombre, la educación como categoría más general y el “por qué” y el “para qué” se educa al hombre. Parte de que no se puede arribar a una toma de posición en cuanto a la filosofía de la

educación sin tener en cuenta las principales corrientes ideológicas que dominan en el mundo contemporáneo, de las cuales se nutren las políticas educativas.

Una expresión que logró el desarrollo y la aplicación más original y creativa de la filosofía materialista dialéctica a la pedagogía fue la del científico ruso L. S. Vigotsky, quien con su teoría histórico-cultural del desarrollo humano ha ofrecido una visión de constructivismo social a las teorías educativas de la actualidad. Este hecho muestra la cercanía de lo mejor de las tradiciones educativas actuales a lo mejor de la tradición marxista y pone en ventaja teórica a la pedagogía cubana.

Partiendo de que el hombre es una realidad viva, bio-psico-social, individual-comunitaria e histórica, la presente investigación se afilia a una concepción integradora, la cual propone una concepción de la educación que sintetiza la dimensión científica y la humanista.

### **Fundamentación sociológica**

La sociología de la educación tiene que ser la derivación en el plano sociológico de las concepciones filosóficas orientadoras. Dentro de los sustentos sociológicos de la presente investigación está la repercusión que el logro de los objetivos tendrá para la sociedad.

La educación resulta un fenómeno social determinado y determinante a la vez, se relaciona íntimamente con la política, la economía, el derecho, el medio ambiente, la comunicación social y la cultura, en una interrelación dialéctica, pues la educación resulta condicionada por estas esferas sociales pero, a su vez, es condicionante de su proyección futura.

Las relaciones sociales dentro del preuniversitario deben quedar armónicamente conjugadas, en primer lugar las intergrupales que son de distinta naturaleza y muy complejas. El proceso de socialización del estudiante tiene lugar en alguna medida mediante el proceso educativo, la socialización es resultado de este.

El desarrollo del individuo bajo la influencia de la educación y el medio tiene lugar, por su contenido social, como una unidad dialéctica entre la objetivación (materialización) y la subjetivación (asimilación) de los contenidos sociales. Por tanto, un individuo podrá ser más original cuanto más completa sea su asimilación de los contenidos sociales. Una sociedad es tanto más completa cuando más originalidad produce en cada individuo.

La sociedad cubana ha alcanzado un alto nivel de profesionalidad que le ha ganado gran prestigio internacional en los más exigentes escenarios. El dominio de la creatividad se convierte para el estudiante, en cualidad básica en su formación.

## **Fundamentación psicológica**

La propuesta de problemas que se presenta se fundamenta en el enfoque histórico-cultural desarrollado por Vigotsky, el cual permite comprender cómo la psiquis tiene un carácter activo en la regulación de la actuación y está determinada histórica y socialmente en su origen y desarrollo, en la medida que se forma y desarrolla en el proceso de la actividad y comunicación que el sujeto establece en el medio socio- histórico en que vive.

El enfoque histórico – cultural de Vigotsky y los continuadores de su obra, plantean que el estudiante se apropia, en forma activa, de la experiencia socio-histórico de la humanidad en que según el concepto de zona de desarrollo próxima (ZDP) formulado por Vigotsky” (1998), no es otra cosa que la distancia entre el nivel real de desarrollo, determinado por la capacidad de resolver independientemente un problema, y el nivel de desarrollo potencial, determinado a través de la resolución de un problema bajo la guía del adulto en colaboración con otro compañero más capaz.

Vigotsky (1998) asigna un significado especial a las relaciones existentes entre el desarrollo y el aprendizaje, por su repercusión en el diagnóstico de las capacidades intelectuales y en la elaboración de una teoría de la enseñanza, lo cual abre una nueva perspectiva de actuación. Para él, lo que las personas pueden hacer con la ayuda de otras puede ser, en cierto sentido, más indicativo de su desarrollo mental que lo que puede hacer por sí solo.

Rubinstein (1967), considera que la forma esencial de existencia de lo psíquico es su existencia en calidad de actividad. Señala que “Los fenómenos psíquicos surgen y se desarrollan sólo en el proceso de interacción constante del individuo con su medio”.

En esta afirmación se expresa el carácter amplio de su comprensión de la actividad, la cual considera en dos sentidos: en uno interno, en tanto todo proceso psíquico ocurre como actividad y en uno externo de interacción. Para este autor la categoría actividad comprende, en esencia, la vía de interacción del hombre con lo que le rodea y la forma propia de lo psíquico. Leontiev (1981), considera, que “La actividad no es una reacción, ni un conjunto de reacciones, sino un sistema que tiene estructura, sus transiciones y transformaciones internas, su desarrollo”. En lo anterior se expresa que la actividad es un proceso complejo, ella conforma un sistema que como tal posee una estructura.

El individuo y la sociedad están unidos en su génesis y en su desarrollo histórico sobre la base de la actividad, toda actividad tiene un objeto cuya imagen se forma en la mente humana como producto del proceso activo del conocimiento, en respuesta a una necesidad particular.

## **Fundamentación didáctica**

En la propuesta de problemas que se asume la necesidad de organizar y estructurar el proceso de enseñanza- aprendizaje o proceso docente educativo. De aquí que se sustente en las leyes esbozadas por Álvarez de Zayas (1999): La primera ley que establece la relación del proceso docente educativo con el contexto social: La escuela en la vida, la que constituye el vínculo entre las necesidades sociales y la institución escolar; y la segunda ley, derivada de la anterior, que establece las relaciones internas entre los componentes del proceso docente educativo: La educación a través de la instrucción, la que destaca la necesidad de educar a partir de la instrucción utilizando el valor del contenido de enseñanza.

En la propuesta se considera que:

- El saber es siempre realizar alguna acción relacionada con los conocimientos dados. El saber es un concepto relativo. El grado o la calidad de la asimilación de los conocimientos se determinan por la variedad y el carácter de los tipos de actividad en los cuales estos pueden funcionar.
- La teoría de la enseñanza debe dirigirse al estudio de las leyes de la transformación de los fenómenos de la conciencia social, en fenómenos de la conciencia individual; indicar las líneas principales del proceso de transformación de la forma externa, material, de la actividad cognoscitiva en forma interna y psíquica.

### **2.3- Diseño de la propuesta para el desarrollo de la creatividad en los estudiantes en la asignatura Física 10 mo grado**

La propuesta de problemas para el desarrollo de la creatividad de los estudiantes en la asignatura Física 10 mo grado, consta de cuatro pasos o procedimientos algorítmicos fundamentales para su solución: *Comprensión del problema, Búsqueda de la solución, Solución del problema y Comprobación de la solución.*

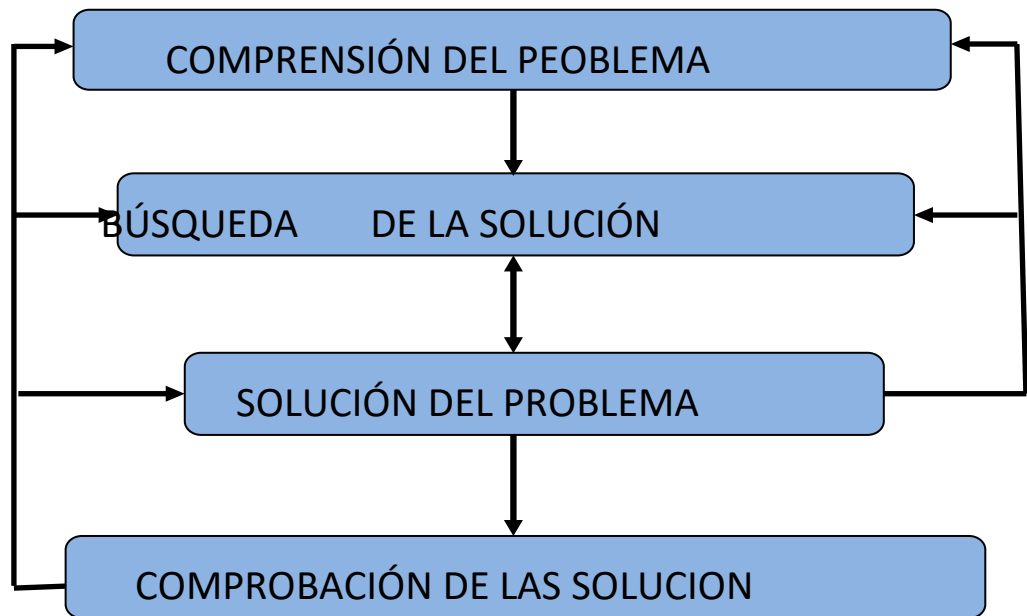
#### **Objetivo general de la propuesta:**

Desarrollar las potencialidades creativas en los estudiantes mediante la solución de problemas que exijan la aplicación creadora de contenidos de la asignatura Física 10 mo grado.

#### **2.3.1-Pasos para la solución de problemas en Física.**

La propuesta de problemas diseñada consta de cuatro pasos o procedimientos algorítmicos para su soluciónsegún Barrio, (esquema 1). En cada paso se precisan las acciones y orientaciones metodológicas. Las acciones que se presentan, pueden ser enriquecidas a partir de la experiencia y del análisis que resulte como parte de su aplicación. Entre las acciones de la propuesta de

problemas, existe una estrecha relación, las mismas se complementan en las situaciones de enseñanza-aprendizaje de Física 10 mo grado, posibilitando que el estudiante se apropie del contenido de la asignatura de forma creadora.



Esquema 1.

### **Primer paso: *Comprensión del problema***

Este primer paso denominado de comprensión del problema, consiste en describir el problema verbalmente y con la ayuda de gráficos, esquemas o bocetos, si es necesario en reconocer las magnitudes que se presentan como incógnitas y las que se ofrecen como datos.

### **Segunda etapa: *Búsqueda de la solución***

En este paso es el llamado de análisis de la solución y consiste en encontrar un camino para resolver el problema y plantear el correspondiente plan de acción. Para muchos problemas la búsqueda del camino para resolverlo puede ser encontrada sobre la base del método analógico; el algorítmico; el analítico-sintético o con la combinación de los métodos anteriores.

### **Tercer paso: *Solución del problema***

Este paso se denomina de solución del problema y consiste en poner en ejecución la línea de razonamiento antes estructurada

Este paso está muy íntimamente relacionado con el anterior y su contenido esencial es el de solucionar literalmente las ecuaciones planteadas, realizar las transformaciones de unidades y calcular numéricamente.

### **Cuarto paso: *Comprobación de la solución.***

Este paso es el llamado de comprobación de la solución y es donde se chequea el resultado sobre la base de las preguntas, tales como ¿la respuesta es dimensionalmente?, ¿la respuesta tiene validez general o en determinado dominio?, ¿la respuesta es válida dentro de los límites del modelo asumido para resolver el problema?

En el trabajo que se presenta se asume la evaluación como proceso y resultado a la vez, por lo que es necesario considerar el para qué, el qué y el cómo.

## **2.4 Propuestas de problemas**

La propuesta cuenta con un total de diez problemas, dirigidos a desarrollar la creatividad de los estudiantes del 10 mo grado desde la unidad 2 del programa de Física.

### **Problemas**

**Método:** Trabajo independiente. **Medio:**

libro de texto Física 10 mo grado

**Evaluación:** Oral y escrita.

1. Una columna grande de automóviles se mueve por una carretera larga y recta, cada automóvil tiene la misma velocidad y están uno a continuación del otro a la misma distancia. Dos inspectores de la PNR descubren que cuando la velocidad de sus motos  $v_1 = 36 \text{ km/h}$  la columna lo adelanta a ellos en un tiempo  $t_1 = 10 \text{ s}$ , pero cuando la velocidad de sus motos es de  $v_2 = 90 \text{ km/h}$  ellos adelantan la columna en un tiempo de  $t_2 = 20 \text{ s}$ . En qué tiempo pasará la columna de autos por delante de otro inspector que está en reposo. Las velocidades tanto de la columna como de los inspectores se pueden considerar constantes y tienen la misma dirección y sentido.

2. Dos palomas A y B vuelan con velocidad constante en módulo. Respecto al aire ellas tienen velocidad  $v = 8,0 \text{ m/s}$ , el aire tiene una velocidad respecto a la tierra de  $u = 6,0 \text{ m/s}$ , la distancia inicial entre las palomas es de  $100,0 \text{ m}$ . La paloma A tiene el aire a su favor y la B el aire en contra. Los vectores  $v$  y  $u$  están en la misma línea. Determina: a) El tiempo en que se encuentran las palomas.

b) ¿A qué distancia de la posición inicial de la paloma A, ocurre el encuentro?

c) Determina la velocidad respecto a la tierra de cada paloma.

3. Cuentan los guerrilleros que acompañaron a Camilo en la invasión, que el comandante solía recorrer de un extremo a otro la columna de guerrilleros en marcha, cuando el cansancio se apoderaba de ellos. Supongamos que la columna de guerrilleros tiene un longitud  $L=500$  m, la velocidad con que se mueve la columna es de  $v_1=0,5$  m/s y la velocidad con que se mueve el comandante es de  $v_2= 0,75$  m/s, el comandante recorre la columna en movimiento de un extremo al otro y regresa a la vanguardia. Considerando que los movimientos son con velocidad constante en módulo y despreciando el tiempo que se pierde en cambiar el sentido de la velocidad. Responda:

- Determine el tiempo que emplea el comandante en recorrer la columna de un extremo a otro.
- Determine la distancia que habrá recorrido la columna en ese tiempo.

4. Un móvil parte del reposo acelerándose con aceleración constante  $a$ , al cabo de un tiempo  $t_1$  comienza a moverse con movimiento rectilíneo uniforme, manteniendo la velocidad constante también durante un tiempo  $t_1$ . Después comienza a frenar y emplea para detenerse un tiempo  $2t_1$ . Responda:

- Construya la graficas de velocidad en función del tiempo y aceleración en función del tiempo para el movimiento del móvil.
- Determine el desplazamiento total del móvil.
- Determine la relación entre la velocidad media del móvil y la velocidad del móvil en el tramo que tiene movimiento rectilíneo uniforme.

5. Un avión vuela horizontalmente cerca de la superficie de la Tierra con una velocidad constante  $v = 540$  km/h, inclinándose del plano horizontal en el ángulo  $\alpha$  respecto al punto  $\bullet$  (centro de masa del avión), donde  $\tan \alpha = 0,3$  ¿Determine el radio de la circunferencia que describe su trayectoria? Ver figura 1. Considere la aceleración de la gravedad constante e igual a  $g = 9,81$  m/s<sup>2</sup>.

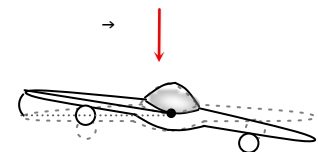


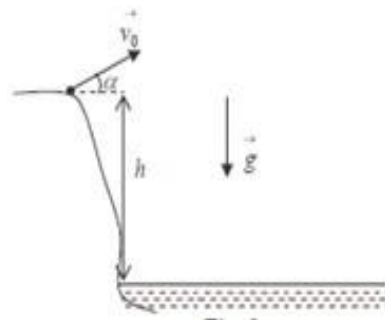
Fig. 1

6. Dos cuerpos son lanzados al mismo tiempo desde un mismo punto cerca de la superficie terrestre. Uno verticalmente hacia arriba, y el otro bajo un ángulo  $\alpha = 60^\circ$  con el horizonte. La velocidad inicial de cada uno es  $v_0 = 25$  m/s y la aceleración de la gravedad  $g = 9,81$  m/s<sup>2</sup>, se

conoce que  $\sin 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$ ,  $\cos 60^\circ = 0,5$ . Despreciando la fuerza de rozamiento del aire, y considerando que la superficie de la tierra en la zona donde ocurren los movimientos es, horizontal y plana. Determine:

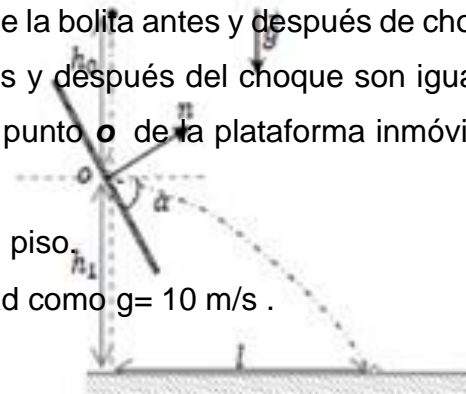
- Tiempo de vuelo de cada uno y velocidad con llegan a la tierra.
- La velocidad de uno respecto al otro cuando el cuerpo lanzado verticalmente se encuentra en el punto más alto de su trayectoria.
- Como varía la velocidad de un cuerpo respecto al otro cuando ambos están en movimiento.

7. Desde un acantilado que está a una altura  $h=1,2$  m del nivel del mar se lanza una piedra con una velocidad  $v_0 = 2,0$  m/s formando un ángulo  $\alpha = 30,0^\circ$  con el horizonte. Tome  $g= 10$  m/s<sup>2</sup> y determine:



- El tiempo de vuelo de la piedra.
- La distancia horizontal recorrida por la piedra.
- La altura máxima que alcanza la piedra
- Para qué valor del ángulo de lanzamiento  $\alpha_0$  se puede alcanzar la distancia horizontal máxima posible.

8. Una bolita se deja caer sin velocidad inicial desde una altura  $h = 1,25$  m, respecto al punto  $\bullet$  en el centro de una plataforma móvil, la cual forma un ángulo  $\alpha = 60^\circ$  con el horizonte. La bolita choca elásticamente con la plataforma. El módulo de la velocidad de la bolita antes y después de choque es el mismo. Los ángulos que forman las velocidades antes y después del choque son iguales, respecto a la dirección  $n$  perpendicular a la plataforma. El punto  $\bullet$  de la plataforma inmóvil, se encuentra a una distancia  $h_1 = 0,94$  m del piso. Determine:



- El tiempo de vuelo total  $t$  de la bolita hasta que llega al piso.
- La distancia horizontal  $l$  que recorre. Tome la gravedad como  $g= 10$  m/s<sup>2</sup>.

$\sin 30^\circ = \cos 60^\circ = 0,5$      $\sin 60^\circ = \cos 30^\circ = 0,87$

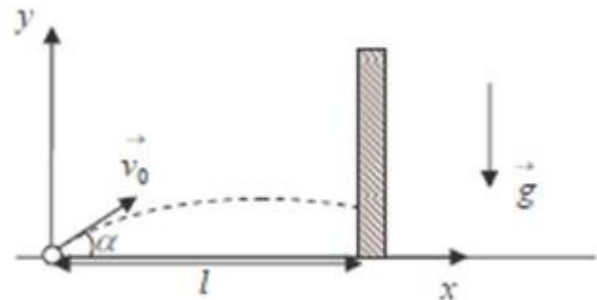
9. Una paloma pasa sobre un cazador moviéndose a una velocidad constante que forma un ángulo con el horizonte. En el momento que la paloma está sobre el cazador, él le dispara con una velocidad inicial  $v_0$ . Él ha escogido el ángulo crítico  $\beta$  (para un ángulo menor no habría impacto

posible sobre la paloma). En el momento del disparo la distancia entre la paloma y el cazador es h. determine:

- Tiempo de vuelo del proyectil desde que ocurre el disparo hasta que impacta en la paloma.
- Coordenada de la paloma respecto a la punta del cañón en el momento del impacto. La paloma y el proyectil se mueven en un mismo plano donde la aceleración de la gravedad es  $g$ . se desprecia el rozamiento del aire.

**10.** Un proyectil es lanzado bajo un ángulo  $\alpha = 30^\circ$  con el horizonte, y una velocidad inicial  $v_0 = 10$  m/s. A una distancia  $l = \frac{3}{4}x_m$  (donde  $x_m$  es el alcance máximo del proyectil)

Se coloca una pared vertical en reposo, de manera tal que el proyectil choque elásticamente con la pared y caiga nuevamente a tierra.



Determine

- Tiempo de vuelo del proyectil cuando no está la pared y cuando está la pared.
- Coordenadas  $(x, y)$  del proyectil cuando llega al piso, después de haber chocado con la pared

### **Niveles de ayuda:**

Resuelto el problema se planifican los niveles de ayuda para la comprensión y para la solución.

- ¿De qué se trata en el problema?
- ¿Qué tipos de movimiento se relacionan?
- ¿Qué es lo dado?
- ¿Qué se busca?
- ¿Es necesario introducir otras variables?
- ¿Puede hacerse una figura de análisis?

### **Conclusiones del capítulo**

Teniendo en cuenta la metodología aplicada, haciendo énfasis en el diagnóstico del estado actual del desarrollo de la creatividad, dado que no se cumple con lo orientado en el programa, sobre el desarrollo de la creatividad, referido a las insuficiencias detectadas, la propuesta de problemas está conformada por cuatro pasos fundamentales y un conjunto de acciones

estructuradas de manera coherente que posibilitan su aplicación, las cuales no son fijas ni inmutables, pueden ser enriquecidas a partir de la reflexión de la práctica del colectivo de profesores, se hace necesario promover la discusión grupal entre los mismos para lograr el intercambio de opiniones que permitirán la valoración de la misma.

## CAPITULO 3: VALORACIÓN DE LA PERTINENCIA Y EFECTIVIDAD DE LA PROPUESTA UTILIZANDO EL CRITERIO DE EXPERTOS

En las ciencias pedagógicas se pueden encontrar dos métodos fundamentales para corroborar la validez del modelo teórico propuesto, el experimento, que es un método de investigación científica de carácter empírico, y el análisis interpretativo y crítico, por un colectivo de expertos, donde un conjunto de sujetos valoran las ideas que se han propuesto a partir de un análisis racional esencialmente dialéctico. El autor de esta investigación es de la opinión que ambos métodos se complementan para confirmar la validez de una propuesta para solucionar un problema de investigación de carácter pedagógico (Álvarez, 1999).

En este epígrafe se exponen los principales resultados obtenidos en la validación de la propuesta de problemas elaborada utilizando el criterio de expertos.

### 3.1 Etapas del criterio de expertos

El Método Delphy utilizado para evaluar la propuesta de problemas es variado, al poder combinarse en él técnicas cuantitativas y cualitativas (Cerezal y otros, 2004; Cruz, 2009), es un método de previsión y pronosticación, en una de sus acepciones consiste en la presentación a expertos, en este caso, profesionales con vasta experiencia en el tema objeto de investigación, con el propósito de conocer sus criterios y opiniones acerca de la efectividad de la propuesta elaborada según los fines para los cuales se ha confeccionado.

Con el criterio de expertos, el autor, pudo conocer las opiniones sobre las características de la propuesta en relación con su pertinencia y efectividad, para ello se aplicaron dos rondas de preguntas en las que se buscan los elementos comunes y esenciales en las valoraciones dadas, las cuestiones generales más comunes de las respuestas a cada pregunta.

La validación se realizó en tres etapas: en la **primera** se seleccionaron los expertos de acuerdo con los criterios establecidos, en la **segunda** se elaboraron y aplicaron los cuestionarios de opiniones a los expertos, en la **tercera** se procesaron y analizaron los resultados de las valoraciones emitidas por los expertos.

Las etapas, a pesar de que cada una de ellas cumple una función determinada en la aplicación del método empleado, guardan una estrecha relación entre sí, pues no es posible pasar a la siguiente etapa sin haber cumplido los objetivos de la etapa anterior.

### 3.2. Planificación del criterio de expertos. Selección de los expertos

La selección de los expertos es uno de los puntos claves para la aplicación del criterio. Estos se seleccionaron según las características siguientes:  Competencia, expresado en su nivel de conocimiento acerca del problema que se resolvió en la tesis.

- Años de experiencia como profesor de Física, en el nivel medio superior o en la educación superior.
- Prestigio ante el colectivo de profesores y estudiantes.
- Disposición para participar en la validación.
- Formación académica y/o científica.

Elegir los expertos atendiendo a las características mencionadas propició obtener resultados con calidad, junto a otras cualidades propias de éstos como fueron: la seriedad, la honestidad, la sinceridad, la responsabilidad y otras en este sentido, que hacen que las opiniones brindadas sean confiables y válidas para el objetivo propuesto con la aplicación del método.

Fueron seleccionados 22 expertos, de ellos 7, según el coeficiente (k) de competencia están entre bajo y medio; solo quince (15) se consideraron muy competentes, puesto que (k) es superior a 0,8.

De ellos 1 Doctor en Ciencia especialista en creatividad, 8 tienen el título de Máster en Ciencia, 5 son profesores de Física de la Educación Preuniversitaria, 2 Metodólogo Municipal de Física de Preuniversitario, 5 licenciados en Física, además 3 son profesores del nivel superior. Como promedio tienen 23 años de experiencia en la docencia y su labor investigativa ha estado dirigida fundamentalmente a la educación. Todos gozan de prestigio ante la comunidad cienfueguera de profesores de Física.

El próximo paso fue enviar a cada uno de los expertos una carta invitándolos a participar en el análisis crítico de la propuesta (Anexo 8) en la cual se le explicó el objetivo de la realización de la encuesta, el plazo y el orden de ejecución, la importancia del estudio de la temática investigada para elevar la calidad del proceso de enseñanza – aprendizaje de la Física en la enseñanza Preuniversitaria, así como el volumen total del trabajo. En dicha carta se le envió una encuesta sobre su competencia y algunos datos personales.

La competencia de los expertos se determinó a partir de la valoración que se hizo del nivel de calificación que poseen en el proceso de enseñanza – aprendizaje de la Física. Se tuvo en cuenta

la autovaloración de la propia persona y de las opiniones y criterios que emiten otras personas sobre él.

Para la determinación del nivel de competencia se utilizó la autovaloración de los mismos utilizando la metodología elaborada y aprobada por el Comité Estatal de Ciencia y Técnica de la antigua URSS, la cual consiste en la determinación del coeficiente K de competencia, que se calculó mediante la fórmula siguiente:

$$K = \frac{1}{2} (k_c + k_a)$$

Donde  $k_c$ , es el coeficiente de conocimiento que tiene el experto sobre la temática que se aborda, el cual se calculó mediante la autovaloración del propio experto en una escala del 0 al 10 y multiplicado por 0.1

Estas consideraciones permiten afirmar la autovaloración que se hace el experto desde ningún conocimiento (valor 0), hasta el máximo de conocimiento e información valor 10. Habrá entonces 9 valoraciones intermedias.

Para el cálculo del coeficiente de argumentación o fundamentación  $k_a$ , se tomaron los criterios del experto según las fuentes de argumentación con respecto a una tabla patrón.

Al experto se le presentó una tabla y se le orientó que marcara con una cruz (X) las fuentes que consideraba habían influido más en el nivel del conocimiento que tiene sobre la temática abordada y por supuesto se le dieron tres opciones en cada una: alto, medio y bajo. Todos los expertos tienen un alto grado de competencia. (Anexo 9)

### 3.3 Elaboración y aplicación de las encuestas

Una vez conformado el conjunto de los expertos y delimitado los distintos aspectos citados en la concepción inicial del problema, el objetivo a alcanzar con la aplicación del criterio de expertos, la situación actual y los elementos necesarios para llevar a cabo el trabajo; se decidió realizar dos rondas de preguntas, tal y como se plantea en la tabla siguiente:

<b>OBJETIVOS</b>	<b>ENCUESTAS</b>	<b>PREGUNTAS</b>
Búsqueda de elementos comunes y generales en las valoraciones de los expertos sobre la propuesta elaborada.	Primera ronda preguntas	Abiertas

Búsqueda de criterios generales acerca de la pertinencia y posible efectividad de la propuesta.	Segunda ronda preguntas	Cerradas
---	-------------------------	----------

Con anterioridad a su aplicación se presentó, en su totalidad, la propuesta a los expertos explicando las características generales de la misma en cuanto a las premisas, las etapas y momentos de la misma, además, se les explicó lo que representaba su participación en el proceso de validación de este trabajo y se les pidió seriedad en las respuestas.

Con los aspectos comunes y esenciales obtenidos en la primera ronda, sobre la base de la aplicación de la encuesta con preguntas abiertas (Anexo 10), se confeccionó y aplicó la segunda ronda estructurada en la encuesta con preguntas cerradas (Anexo 12), para obtener criterios sobre la pertinencia y posible efectividad de la propuesta de problemas. La propuesta de problemas fue presentada nuevamente a los expertos.

Las preguntas se hacen por escrito y se responden de forma independiente, para evitar la influencia de un experto sobre otro.

### **3.4 Valoración de los criterios emitidos por los expertos**

Los resultados obtenidos en la primera ronda de preguntas se presentan en el (Anexo 11). Los expertos evaluaron los diferentes aspectos de la propuesta, opinaron y sugirieron modificaciones para mejorarla. Los resultados cuantitativos y las sugerencias de los expertos permitieron identificar los elementos de la propuesta de problemas que debían ser cambiados.

#### **Metodología para procesar los resultados**

Los resultados de la primera ronda de preguntas a los expertos se procesaron mediante el análisis de la frecuencia relativa.

El análisis cualitativo es fundamentalmente para la primera ronda donde las preguntas son abiertas, se leen detalladamente cada una de las respuestas y se resumen los elementos más comunes y esenciales para elaborar la segunda ronda. Lo cuantitativo en general es para la segunda ronda de preguntas, que son de tipo cerrada.

En la segunda ronda las características cuantitativas está asociadas a tributos, donde se podía otorgar a las variables uno de los valores- 1(muy adecuado), 2, 2(adecuado), 3(poco adecuado), 4(no adecuado). En esta ronda, el procesamiento de la información es de carácter cuantitativo,

tipo de información que puede procesarse a partir de técnicas de diseño experimental no paramétrico que se describe a continuación:

El análisis de los resultados de las valoraciones emitidas por los expertos se realizó utilizando el método Delphy y el SPSS para Windows. Para ello se procedió como sigue:

*Primero:* Se confeccionó el cuadro resumen de las valoraciones.

*Segundo:* Se determinaron las frecuencias acumuladas.

*Tercero:* Se determinaron las frecuencias relativas acumuladas.

*Cuarto:* Se buscó la imagen de cada uno de los valores de las celdas de la tabla anterior, mediante la inversa de la curva normal.

*Quinto:* Se procesaron con el programa en Excel, elaborado por Crespo (2006).

### **Primera ronda de preguntas**

Los resultados obtenidos en todas las preguntas de la primera ronda (anexo 11) fueron favorables, por línea general casi todos los expertos coinciden en las opiniones que emiten, a excepción de la última pregunta. A continuación se transcriben algunas de las valoraciones, las que a juicio del autor de este trabajo reflejan mejor las opiniones de los especialistas.

*“Le concedo una gran importancia a esta propuesta, fundamentalmente en lo referente a la calidad de los problemas y variedad, así los estudiantes de décimo grado tendrán en sus manos un instrumento que le facilite el desarrollo de la creatividad.”*

*“Considero esta propuesta algo necesario puesto que los problemas cumplen con la atención diferenciada a los estudiantes y sirven para darle seguimiento al diagnóstico”*

*“Esta propuesta es muy útil porque realmente el libro de texto no brinda todas las potencialidades para desarrollar la creatividad”*

En sentido general los expertos reconocen la necesidad de la implementación de una propuesta de problemas graduados por niveles de desempeño cognitivo y con variedad en su conformación, con sus respectivas recomendaciones didáctico – metodológicas, para el desarrollo de la creatividad en los estudiantes de 10 mo grado en la resolución de problemas en la Unidad 2 ‘‘Descripción del movimiento mecánico’’.

En lo que respecta a las potencialidades de la propuesta, el 100% de los expertos reconocen que es viable y que la misma es una herramienta metodológica muy útil para lograr el desarrollo de la creatividad.

Las principales recomendaciones y sugerencias de los expertos en relación con la propuesta son:

- Debe sugerirse un esquema que ilustre los aspectos que se tuvieron en cuenta en la elaboración de esos problemas para el desarrollo de la creatividad de los estudiantes en la resolución de problemas en el décimo grado.
- "Considerar el incremento en las sugerencias y orientaciones didácticas y metodológicas para los docentes encargados de impartir las Físicas en el décimo grado.
- Realizar actividades de preparación metodológica con el propósito de ofrecer orientaciones y sugerencias a los profesores acerca de cómo desarrollar la creatividad de los estudiantes en la resolución de problemas.

### **Segunda ronda de preguntas**

Como consecuencia del procesamiento de los criterios de los expertos en relación con la pertinencia de la propuesta se obtuvieron los siguientes resultados: (Anexo 13),

El 80 % de los expertos, es decir, 12 de 15 concordaron en plantear que son muy adecuados los aspectos que se tuvieron en cuenta para el diseño de la propuesta, el resto de los expertos, el 20 % los considera adecuados.

El 73.3 % de los expertos, o sea 11, considera que el objetivo de la propuesta es muy adecuado mientras el 20 % lo considera adecuado. En relación con los fundamentos epistemológicos, psicopedagógicos y didácticos de la propuesta, el 86.7%, es decir, 13 de 15 expertos los catalogaron de muy adecuados. El 73.3 % de los expertos considera muy adecuadas las etapas que se identifican en la propuesta, el 26.7 % las considera adecuadas, o sea, 11 de cada 15 Las recomendaciones que se ofrecen en cada una de las etapas fueron evaluadas adecuadas por el 20 %, o sea 12 de los 15, es decir, el 80 % de los expertos concuerdan en que las recomendaciones son o muy adecuadas. En cuanto a los ejemplos que se ofrecen, el 73.3% de los expertos, es decir, 11 de cada 15 las cataloga de muy adecuadas. El resto de los especialistas las cataloga adecuadas. En relación con el grado en que la propuesta elaborada refleja el desarrollo de la creatividad que dicho sea de paso es uno de los aspectos que se plantearon en los fundamentos didácticos de la propuesta, el 93.3% de los expertos coincide en evaluarlas de muy adecuadas, es decir, 14 de cada 15. Solo 1 experto la evalúa de adecuadas.

En resumen se puede concluir señalando que la propuesta fue evaluada de muy adecuada por parte de los expertos que tuvieron a su cargo el análisis crítico de la misma. Esto se logró incluyendo las sugerencias emitidas en la versión definitiva de la propuesta.

**Potencialidades de la propuesta de acuerdo a los propósitos para los que fue diseñada** En el (anexo 14) se observan los resultados de las opiniones de los expertos en relación con las potencialidades de la propuesta diseñada.

El 80 % considera de muy elevadas las posibilidades de la propuesta para el desarrollo de la creatividad en los estudiantes, es decir, aproximadamente 12 de 15 expertos, el resto, es decir, 20 %, las considera elevadas.

El 93.3 % de los expertos, es decir aproximadamente, 14 de 15, considera de muy elevadas las posibilidades de la propuesta para el desarrollo de la creatividad de los estudiantes en el proceso de enseñanza – aprendizaje de la Física, el resto, o sea, el 6,7% las considera bastante elevadas.

El 100% de los expertos, considera que las posibilidades de la propuesta para desarrollar los recursos psicológicos comprometidos son muy altas.

El 100% de los expertos, evalúan de muy altas las posibilidades de generalización de la propuesta.

Entre las sugerencias de mayor valor emitidas por los expertos se encuentran las siguientes: Resolver cada problema seleccionado para planificar niveles de ayuda (impulsos heurísticos) que se pueden ofrecer a los estudiantes en cada etapa del proceso de asimilación.

### **Conclusiones del capítulo**

En el análisis del criterio de los expertos, los mismos reconocen la necesidad de la implementación de una propuesta de problemas graduados por niveles de desempeño cognitivo y con variedad en su conformación, con sus respectivas recomendaciones didáctico – metodológicas, para el desarrollo de la creatividad. Luego de haberse rediseñado la propuesta según los criterios emitidos por esto los que tuvieron a su cargo el análisis crítico de la misma, los mismos concluyeron señalando que la propuesta fue evaluada de muy adecuada.

## Conclusiones

1 El desarrollo de la creatividad requiere de acciones educativas, de carácter sistémico, en las que se revelen como elementos psicológicos esenciales: la motivación; las capacidades cognitivas diversas; la autodeterminación; la autovaloración adecuada; la reflexión, el cuestionamiento y la elaboración personalizada; la capacidad para estructurar el campo de acción y toma de decisiones; la capacidad para plantearse metas y proyectos; la capacidad volitiva para la orientación del comportamiento; la flexibilidad y la audacia.

2 El diagnóstico realizado permitió determinar el estado actual del desarrollo de la creatividad en los estudiantes de la muestra seleccionada, del mismo los profesores reconocen la importancia del desarrollo de la creatividad, se infiere además que no siempre se utilizan problemas creativos, predominando los problemas con carácter reproductivo, los estudiantes carecen de habilidades e independencia y motivaciones esenciales para el desarrollo de la creatividad.

3 La propuesta de problemas se elaboró a partir de las potencialidades que brinda el contenido, teniéndose en cuenta las informaciones recogidas a través del diagnóstico, determinándose las potencialidades y dificultades en el desarrollo de la creatividad en los estudiantes del décimo grado, diseñándose acciones a realizar por profesores y estudiantes, mediante la integración de los conocimientos y habilidades dentro de la asignatura Física 10 mo grado, la cual será validada por el criterio de experto.

4 La propuesta realizada en esta investigación, según el criterio de los expertos que estuvieron a cargo de su valoración, es pertinente, aplicable y viable, así como de gran relevancia, lo que permite corroborar la idea a defender propuesta por el investigador, puede contribuir a desarrollar la creatividad de los estudiantes del preuniversitario.

## **Recomendaciones**

- Aplicar la propuesta de problemas, en correspondencia del contenido dado y en relación con la misma.
- Divulgar a través de diferentes vías la propuesta de problemas, de manera que sean introducidos y aplicados en la práctica del proceso de enseñanza - aprendizaje de la Física 10 mo grado en el centro a partir de las necesidades comprobadas.
- En el trabajo de investigación, la propuesta de problemas, puede ser usada como material de apoyo para el desarrollo de la creatividad en los estudiantes de décimo grado, así como por profesores que imparten esta asignatura.

## **Bibliografía**

- Aguila, L. (2011). *Tareas Docentes Para Contribuir A La Orientación Del Trabajo Independiente En Las Clases De Física De 10mo Grado Del IPVC "Batalla De Santa Clara"*. T Tesis De Maestría , Cienfuegos , Cuba : Universidad Sede Conrado Benítez Garcia
- Alonso, V. (1988). La Activación De La Enseñanza: Una Tarea De La Escuela Contemporánea . *Revista Enseñanza De Las Ciencias, IV (III)*, P 251-264.
- Alsina. (1996). Unas Reflexiones Sobre El ICME. *Suma (22)*, 9-13.
- Álvarez De Zayas, C. (1999). *La Escuela En La Vida*. La Habana, Cuba : Pueblo Y Educación.
- Álvarez De Zayas, C. Y. (1995). *Metodología De La Investigación Científica*. La Habana, Cuba : Cuba: Pueblo Y Educación.
- Álvarez, G. (1982). La Activación De La Enseñanza: Una Tarea De La Escuela Contemporánea. *Revista Educación .P 12*.
- Amestoy De Sánchez, M. (2002). Innovación, Creatividad E Inventiva: Tres Procesos Que Se Apoyan Y Complementan. Recuperado [Http://Www.lacat.Com/Revista/Recreate/Recreate02/Amestoy01.Htm](http://www.lacat.com/revista/recreate/recreate02/amestoy01.htm) .
- Arteaga, V. (2001). *El Sistema De Tareas Para El Trabajo Independiente Creativo En La Enseñanza De La Matemática En El Preuniversitario*. Tesis Doctoral Cienfuegos , Cuba : , ISP "Conrado Benítez".
- Báster, G. (2002). *La Estimulación De La Creatividad, Mediante Métodos Problémicos En El Proceso De Enseñanza Aprendizaje De Los Contenidos Relacionados Con La Atmosfera, Del Programa Geografía I*. Tesis En Opción Al Grado Académico De Master En Didáctica De La Geografía., Holguin, Cuba : ISP "José De La Luz Y Caballero".
- Bencosme Arias, J. (1982). El Trabajo Independiente Del Estudiante. *Revista Varona (8)*, P 44-59.
- Betancourt, J. (1993). *Estudios Sobre Creatividad E Inteligencia: Reseña Histórica*. La Habana, Cuba: Academia.
- Cabezas Sandoval, J. A. (1987). Implicaciones Educativas De La Creatividad. *Revista Educadores (144)*, P 589-615.
- Chávez Rodríguez, J. (1992). Libertad, Inteligencia Y Creatividad En El Pensamiento De José Martí. *Revista Educación (81)*, P 29-36.
- Chibás Ortiz, F. (1992). *Creatividad + Dinámica De Grupo = ¿Eureka!* La Habana, Cuba: Pueblo Y Educación.

- Chibás Ortiz, F. (1992). *En Torno A La Creatividad Y La Dinámica Grupal*. La Habana, Cuba: Pueblo Y Educación.
- Claxton, G. (1994). *Educación de Mentales Curiosas: El Reto De La Ciencia En La Escuela*. Madrid, España: Visor Distribuciones, S.A.
- Coll, C. (1993). *Interacción Entre Los Alumnos Y Aprendizaje Escolar. En Desarrollo Psicológico Y Educación*. Madrid, España: Alianza Editorial, S.A.
- Contreras, L. (1987). La Resolución De Problemas. ¿Una Panacea Metodológica? ..  
Revista. *Eseñanza De Las Ciencias*, V (1), P 49-52.
- Davidov, V. V. (1978). *Tipos De Generalización En La Enseñanza*. La Habana, Cuba: Pueblo Y Educación.
- Dolores Diez, M. (1980). *La Creatividad En La EGB*. Madrid, España: Ediciones Moroya, S:A.
- Edgardo Bianchi, A. (1990). *Del Aprendizaje A La Creatividad*. Buenos Aires, Argentina: Ediciones Braga, S.A.
- Fiallo Rodríguez, J. (1996). *Las Relaciones Intermaterias: Una Vía Para Incrementar La Calidad De La Educación*. La Habana, Cuba: Pueblo Y Educación.
- García Ramis, L. (1996). *Auto Perfeccionamiento Docente Y Creatividad*. La Habana, Cuba: ICCP.
- García, D. M. (2002). *Una Estrategía Metodológica Para La Formación De Habilidades De Comprensión De La Física En Estudiantes De La Preparatoria*. Tesis En Opción Al Grado Científico De Master En Ciencias De La Educación. Cienfuegos , Cuba : Universidad Carlos Rafael Rodríguez,
- García, L. (1987). La Enseñanza Problemática. *Revista Educación* (65), P 104-111.
- Garret, R. M. ( 1988). Resolución De Problemas Y Creatividad: Implicaciones Para El Currículo De Ciencias. *Revista Enseñanza De Las Ciencias* ( 3), P 224 – 230.
- Gil Pérez, D. (1997). *Temas Escogidos De La Didáctica De La Física*. La Habana, Cuba: Pueblo Y Educación.
- Gontran, E. (1994). *Mathematical Creativity: Advanced Mathematical Thinking*. Netherlands, Países Bajos: Kluwer Academic Publishers.
- González Valdés, A. (1990). *Cómo Propiciar La Creatividad*. La Habana, Cuba: Ciencias Sociales.
- GONZALEZ, E. M. (1999). *Una Estrategia Metodológica Para El Trabajo Con Los Alumnos Potencialmente Talentosos En La Asignatura De Física*. Tesis En Opción Título Académico De Master En Ciencias De La Educación Cienfuegos , Cuba : Universidad Carlos Rafael Rodríguez,
- González, H. ,. (6 De Mayo De 2014). Recuperado De

- [Http://Www.lacat.Com/Revista/Recreate/Recreate02/Walfredo01.Htm](http://www.lacat.com/revista/recreate/recreate02/walfredo01.htm)
- Halliday, D. Y. (1992). *Fundamentals Of Physics*. New York, EUA: Jhonh Wiley.
- Hierrezuelo Coba, N. (1989). La Enseñanza Problémica: ¿Una Tendencia Actual? –. *Pedagogía Cubana* (3), 66-72.
- Kikoin, A. Y. (1979). *Física Molecular*. Moscú, Rusia: Progreso.
- Klinberg, L. (1978). *Introducción A La Didáctica General*. La Habana, Cuba : Pueblo Y Educación.
- Labarrere, G. (1988). *Pedagogía*. La Habana, Cuba: Pueblo Y Educación.
- Labarrere, S. A. (1987). *Bases Psicopedagógicas De La Enseñanza De La Solución De Problemas Matemáticos En La Escuela Primaria*. La Habana, Cuba: Pueblo Y Educación.
- Lara, D. L. (1995). *Sistema De Tareas Didácticas Para La Dirección Del Trabajo Independiente En La Metodología De La Enseñanza De La Física*. Tesis Doctoral.Santa Clara, Cuba : Instituto Superior Pedagógico Félix Varela Pérez,
- Majmutov, M. I. (1983). *La Enseñanza Problémica*. La Habana, Cuba: Pueblo Y Educación.
- Martín, D. M. (1991). Los Alumnos Prefieren Diferentes Estrategias En La Enseñanza De Las Ciencias En Función De Sus Características Motivacionales.Revista.*Enseñanza De Las Ciencias*, 9 ( 1), P 59 – 68.
- Martínez Llantada, M. (1995). Creatividad Y Calidad En Educación. *PEDAGOGIA' 95.La Habana, Cuba*.
- Martínez, L. M. (1981). La Enseñanza Problémica. *Revista Educación* (43),P 82 – 91 . M De E. (1980). *Metodología De La Enseñanza De La Física En Décimo Grado*. La Habana,Cuba : Pueblo Y Educación.
- Mitjás, A. (1990). *La Creatividad Como Proceso De La Personalidad. La Personalidad, Su Educación Y Desarrollo*. La Habana, Cuba: Pueblo Y Educación.
- Mitjás, A. (1995). *Creatividad, Personalidad Y Educación*. La Habana, Cuba: Pueblo Y Educación.
- Moltó, E. (2000). *Fundamentos Psicológicos De La Enseñanza Y El Aprendizaje*. La Habana,Cuba: Pueblo Y Educacion.
- Mondéjar, R. J. (2005). *Una Alternativa Metodológica Para La Enseñanza De La Física Con Enfoque Problémico, En La Escuela Secundaria Básica*. Tesis Presentada En Opción Al Grado Científico De Doctor En Ciencias.Matanzas , Cuba : Universidad De Matanzas ,
- Moraes, M. C. (2006). “*Creatividad En La Naturaleza. La Creatividad Como Evolución*”. Málaga, España:Alianza Editorial, S.A.
- Morin, E .& Roger, E. & Motta, R. (2003). *Educar En La Era Planetaria*. Barcelona, España: Gedisa.

- OEI. (2010). 2021. Metas Educativas. La Educación Que Queremos Para La Generación De Los Bicentenarios. Documento Final. (OEI, Ed.)
- Ortiz, C. F. (1993). *La Creatividad Y Sus Implicaciones*. La Habana, Cuba: Academia.
- Otero, H. (1989). Creatividad Y Dinámica Grupal. Análisis De Una Experiencia. *Tabanque* ( 5).
- Pérez, O. V. (2007). *Estrategia Didáctica Para Desarrollar La Creatividad De Los Estudiantes En El Aprendizaje De La Matemática En El 10 Mo Grado Del Preuniversitario*. Tesis En Opción Al Grado Académico De Master En Ciencias De La Educación Cienfuegos , Cuba : Universidad Sede Conrado Benítez García
- Perez, R. G. (2007). *Una Metodología Para La Utilización De Las Tareas Integradoras En El Proceso De Integración De Los Contenidos Del Área De Ciencias Exactas En La Secundaria Básica*. Tesis De Opción Al Grado Académico De Master En Ciencias De La Educación, Universidad De Cienfuegos, Cienfuegos.
- Quintanilla, M. . (1995). *Relación Entre El Pensamiento Creativo Y La Construcción Del Experimento Escrito Con Estudiantes De Secundaria*. Barcelona, España: Universidad Autónoma.: Departamento De Didáctica De Las Ciencias Experimentales Y De Las Matemáticas.
- Rodríguez, R. L. ( 2002). *Metodología Para El Empleo De Los Problemas Impactantes De Física Como Vía Para Esarrollar Las Cualidades Del Pensamiento Lógico*. Tesis Presentada En Opción Al Grado Científico De Doctor En Ciencias Pedagógicas .Ciego De Ávila, Cuba : ISP"Manuel Acunce Domenech",.
- Rodríguez, S. A. (. (2005) -.). *Proyecto Educativo Para El Mejoramiento En El Aprendizaje De Los Alumnos Del ISP "Carlos Manuel De Céspedes" Isla De La Juventud*. Tesis En Opción Al Título Académico De Master En Ciencias De La Educación, ISP"Carlos Manuel De Céspedes".
- Rodriguez, S. D. (2013). *Desarrollo De La Creatividad En La Enseñanza De La Física En El Nivel De La Educación Media Superior*. La Habana, Cuba: Pueblo Y Educación.
- Rogers, C. (1982). *Libertad Y Creatividad En La Educación.: El Sistema No Directivo*. Barcelona, España: Herder.
- Runco, M. (1997). *The Creativity Research Handbook*. Cresskil:. Hampton Press.
- Sánchez, C. I. (2010). *Estrategia Didáctica Para Desarrollar Las Potencialidades De Los Estudiantes En La Física Décimo Grado Del IPVCE"Carlos Roloff"*. Tesis En Opción Al Grado Académico De Master En Las Ciencias De La Educación, Cienfuegos , Cuba : Universidad Carlos Rafael Rodríguez,

- Silva Labarca, L. (1988). *Creatividad Y Matemática*. Tesis Doctoral. *Editorial: Colección Tesis Doctorales, No. 347*.
- Testa, F. A. (2001). *La Creatividad Técnica En La Educación Laboral De La Enseñanza Media Básica*. . Vías Metodológicas Que Propician Su Desarrollo. Tesis Presentada En Opción Al Grado Científico De Doctor En Ciencias Pedagógicas. La Habana, Cuba : ISP "Enrique José Varona",
- Torres, D. (. (1993).). Aproximación Bibliográfica A La Creatividad: Escritos Sobre Creatividad En Lenguas Hispánicas. *Revista Ciencias De Educación* . P 15
- Torres Fernández, P. (1986). El Método Heurístico En La Enseñanza De La Matemática En El Nivel Medio General. *Revista Educación* (60), P 114- 121.
- Traviata, K. M. (1979). *Conferencias Sobre Psicología Pedagógica*. La Habana, Cuba: Pueblo Y Educación.
- Travieso, C. P. (2001). *Actualización del proceso de enseñanza aprendizaje del tema "trabajo y energía" en el curso de física de 10º grado*. Tesis en opción al título académico de Master en "Didáctica de la Física". La Habana, Cuba : Instituto Superior Pedagógico Enrique José Varona,.
- Valdés Castro, P. (1999). El proceso de enseñanza- aprendizaje de la Física en las condiciones contemporáneas. *Revista Enseñanza de las Ciencias* , p 521-531.
- Valdés Castro, P. y. (1999). *Enseñanza – aprendizaje de las ciencias en la Secundaria Básica. Temas de Física*. La Habana, Cuba: Academia.

## **Anexo 1**

### **Guía para el análisis de los documentos relacionados con el desarrollo de la creatividad: programa y libro de texto de la asignatura Física 10 mo grado.**

Objetivo: Valorar las exigencias del modelo del profesional y del programa de Física 10 mo grado, en relación con el desarrollo de la creatividad.

Aspectos a considerar en análisis:

1. Objetivos donde se expresen de forma explícita o implícita la necesidad de desarrollar la creatividad de los estudiantes o algunos de los recursos personalógico comprometidos con el comportamiento creativo.
2. Actividades que se sugieren para el desarrollo de la creatividad.
3. Indicaciones metodológicas dirigidas a los profesores para el desarrollo de la creatividad de los estudiantes.
4. Formulación de objetivos generales de la asignatura y específicos en las diferentes unidades relacionados con la enseñanza-aprendizaje del desarrollo de la creatividad de los estudiantes de preuniversitario.
5. Formulación de objetivos relacionados con el desarrollo de la creatividad en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Física 10 mo grado.

## Anexo 2

### Guía de observación a las clases de la Física 10mo grado.

Objetivo: Constatar en la práctica educativa cómo las clases de Física 10 mo grado contribuyen el desarrollo de las potencialidades de los alumnos, en particular las creativas.

1. ¿Se orientan problemas que exijan de creatividad para su solución?
2. ¿En cuáles de las siguientes fases o eslabones de las clases se orientan actividades que exijan de creatividad para solucionarlos?
  - a) Aseguramiento del nivel de partida.
  - b) Motivación y orientación hacia el objetivo.
  - c) Elaboración o transmisión del nuevo saber y poder.
  - d) Fijación.
3. Clasificación de los problemas que se les orientan a los alumnos para los trabajos independientes.

Tipos de problem	Reproductivos	Productivos	Creativos
Cualitativos			
Cuantitativos			

¿Existe variedad en los problemas que se le orientan a los alumnos?

- 5) La variedad en el tipo de problemas está dada por:
  - a) \_\_\_\_ el grado de complejidad.
  - b) \_\_\_\_ por la estructura lógico – lingüística.
  - c) \_\_\_\_ por los procedimientos que hay que emplear para resolverlos.
6. ¿Tienen los alumnos la posibilidad de escoger o seleccionar los problemas que deseen resolver? Sí\_\_\_\_ No\_\_\_\_
7. ¿Reciben los alumnos toda la ayuda necesaria por parte del profesor para la solución de problemas? ¿Cómo se valora esa ayuda? (adecuada, excesiva, insuficiente) **Anexo 3.**

### Encuesta a profesores de la asignatura de Física.

Objetivo: Conocer los criterios y opiniones de los profesores de la asignatura de Física en relación con el desarrollo de la creatividad de los estudiantes durante su formación.

Compañero (a):

Actualmente se desarrolla una investigación en la asignatura de Física 10 mo grado, con el propósito de desarrollar la creatividad de los estudiantes en el proceso de enseñanza – aprendizaje, y quisiéramos conocer sus criterios acerca de la formación de esta importante cualidad de la personalidad de los estudiantes. Le agradeceríamos su colaboración ya que sus opiniones son de gran utilidad para este trabajo.

¡Muchas gracias!

## Datos Generales

I- Datos relacionados con el nivel profesional.

- a) Título académico alcanzado \_\_\_\_\_
- b) Año en que se graduó \_\_\_\_\_
- c) Otros títulos que posee \_\_\_\_\_

II-Datos relacionados con la experiencia profesional:

- a) Años de experiencia en la docencia en educación superior \_\_\_\_\_
- b) Categoría docente: Instructor \_\_\_\_Asistente \_\_\_\_Auxiliar \_\_\_\_, Titular \_\_\_\_.
- c) Grado Académico o Científico:  
Sí \_\_\_\_, No \_\_\_\_ ¿Cuál? M. Sc \_\_\_\_Dr. C\_\_\_\_.

## CUESTIONARIO

1. ¿Cree usted que la creatividad es una cualidad que debe formarse en los estudiantes durante su formación? SI \_\_\_\_ NO \_\_\_\_
2. ¿El desarrollo de la creatividad de los estudiantes del 10 mo grado se declara en los documentos rectores de la asignatura? SI \_\_\_\_ NO \_\_\_\_
3. Marque con una x cuál de las siguientes actividades se realizan frecuentemente como parte del proceso de enseñanza – aprendizaje en la asignatura y que contribuyen al desarrollo de la creatividad.  
 Construcción de gráficos  
 Modelación de la situación problémica  
 Búsqueda de otras vías d solución  
 Combinación de ecuaciones  
 Resolución de problemas novedosos  
 Resolución de problemas con finales abiertos.
4. Marque con una x cuál de los siguientes aspectos deben cumplir los problemas de Física para que propician el desarrollo de la creatividad.  
 motivantes  novedosos  con diferentes vías de solución.

#### Anexo 4 Encuesta a estudiantes

Objetivo: Conocer las opiniones de los alumnos acerca de las clases de Física.

Año \_\_\_\_\_

##### 1. Los contenidos de la asignatura:

	siempre	Casi siempre	A veces	nunca
Son los mismos de la escuela				
Se abordan con el mismo nivel de profundidad				
Se nos exige deducir los contenidos				
Se plantean situaciones novedosas para aplicar los contenidos				
Se plantean ejercicios y problemas curiosos de física recreativa				

##### 2. En el desarrollo de las clases de la asignatura el profesor le da más importancia a:

\_\_\_\_\_ los conocimientos a la solución de los ejercicios \_\_\_\_\_ a las vías de solución

##### 3. ¿El profesor les enseña estrategias de aprendizaje para la búsqueda de conocimientos?

SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_ A veces \_\_\_\_\_

##### 4. Los ejercicios y problemas que se plantean por el profesor:

	Siempre	Casi siempre	A veces	Nunca
Tienen solución única				
Tienen varias soluciones				
Tienen varias vías de solución				
Tienen una vía de solución única				
Se da la respuesta y se pide buscar vía para obtenerla				

## Anexo 5

### **Guía para el análisis de programa de la asignatura**

**Objetivo:** Constatar en los programas de asignaturas cómo se organiza en los objetivos generales el desarrollo de la creatividad de los alumnos.

Aspectos a tener en cuenta en el análisis.

- Formulación de objetivos generales de la asignatura y específicos en las diferentes unidades relacionados con la enseñanza-aprendizaje del desarrollo de la creatividad de los estudiantes de décimo grado.
- Formulación de objetivos relacionados con el desarrollo de la creatividad en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Física 10 mo grado.
- Formulación de objetivos relacionados con el carácter de proceso de desarrollo de la creatividad.
- Formulación de objetivos relacionados con el desarrollo de la creatividad.

## Anexo 6

### Guía para el análisis de las orientaciones metodológicas de las diferentes asignaturas

**Objetivo:** Constatar cómo se orienta en la asignatura de Física 10 mo grado el tratamiento metodológico para el desarrollo de la creatividad durante el proceso de enseñanza-aprendizaje en los estudiantes.

Aspectos a tener en cuenta en el análisis:

- ¿Qué orientaciones metodológicas se ofrecen para el desarrollo de la creatividad a partir de la orientación de actividades teniendo en cuenta los objetivos de la asignatura Física 10 mo grado?
- Qué referencia se realiza a la consulta de las orientaciones metodológicas de la Física 10 mo grado para el desarrollo de la creatividad.

## **Anexo 7**

### **Guía para el análisis del libro de textos de la asignatura**

**Objetivo:** Constatar cómo las actividades que se orientan en los libros de textos permiten el desarrollo de la creatividad en los estudiantes.

Aspectos a observar en el análisis.

- Número de actividades que aparecen en los textos.
- Frecuencia de actividades dedicadas al desarrollo de la creatividad.
- Tipo de actividad que se orienta en relación con el desarrollo de la creatividad.



2.- Realice una autovaloración, según la tabla siguiente, de sus niveles de argumentación o fundamentación sobre el tema objeto de investigación.

<b>Fuentes de argumentación</b>	Bajo	Medio	Alto
Análisis teóricos- metodológicos realizados por usted con respecto a la propuesta de problemas para el desarrollo de la creatividad	0.20	0.15	0.10
Su experiencia en investigaciones teóricas y/o experimentales realizadas por usted sobre la resolución de problemas para el desarrollo de la creatividad	0.15	0.09	0.06
Experiencia alcanzada en su actividad profesional como profesor de Física en los diferentes niveles educativos.	0.40	0.35	0.20
Conocimientos sobre Metodología de Enseñanza de la Física.	0.15	0.15	0.10
Análisis crítico de literatura especializada sobre la temática por autores nacionales y extranjeros.	0.10	0.06	0.04
Sub-total	1.00	0.80	0.50

## Anexo 9

Resultados de la determinación del nivel de competencia de los expertos

Expertos	Kc	Ka	K
1	0,80	0,86	0,83
2	0,80	0,81	0,81
3	1,00	0,88	0,94
4	1,00	0,74	0,87
5	0,90	0,72	0,81
6	0,90	0,96	0,93
7	0,90	0,72	0,81
8	1,00	0,92	0,96
9	0,82	0,84	0,86
10	0,70	0,96	0,83
11	1,00	0,62	0,81
12	0,93	0,93	0,93
13	0,80	0,94	0,87
14	0,90	0,82	0,86
15	0,90	0,72	0,81

Kc: coeficiente de conocimiento o información que tiene el experto en relación con el tema objeto de estudio

Ka: coeficiente de argumentación o fundamentación de los criterios de experto

K: índice de competencia

Fórmula para determinar el índice de competencia K

Debe cumplirse que  $0,19 \leq K \leq 1,0$ . Para  $0,5 \leq K < 0,8$  se considera que el grado de conocimientos es medio y para  $0,8 \leq K \leq 1,0$  se considera alto. Si  $K < 0,5$  se considera bajo

## Anexo 10

### Encuesta a expertos. Primera ronda de preguntas

Encuesta para recoger las opiniones generales y sugerencias de los expertos sobre propuesta de problemas para el desarrollo de la creatividad de los estudiantes en el proceso de enseñanza- aprendizaje de la Física 10 mo grado (Primera ronda de preguntas)

Estimado (a) experto:

Después de haber conocido su disposición para participar como parte del grupo de expertos que tendrá a su cargo la valoración de la pertinencia y efectividad de la propuesta de ejercicios, le hacemos llegar una copia del mismo y el cuestionario que deberá completar sobre la base de sus criterios al respecto.

Para completar el cuestionario le pedimos que lea usted atentamente las sugerencias que le brindamos a continuación:

1. Realice una valoración crítica de cada uno de los problemas propuestos.
2. Realice una lectura minuciosa de cada una de las preguntas que deberá responder antes de emitir sus criterios.

¡Muchas Gracias!

1. ¿Qué opina usted sobre la propuesta de problemas graduados por niveles de desempeño cognitivo y con variedad en su conformación, con sus respectivas recomendaciones didáctico – metodológicas, para el desarrollo de la creatividad de los estudiantes en el proceso de enseñanza- aprendizaje de la Física 10 mo grado?
- 
- 

2. ¿Cómo evalúa usted las potencialidades de la propuesta de problemas graduados por niveles de desempeño cognitivo y con variedad en su conformación, con sus respectivas

recomendaciones didáctico – metodológicas, para el desarrollo de la creatividad de los estudiantes en el proceso de enseñanza- aprendizaje de la Física 10 mo grado?

---

3. Emita sus criterios sobre las premisas que se han tenido en cuenta en el diseño de los problemas. \_\_\_\_\_

4. ¿Qué sugerencias pudiera ofrecer para perfeccionar los problemas propuestos?

## Anexo 11

### Resultados del procesamiento estadístico de la primera ronda de preguntas

Resultados del criterio de los expertos en relación a la propuesta de problemas graduados por niveles de desempeño cognitivo y con variedad en su conformación, con sus respectivas recomendaciones didáctico – metodológicas, para el desarrollo de la creatividad de los estudiantes en el proceso de enseñanza- aprendizaje de la Física 10 mo grado.

#### Pregunta # 1

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	1	11	73.3	73.3	73.3
	2	4	26.7	26.7	100.0
Total		15	100.0	100.0	

#### Pregunta # 2

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	1	11	73.3	73.3	73.3
	2	4	26.7	26.7	100.0
Total		15	100.0	100.0	

#### Pregunta # 3

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	1	10	60	60	60
	2	5	40	40	100.0
Total		15	100.0	100.0	

#### Pregunta # 4

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	1	12	80	80	80
	2	3	20	20	100.0
Total		15	100.0	100.0	

## **Anexo 12:**

### **Encuesta a los expertos. Segunda ronda de preguntas**

Encuesta para recoger las valoraciones específicas de los expertos sobre la propuesta de ejercicios graduados por niveles de desempeño cognitivo y con variedad en su conformación, con sus respectivas recomendaciones didáctico – metodológicas, para el desarrollo de la creatividad de los estudiantes en el proceso de enseñanza- aprendizaje de la Física 10 mo grado (segunda ronda de preguntas).

Estimado (a) experto:

Después de haber conocido sus opiniones generales sobre la —propuesta de problemas graduados por niveles de desempeño cognitivo y con variedad en su conformación, con sus respectivas recomendaciones didáctico – metodológicas, para el desarrollo de la creatividad de los estudiantes en el proceso de enseñanza- aprendizaje de la Física 10 mo grado hacemos llegar una copia de la propuesta definitiva para conocer sus criterios sobre el mismo, después de su reelaboración.

Para completar el cuestionario le pedimos que lea usted atentamente las sugerencias que le brindamos a continuación:

1. Realice una valoración crítica de cada uno de los `problemas` propuestos.
2. Realice una lectura minuciosa de cada de uno de los indicadores que deberá tener en cuenta para emitir sus criterios.
3. Una vez que haya elaborado una valoración definitiva, otorgue la puntuación que corresponda:  
(1) Muy adecuado o muy alto, (2) Adecuado o medio, (3) (Poco adecuado o bajo y (4)) No adecuado o muy bajo.

¡Muchas Gracias!

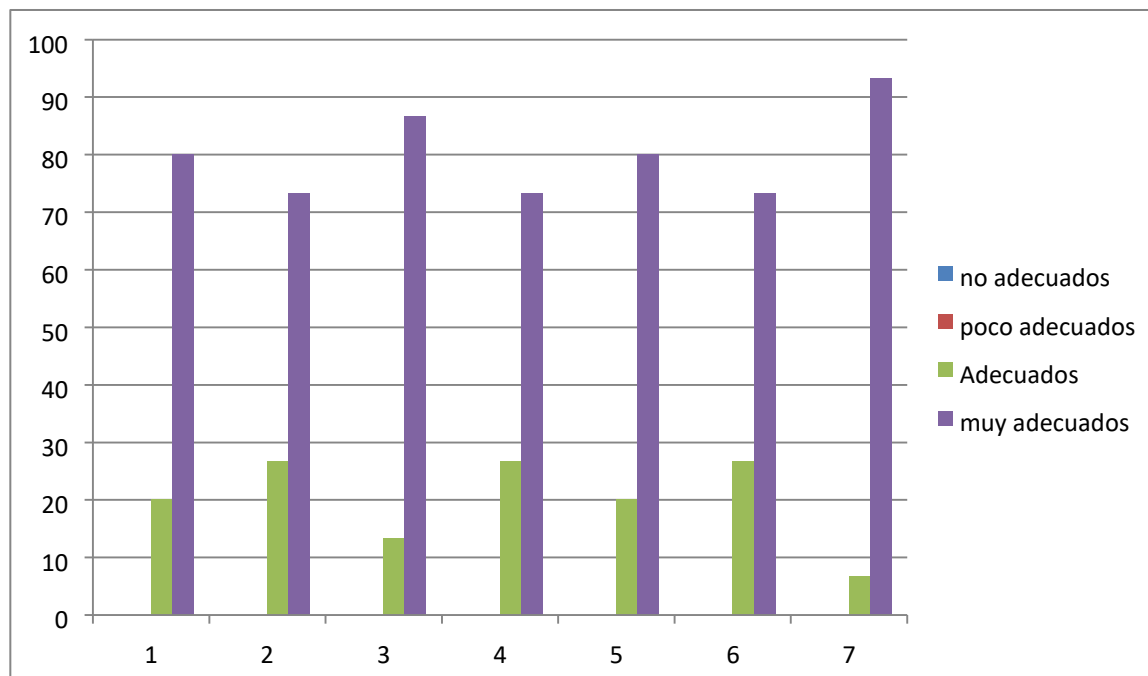
## CUESTIONARIO

1. Exprese sus criterios valorativos en cada uno de los indicadores que aparecen a continuación. Idoneidad y posibilidades de aplicación de la propuesta de ejercicios según los fines para el cual fue diseñado

Indicadores	Categorías			
	1	2	3	4
I. Requisitos o premisas que se tuvieron en cuenta para diseño de los problemas.				
II. Estructura lógico-lingüística de los problem propuestos.				
III. Ordenamiento de los problemas de acuerdo al grado complejidad.				
IV. Variedad en el planteamiento de los problemas.				
V. Potencialidades de los problemas para contribuir desarrollo creatividad de los estudiantes en el proceso enseñanza- aprendizaje de la Física 10 mo grado				
VI: Potencialidades de propuesta de problem graduados por niveles de desempeño cognitivo y co variedad en su conformación, con sus respectiv recomendaciones didáctico – metodológicas.				
VII. Posibilidades que tienen los problemas para diferenc la enseñanza según los niveles de desempeño cognitivo los estudiantes				
VIII. Posibilidades reales de los problemas para utilización en el proceso de enseñanza – aprendizaje de Física 10 mo grado.				

### Anexo 13:

Resultados de la segunda ronda de preguntas que consideran la propuesta como muy adecuada



## Anexo 14

Potencialidades de la propuesta de acuerdo a los propósitos para los que fue diseñada.

