

**Universidad de Ciencias Pedagógicas  
“Capitán Silverio Blanco Núñez”  
Sancti Spíritus**

**Sede Yaguajay**

**MENCION PREUNIVERSITARIO.**

**TESIS EN OPCIÓN AL TÍTULO ACADÉMICO DE  
MÁSTER EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN**

**Título. Actividades para fortalecer la habilidad  
interpretar con ejercicios de Física mediante la  
Informática en el Instituto Preuniversitario “Mártires de  
Yaguajay”**

**Autor: Lic. Francisco Benito Hernández Rodríguez**

**Tutor: MSc. Modesto Rodríguez Alcántara**

**Curso: 2009 / 2010  
“Año 52 aniversario de la Revolución”**

Universidad de Ciencias Pedagógicas

Capitán Silverio Blanco Núñez

Sancti Spíritus

Sede Yaguajay

Mención preuniversitario.

Tesis en opción al título académico de

Máster en ciencias de la educación

**Título.** Actividades para fortalecer la habilidad interpretar con ejercicios de Física mediante la Informática en el Instituto Preuniversitario “Mártires de Yaguajay”.

**Autor:** Lic. Francisco Benito Hernández Rodríguez

**Tutor:** MSc. Modesto Rodríguez Alcántara

Curso: 2009 / 2010  
“Año 52 aniversario de la Revolución”

# DEDICATORIA

A mis hijos, a mi esposa

# AGRADECIMIENTOS

Al tutor por la sabiduría y la delicadeza con que asumió esa responsabilidad.

A directivos, profesores, padres y alumnos del Instituto Preuniversitario en el campo "Mártires de Yaguajay"

Al Joven Club de Computación de Yaguajay

A directivos y profesores de la Sede Pedagógica de Yaguajay.

Al periodista Luis Francisco Jacomino

Al Licenciado Joel Ariel Domínguez Romero

Al MsC Ramón Octavio Polanco Paredes

A todos, absolutamente todos los que de una manera u otra propiciaron el logro de los modestos resultados que se aprecian en esta Tesis.

# SÍNTESIS

La revolución que en el ámbito educacional se desarrolla en Cuba desde el inicio de la Batalla de Ideas, ha definido con claridad cuáles son las transformaciones que debe enfrentar la enseñanza media superior, las cuales constituyen condiciones para llevar a efecto un proceso educativo de calidad. En este propósito desempeña un rol fundamental la formación y desarrollo de habilidades. Sin embargo, la práctica pedagógica ha demostrado insuficiencias en el desarrollo de las mismas. A partir de la constatación de cuáles son estas insuficiencias, se desarrolló el presente trabajo que propone actividades para desarrollar la habilidad interpretar en ejercicios de Física con el uso de la informática. Para su desarrollo se emplearon métodos de la investigación educacional de los niveles teórico, empírico, y matemático. Los resultados finales demuestran la efectividad del conjunto de actividades en la solución del problema científico planteado.

# ÍNDICE

<b>INTRODUCCIÓN</b>	1
<b>CAPÍTULO I. CONSIDERACIONES TEÓRICO-METODOLÓGICAS DEL PROCESO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE DE LA FÍSICA PARA FORTALECER LA HABILIDAD INTERPRETAR EN DÉCIMO GRADO, CON EL USO DE LA COMPUTACIÓN.</b>	9
1.1- Consideraciones teóricas de la asignatura Física en la Enseñanza General Politécnica y Laboral.	9
1.1.1- Caracterización del estudiante del nivel medio superior. Importancia para el desarrollo del proceso de aprendizaje de la Física.	9
1.1.2- Consideraciones sobre el proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura Física en el preuniversitario.	12
1.1.3 Fundamentos teóricos en cuanto a la formación y desarrollo de habilidades.	23
1.1.4- Consideraciones generales sobre el uso de la informática. Vía para la interpretación de ejercicios en Física.	35
<b>CAPITULO II. DIAGNÓSTICO y ACTIVIDADES PARA FORTALECER LA HABILIDAD INTERPRETAR. SU INSTRUMENTACIÓN CON EL USO DE LA INFORMÁTICA.</b>	45
2.1 Diagnóstico de los estudiantes en el desarrollo de la habilidad interpretar ejercicios con el uso de la informática.	45
2.2 Fundamentos y exigencias básicas de las actividades con el uso de la informática para desarrollar la habilidad interpretar en ejercicios de Física en la unidad 4.	48
2.3.- Validación de las actividades con el uso de la informática para desarrollar la habilidad interpretar en ejercicios de Física en la unidad 4 de décimo grado.	61
2.3.1.- Concepción metodológica del pre- experimento pedagógico.	61
<b>CONCLUSIONES.</b>	67
<b>RECOMENDACIONES.</b>	68
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	69
<b>ANEXOS</b>	

## INTRODUCCIÓN

Hay que tener en cuenta que el desarrollo logrado por la humanidad en el decursar del tiempo ha sido producto entre otras cosas, de la creatividad, la inteligencia y la voluntad del hombre. La sociedad no puede estar al margen de que en la nueva era el conocimiento y la información son recursos de inestimable valor.

La actividad docente educativa se enmarca dentro de aquellas basadas en la relación sujeto – sujeto y su función más importante es dirigir el desarrollo de la personalidad de los alumnos.

Cabe preguntar: ¿Cuál ha sido el comportamiento histórico de la actividad docente educativa?

Sobre esa base es interesante recorrer algunos puntos de vista de destacados pedagogos cubanos que desarrollaron su obra desde fines del siglo XVIII, dentro de los que se destacan: Félix Varela (1788 – 1853), José de la Luz y Caballero (1800 – 1862), Enrique José Varona (1849 – 1933) y José Martí (1853 – 1895). E. J. Varona en sus escritos sobre educación y enseñanza plantea “... enseñar a trabajar es la tarea del maestro. A trabajar con las manos, con los oídos, con los ojos y después, y sobre todo con la inteligencia. Las fórmulas ahorran trabajo, por eso el buen educador, no las da, sino después que ha mostrado las vías para alcanzarlas”.

En el pensamiento pedagógico de José Martí se aprecian ideas que expresan la necesidad de transformar las características del aprendizaje. “El remedio está en cambiar bravamente la instrucción primaria de verbal en experimental, de retórica en científica; en enseñar al niño, a la vez que el abecedario de las palabras, el abecedario de la naturaleza; ”...”Hombres vivos, hombres directos, hombres independientes, hombres amantes, - eso han de hacer las escuelas, que ahora no hacen esto”.

Las escuelas dijo: “Deben ser casas de razón donde con guía juiciosa se habituase al niño a desenvolver su propio pensamiento, y se le pusiera delante, en relación ordenada, los objetos e ideas para que deduzca por sí las lecciones directas y armónicas que le dejen enriquecido con sus datos, a la vez fortificado con el ejercicio y gusto de haberlos descubierto”.

Félix Varela en el discurso pronunciado con motivo de su ingreso a la Sociedad Patriótica ofrece valiosas recomendaciones a los educadores enfrascados en incidir favorablemente en el proceso de enseñanza aprendizaje de sus alumnos, expresó:

“Sin pretender dirigir a los maestros, espero que no llevarán a mal una insinuación que es fruto de la experiencia de algunos años que consagré a la carrera de la enseñanza, y redúcese a hacerles observar que, mientras más hablan, menos enseñarán y que por tanto, un maestro debe hablar muy poco; pero muy bien, sin la vanidad de ostentar elocuencias, y sin el descuido que sacrifica la precisión. Esta es indispensable para que el discípulo pueda observarlo todo y que no sea un mero elogiador de los brillantes discursos de su maestro sin dar razón de ello. La gloria de un maestro es hablar por la boca de sus discípulos”.

Analizando las reflexiones anteriormente expresadas, se hace necesario lograr un aprendizaje más instructivo, educativo y desarrollador, tal como lo exige el mundo de hoy.

Es en el proceso de enseñanza aprendizaje donde se revela como característica determinante la integración de lo cognitivo y lo afectivo, de lo instructivo y lo educativo, como requisitos psicológicos y pedagógicos esenciales.

Así, este proceso tiene como propósito fundamental contribuir a la formación integral de los alumnos, constituyendo una vía mediatizadora para la adquisición de conocimientos, procedimientos, hábitos, habilidades, normas de comportamiento y valores legados por la humanidad. Consecuente con lo expresado, las habilidades no son más que el dominio consciente y exitoso de la actividad. Su proceso de formación y desarrollo es complejo y presupone el dominio de un sistema de acciones vinculadas con el modo de operar con los conocimientos. En este sentido es oportuno apuntar que los medios de enseñanza como soporte material de los métodos son imprescindibles para alcanzar los objetivos planteados. El momento histórico que vive el país actualmente en el campo educacional es un proceso de aguda transformación en el escenario donde tiene lugar la educación de todos nuestros adolescentes y jóvenes, la sociedad cubana se encuentra inmersa en la Batalla de Ideas con el propósito de lograr que todo el pueblo alcance una cultura general integral, la que plantea a la Educación enormes desafíos pues el Sistema Nacional de Educación protagoniza una profunda Revolución Educacional, la que se lleva a cabo a través de numerosos programas dirigidos a elevar la calidad del proceso de enseñanza aprendizaje.

Utilizar de manera creadora los costosos medios que la Revolución con la guía y el pensamiento renovador del Comandante en Jefe Fidel, han puesto en manos del

colectivo de cada escuela para con esto lograr una formación más consolidada de los estudiantes, es estrictamente necesario.

En Cuba el uso de las tecnologías de la información y las comunicaciones como apoyo a la educación, es una palpable realidad.

Es cada vez más recurrente y necesaria la producción de medios tecnológicos de utilidad pedagógica y cambiar el pensamiento de educadores y estudiantes sobre el uso de los mismos. Hoy las transformaciones que vive la escuela cubana hacen de la informática una herramienta de vital importancia. Incluso estas transformaciones rebasan el espacio del aula, la desbordan hacia el entorno de la escuela lo que conlleva la incorporación de estos recursos al proceso de enseñanza aprendizaje incluyendo la actividad extraescolar, como ha planteado el Comandante en Jefe Fidel. .. “Hoy se trata de perfeccionar la obra realizada y partiendo de ideas y conceptos enteramente nuevos.

Con el uso de la informática, el estudiante, se debe colocar e involucrar en el proceso de enseñanza aprendizaje de manera activa una vez que acepte la presencia del medio, como parte del proceso y bajo la guía del profesor del aula.

Este medio permite incrementar las potencialidades, la activación y motivación de los educandos hacia un aprendizaje desarrollador de hábitos y habilidades, cuestiones estas de suma importancia en el aprendizaje de Física.

Por esto hay que luchar para que el estudiante esté convencido de que es necesario estudiar, no de forma impuesta, hay que explicarle y llegar a convencerlo de la utilidad que ello tiene, lo que la sociedad aspira de su desarrollo, de modo que sienta la necesidad y esté motivado hacia su preparación.

Existen barreras para resolver los ejercicios de Física. Generalmente se dan procedimientos metodológicos con acciones que debe realizar el profesor y no a la búsqueda de solución para el alumno.

En la práctica pedagógica se ha constatado que en décimo grado donde debe enseñarse al alumno a buscar procedimientos de solución para resolver los ejercicios y desarrollar en ellos las habilidades necesarias que les permitirán solucionar los problemas de la vida diaria.

Todo esto está determinado fundamentalmente por un bajo desarrollo de habilidades, por esta razón es necesario poner en función de dicha actividad todos

los métodos, procedimientos y medios disponibles para dar solución al **problema científico** que se propone.

¿Cómo contribuir a fortalecer la habilidad interpretar ejercicios de Física para el décimo grado en el Instituto Preuniversitario en el campo “Mártires de Yaguajay”?

**El objeto de estudio** El proceso de enseñanza aprendizaje de la Física en décimo grado.

**El campo de acción** La habilidad interpretar en ejercicios de Física en décimo grado.

**Objetivo:** Aplicar actividades con el uso de la informática para fortalecer la habilidad interpretar en ejercicios de Física en décimo grado en el Instituto Preuniversitario en el campo “Mártires de Yaguajay”.

Para lograr todo este proceso se debe indagar en la solución de las siguientes **preguntas científicas:**

1. ¿Cuáles son los referentes teóricos y metodológicos que sustentan el desarrollo de las habilidades en la solución de ejercicios de Física en décimo grado en el Instituto Preuniversitario en el campo “Mártires de Yaguajay”?
2. ¿Cuál es la situación actual que presenta el desarrollo de la habilidad interpretar en ejercicios de Física en décimo grado mediante el uso de la informática en el Instituto Preuniversitario en el campo “Mártires de Yaguajay”?
3. ¿Qué actividades nos permitirán desarrollar la habilidad interpretar en ejercicios de Física con el uso de la informática en décimo grado en el Instituto Preuniversitario en el campo “Mártires de Yaguajay”?
4. ¿Cuál es la viabilidad y posibilidad de poner en práctica actividades con el uso de la informática para el desarrollo de la habilidad interpretar en ejercicios de Física en décimo grado en el Instituto Preuniversitario en el campo “Mártires de Yaguajay”?

**En el proceso de la investigación se desarrollaron las tareas siguientes:**

1. Elaboración del marco teórico-metodológico de los documentos normativos y otros trabajos que aborden el tema relacionado con el desarrollo de habilidades generales intelectuales y en específico la habilidad interpretar.

2. Determinación del estado actual del desarrollo de la habilidad interpretar en ejercicios de Física de la unidad 4 con el uso de la informática en décimo grado en el Instituto Preuniversitario en el campo “Mártires de Yaguajay”.
3. Elaboración de las actividades relacionadas con el desarrollo de la habilidad interpretar en ejercicios de Física de la unidad 4 con el uso de la informática, en el décimo grado del Instituto Preuniversitario en el campo “Mártires de Yaguajay”.
4. Verificación de los resultados luego de aplicar el conjunto de actividades con el uso de la informática que posibiliten el desarrollo de la habilidad interpretar en ejercicios de Física de la unidad 4 en décimo grado en el Instituto Preuniversitario en el campo “Mártires de Yaguajay”.

**La metodología utilizada en la investigación tuvo en cuenta como método general el Dialéctico Materialista que sustenta los del nivel, teórico, empírico y matemático.**

**Del nivel teórico:**

**Análisis y síntesis:** Permitió detallar en las características del contenido de la asignatura Física en décimo grado y sus potencialidades para concretarlo en el conjunto de actividades con el uso de la informática que posibiliten el desarrollo de la habilidad interpretar en ejercicios de Física de la unidad 4.

**Inductivo – Deductivo:** Este fue empleado para penetrar en el estudio del fenómeno y lograr un mejor desarrollo de la habilidad interpretar en ejercicios de Física en los estudiantes de décimo grado de la educación preuniversitaria.

**Histórico y Lógico:** Posibilitó profundizar en la evolución y desarrollo de la habilidad interpretar en ejercicios partiendo de bases filosóficas, sociológicas, pedagógicas y didácticas que la han sustentado en diferentes épocas.

**Del nivel empírico:**

**Estudio de los productos del proceso** para constatar el estado inicial y final en que se encuentran los alumnos en el desarrollo de la habilidad interpretar en ejercicios de Física de la unidad 4 con el uso de la informática en décimo grado.

**Observación Científica:** Observar el modo de actuación de los estudiantes en clases para conocer el desarrollo de la habilidad interpretar en ejercicios de Física de la unidad 4 con el uso de la informática en décimo grado.

**Prueba pedagógica:** permitió diagnosticar del desarrollo de la habilidad interpretar en ejercicios de Física de la unidad 4 con el uso de la informática en décimo grado en el Instituto Preuniversitario en el campo “Mártires de Yaguajay”.

**Análisis del producto de la actividad:** Estudia los productos finales con el fin de deducir indirectamente las particularidades de los estudiantes en su desempeño, así como en sus notas de clases.

**Pre-experimento:** con el objetivo de validar la propuesta del sistema de actividades para fortalecer la habilidad interpretar.

**Del nivel matemático:**

**Cálculo Porcentual:** Se utilizó para constatar los resultados de las técnicas e instrumentos aplicados. Así mismo, para organizar, clasificar e interpretar los indicadores cuantitativos obtenidos en la investigación empírica, que se presentará en forma de tablas, gráficos y análisis porcentual.

La **población** utilizada en la investigación agrupa a los 300 estudiantes de décimo grado de Instituto Preuniversitario en el campo “Mártires de Yaguajay” del municipio de Yaguajay y como **muestra** se tomó un grupo de 30 estudiantes que representan el 10% de la población. Los alumnos se caracterizan por proceder de familias obreras en su mayoría. Las edades están comprendidas entre los 15 y los 16 años, por lo que psicológica y biológicamente se encuentran en la etapa de la adolescencia. Les gusta relacionarse con sus compañeros, compartir en grupo, escuchar el criterio de sus amigos y conducirse por la empírica que han acumulado hasta estas edades.

Para el desarrollo de la habilidad interpretar el alumno no cuenta con los conocimientos precedentes para utilizarla en función de la resolución de ejercicios, ni con la orientación necesaria para enfrentarse a esa tarea. El insuficiente número de computadoras como soporte a la enseñanza y como consecuencia de esto, el poco tiempo de máquina, constituyen dos aspectos importantes que dificultan el fortalecimiento de la habilidad interpretar en la asignatura de Física.

**La contribución científica** de este trabajo está dada en la introducción de un conjunto de actividades con el uso de la informática para el desarrollo de la habilidad interpretar en la solución de ejercicios de Física en décimo grado en el Instituto Preuniversitario en el campo “Mártires de Yaguajay”. Se considera que la importancia

de la investigación radica precisamente en que permite proponer o propiciar una vía más para enfrentar de manera dinámica, activa, objetiva y variada el desarrollo de la habilidad interpretar en ejercicios de Física en la unidad 4 con el uso de la informática.

Consideramos que lo **novedoso** de este trabajo consiste en que se hace un uso más óptimo de la computación en la escuela como apoyo al desarrollo de la habilidad interpretar en la resolución de ejercicios de Física, ya que se enriquece el número de actividades a resolver en las máquinas, en vinculación con las que ya cuentan los software educativos vinculados estrechamente con la Física y se motiva al alumno para que utilice este soporte en función de su aprendizaje.

El informe de investigación consta de introducción, dos capítulos, conclusiones, recomendaciones, la bibliografía empleada y un cuerpo de anexos el primer capítulo recoge las consideraciones teóricas metodológicas que fundamentan el desarrollo de la habilidad interpretar con el uso de la computación el segundo capítulo se dedica al análisis de la situación actual a través de las técnicas e instrumentos aplicados y se da la propuesta de solución al problema científico.

## **CAPÍTULO I.**

### **CONSIDERACIONES TEÓRICO-METODOLÓGICAS DEL PROCESO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE DE LA FÍSICA PARA FORTALECER LA HABILIDAD INTERPRETAR EN DÉCIMO GRADO, CON EL USO DE LA COMPUTACIÓN.**

#### **1.1.- Consideraciones teóricas de la asignatura Física en la Enseñanza General Politécnica y Laboral.**

##### **1.1.1- Caracterización del estudiante del nivel medio superior. Importancia para el desarrollo del proceso de aprendizaje de la Física.**

El ingreso al nivel medio superior ocurre en un momento crucial de la vida del estudiante, es el período de tránsito de la adolescencia hacia la juventud.

Es conocido que los límites entre los períodos evolutivos no son absolutos y están sujetos a variaciones de carácter individual, de manera que el profesor puede encontrar en un mismo grupo escolar, estudiantes que ya manifiestan rasgos propios de la juventud, mientras que otros mantienen todavía un comportamiento típico del adolescente.

Esta diversidad de rasgos se observa con más frecuencia en los grupos de décimo grado, pues en los alumnos de años posteriores comienzan a revelarse mayoritariamente las características de la edad juvenil. Es por esta razón que se centra la atención en algunas características de la etapa juvenil, cuyo conocimiento resulta de gran importancia para los profesores de este nivel.

Resulta necesario precisar que el desarrollo de las posibilidades intelectuales de los jóvenes no ocurre de forma espontánea y automática, sino siempre bajo el efecto de la educación y la enseñanza recibida, tanto en la escuela como fuera de ella.

En el nivel medio superior, como en los niveles precedentes, resulta importante el lugar que se le otorga al alumno en la enseñanza. Debe tenerse presente que, por su grado de desarrollo, los alumnos de la Educación Media Superior pueden participar de forma mucho más activa y consciente en este proceso, lo que incluye la realización más cabal de las funciones de autoaprendizaje y auto educación. Cuando esto no se toma en consideración para dirigir el proceso de enseñanza, el papel del estudiante se reduce a asimilar pasivamente, el estudio pierde todo interés

para el joven y se convierte en una tarea no grata para él. Gozan de particular respeto aquellas materias en que los profesores demandan esfuerzos mentales, imaginación, inventiva y crean condiciones para que el alumno participe de modo activo.

El estudio sólo se convierte en una necesidad vital y, al mismo tiempo, es un placer cuando el joven desarrolla, en el proceso de obtención del conocimiento, la iniciativa y la actividad cognoscitiva independiente.

En estas edades es muy característico el predominio de la tendencia a realizar apreciaciones sobre todas las cosas, apreciación que responde a un sistema y enfoque de tipo polémico, que los alumnos han ido conformando, así como la defensa pasional de todos sus puntos de vista.

Las características de los jóvenes deben ser tomadas en consideración por el profesor en todo momento. A veces se olvidan estas peculiaridades de los estudiantes del nivel medio superior y se tiende a mostrarles todas las “verdades de la ciencia”, a exigirles el cumplimiento formal de patrones de conducta determinados; entonces, los jóvenes pueden perder el interés y la confianza en los adultos, pues necesitan decidir por sí mismos.

En la etapa juvenil se alcanza una mayor estabilidad de los motivos, intereses, puntos de vista propios, de manera tal que los alumnos se van haciendo más conscientes de su propia experiencia y de la de quienes lo rodean; tiene lugar así la formación de convicciones morales que el joven experimenta como algo personal y que entran a formar parte de su concepción moral del mundo.

El joven, con un horizonte intelectual más amplio y con un mayor grado de madurez que el niño y el adolescente, puede lograr una imagen más elaborada del modelo, del ideal al cual se aspira, lo que conduce en esta edad, al análisis y la valoración de las cualidades que distinguen ese modelo adoptado.

Analizando las relaciones interpersonales entre los alumnos y la fundamentación que hacen de por qué aceptan o rechazan a sus compañeros, encontramos que ellos se prefieren por la vinculación personal que logren entre sí, como resultado de la aceptación y la amistad que establezcan con un destacado carácter recíproco: “confían en mí y yo en ellos”, “nos ayudamos”.

Se destaca también el valor de las relaciones en el grupo en virtud de determinadas cualidades de la personalidad como: exigencia, combatividad, sinceridad, justeza. Aparecen en estas edades expresiones que encierran valoraciones de carácter humanista como: “lo prefiero por su actitud ante la vida, por su forma de pensar”.

Al igual que en la adolescencia, el contacto con los demás refuerza su necesidad de autorreflexión, de conocerse, valorarse y dirigir, en cierta medida, su propia personalidad. Es importante que, en este análisis, el joven alcance cierto grado de auto estimación, de aceptación de su personalidad, a lo cual pueden contribuir los adultos, padres y profesores, las organizaciones estudiantiles en sus relaciones con él y, sobre todo, en las valoraciones que hacen de él. El joven necesita ayuda, comprensión, pero también busca autonomía, decisión propia y debe permitírsele que lo haga.

Todo lo antes expuesto da pie para aseverar la obligada referencia las concepciones y aportes teóricos aportados por el investigador Vigotski y sus colaboradores, los cuales se conocen como la Teoría Histórico Cultural, la que se centra en el desarrollo integral de la personalidad, que sin desconocer el componente biológico del individuo, lo concibe como un ser social cuyo desarrollo va a estar determinado por la asimilación de la cultura material y espiritual creada por las generaciones precedentes.

Esta teoría coloca como centro para el desarrollo del escolar a la actividad y la comunicación en sus relaciones interpersonales, donde ambos procesos (actividad y comunicación), son los agentes mediadores entre el joven y la experiencia cultural que va a asimilar.

Estos puntos de vistas establecen como elemento importante el papel esencial que como mediador se le concede a la actividad de aprendizaje, siempre que se proyecte como actividad que permita un papel activo, reflexivo en el joven y que se organice teniendo en cuenta la posibilidad de interacción entre los jóvenes, como momento inicial en que aparecen los procesos psicológicos, los desempeños o competencias cognitivas. Significando la necesidad de propiciar la interrelación entre los escolares para ejecutar las distintas actividades, de esta forma y a partir de esa interrelación social van asimilando procedimientos de trabajo, conocimientos y normas de conducta.

Otro aporte de Vigohtski de obligada referencia es su concepción sobre los niveles del desarrollo, al cual denominó "zona de desarrollo próximo", donde define un llamado nivel de desarrollo potencial, este revela las potencialidades del joven para aprender con ayuda y otro nivel el cual llamó "nivel de desarrollo real", que es cuando el alumno logra trabajar por sí solo.

### **1.1.2.- Consideraciones sobre el proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura Física en el preuniversitario.**

La Física, como parte de las ciencias y estas, como parte de la cultura, no podrán seguirse enseñando con el tradicionalismo de tratar, en los cursos de la asignatura, solo conocimientos específicos y ciertas habilidades particulares, desconociendo el carácter social de la ciencia, su lugar en la cultura y sobre todo su incidencia en los destinos de las sociedades y del ciudadano común.

Ello responde, también, al lugar prioritario que ha ocupado la ciencia y la tecnología en la sociedad moderna, no sólo por sus conocimientos y aplicaciones estrictamente, sino porque los métodos de la investigación científica han penetrado en todas las esferas de la vida contemporánea, porque sus descubrimientos han hecho acto de presencia, como nunca antes, en las mejores o peores virtudes de los seres humanos, abriendo un camino a la ética científica que no puede ser desconocido en la formación humana y porque la ciencia y la tecnología se han elevado al sitial más alto de la cultura del nuevo milenio.

Por todo lo antes planteado es pertinente en este estudio destacar los objetivos generales de la asignatura Física en el nivel medio superior, según el programa de décimo grado.

- Contribuir a la formación de una cultura política e ideológica en los alumnos, que le permita argumentar, teniendo en cuenta el desarrollo científico del país, las conquistas del socialismo en función de mejorar la calidad de vida de las personas, su rechazo al imperialismo y asumir una posición consciente ante la defensa de la nación.
- Analizar en toda su dimensión la relación entre el desarrollo científico tecnológico y el progreso social en el marco de nuestro país en los años de Revolución; argumentando el papel de la Física en el desarrollo social de Cuba y ejemplificando el aporte dado a otros países del Tercer Mundo a partir del

desarrollo científico tecnológico y directamente por los científicos cubanos. Analizar el contexto histórico en que han tenido lugar diferentes acontecimientos relevantes de la Física en el curso.

- Demostrar dominio de la concepción científica acerca de la naturaleza, la sociedad y el pensamiento a través del empleo de métodos generales, procedimientos y formas de trabajo que distinguen a la actividad investigadora contemporánea (resolución de problemas, búsqueda de información, uso de las nuevas tecnologías de la información, elaboración de modelos, comunicación de resultados, entre otras), que le permitan explicar, predecir, controlar diferentes situaciones relacionadas con sistemas y cambios físicos en el universo.
- Contribuir a la formación vocacional y pre-profesional del estudiante a partir de la solución de problemas de interés social y considerando los intereses personales, el análisis de diferentes aplicaciones tecnológicas de la Física y sus implicaciones para otras ciencias y ramas de la cultura, y motivarlos para que su elección se corresponda con las necesidades del desarrollo del país.
- Fomentar y desarrollar una visión global acerca de Física en la sociedad contemporánea, evidenciando cotidianamente una actitud responsable ante problemas globales, nacionales y locales tales como: el problema energético y medioambiental, globalización de la información, salud (prevención de enfermedades, conservación de la salud personal, prevención de accidentes, práctica de deportes, entre otros), considerando:
  - ◆ Las implicaciones económicas, sociales, políticas, culturales de estos problemas a escala global, nacional y local.
  - ◆ Los factores que condicionan estos problemas.
  - ◆ La relación con otras ramas de la ciencia.
- 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.

- Coadyuvar a la formación de una cultura laboral y tecnológica que le permita identificar y ejecutar posibles soluciones ante problemas de la vida de su entorno pre-profesional, valorando las implicaciones para otras ciencias, la economía, la sociedad y su entorno natural.

En estrecha relación con los objetivos se encuentran las indicaciones metodológicas generales de la asignatura Física en el nivel medio superior. Los cursos actuales de Física en el nivel medio superior se quedan en los conocimientos específicos, en su esencia del siglo XIX cuando más actualizados y algunas leyes y procedimientos del siglo XX, pero en materia de los métodos empleados por la ciencia no revelan siquiera los empleados por Galileo y Newton hace cuatro siglos atrás (Valdés y Valdés, 2000).

No se trata de “actualizar”, solamente, los cursos con conocimiento de la época en el campo de la ciencia, mucho más que eso, se impone una actualización dirigida a la comprensión de las relaciones culturales que hoy se establecen con base en el desarrollo científico y tecnológico y que tiene una repercusión trascendente en el comportamiento de las sociedades y de las personas individualmente.

La continuidad de estudios que supone el preuniversitario para el nivel medio básico, sugiere la obligación de transformar, por los mismos derroteros, la enseñanza de la Física en el nivel medio superior de la educación.

El sustento teórico de la orientación didáctica de la enseñanza aprendizaje de la Física se expresa resumido en las ideas de imprimir una orientación cultural en la enseñanza de la misma, considerar en el proceso de enseñanza aprendizaje los rasgos distintivos de la actividad científica investigadora contemporánea y tener en cuenta las características de la actividad psíquica humana en el proceso de enseñanza aprendizaje de la ciencia.

### **El programa de Física en las transformaciones educacionales cubanas actuales.**

Las transformaciones que se introducen en el nivel medio superior condicionan ya los dos primeros años y los dos primeros grados: 10° y 11° para impartir un curso que contribuya directamente a la formación de una cultura general integral de los estudiantes de este nivel de enseñanza, con independencia de las profesiones a las que se dedicarán en sus vidas laborales.

El problema, sin dudas, exige una transformación profunda de los campos del saber que tradicionalmente se han considerado importantes. Es probable que una transformación a fondo exija un cambio del orden tradicional con que se han presentado los contenidos y hasta debe ser sugerente una variación de los nombres tradicionales de los temas estudiados, por otros que se identifiquen más evidentemente con ideas y conocimientos de una cultura científica general. Esto último significa saberes elementales y esenciales de los fenómenos y aplicaciones tecnológicas que marcan la cultura contemporánea de la sociedad y del ciudadano común.

Para producir un cambio de esta naturaleza no bastan las buenas intenciones, siquiera los argumentos científicos que justifican el reclamo planteado. Son importantes, también, las potencialidades con que se cuenta para lograr que el cambio que se programe se lleve a efecto satisfactoriamente y tal accionar repercuta favorablemente en la cultura científica de la sociedad.

Tal reflexión sugiere que todo cambio de la educación debe comportarse moderadamente, con variaciones paulatinas las cuales penetren con la debida profundidad en las personas responsabilizadas con la ejecución del cambio proyectado.

Los argumentos expuestos son las razones que han llevado a pensar en un curso de Física en 10° que, organizado en un orden algo habitual de la asignatura, proporcione establecer relaciones esenciales del movimiento mecánico y de otros cambios físicos, que permitan comprender esta manifestación como base de todos los movimientos materiales, la comprensión de las incursiones planetarias, el vuelo de los aviones, el estudio y prevención de los accidentes del tránsito y la gobernabilidad de la gravitación universal, las leyes de Newton y de conservación en los fenómenos de este ámbito material, considerando las interacciones eléctricas y magnéticas en esta parte.

### **Caracterización de la asignatura Física en 10mo grado.**

El curso de Física en el nivel medio superior está destinado, fundamentalmente, a contribuir a la eficaz inserción del egresado en la sociedad contemporánea y a orientar su formación vocacional. En décimo grado el curso de Física estará dedicado al estudio del movimiento mecánico, como un cambio fundamental en el universo. En el curso se dedica una unidad introductoria a la enseñanza de la Física

en el nivel medio superior, donde se presenta el hilo conductor del programa: el estudio de los sistemas principales del universo, las interacciones entre estos y los cambios en el mismo.

El programa centra su estudio en el movimiento mecánico en general, en dos interacciones fundamentales en la naturaleza: gravitatorias y electromagnéticas, dos leyes de conservación: cantidad de movimiento y energía. En cada una de las temáticas, no sólo se analiza el movimiento mecánico de sistemas, también se abordan otros movimientos físicos: eléctricos, magnéticos, térmicos, entre otros. La aplicación del método cinemático, dinámico y las leyes de conservación a diferentes sistemas ofrece una visión más general de los mismos. El estudio del movimiento mecánico y otros cambios físicos en la sociedad contemporánea abarca los sistemas principales del universo: megamundo (movimiento de conglomerados de galaxias, galaxias y estrellas); macromundo (movimiento de bacterias, el hombre, planetas, cometas, satélites naturales y artificiales, entre otros); micromundo (movimiento de electrones, átomos, partículas subatómicas, entre otros). El énfasis del estudio se hará en el movimiento de sistemas que se mueven a velocidades mucho menores que la velocidad de la luz en el vacío. Es importante destacar que el movimiento mecánico está en la base de otros cambios físicos; cambios biológicos, químicos y en general de otros cambios naturales y artificiales posibilitando un estudio más integral de diferentes fenómenos del universo.

Lo antes expuesto se conduce por una idea metodológica que promueva la construcción del conocimiento. Ello se sustenta en el accionar de alumnos y maestros de acuerdo con las características de la actividad científico investigadora contemporánea y en correspondencia con la ejecución permanente de una actividad docente diversificada, de continua búsqueda de información, de uso de los medios informáticos, del estudio de la bibliografía y del debate colectivo y en pequeños grupos. La divisa principal ha de ser aprender a buscar conocimientos, aprender a actuar con sus semejantes en el trabajo científico, aprender a ser un miembro del colectivo productivo y modesto y aprender a hacer ciencia al nivel de la cultura contemporánea. Aprender a aprender.

## **Objetivos generales de la asignatura Física en décimo grado según programa.**

- Demostrar una cultura política e ideológica, argumentando a través del estudio del movimiento mecánico, la obra de la Revolución y el socialismo teniendo en cuenta el desarrollo científico y tecnológico del país, su posición para explicar y tomar decisiones ante hechos de la sociedad y la situación actual del mundo, así como su rechazo al imperialismo y su disposición para la defensa del país.
  
- Argumentar la concepción científica acerca de la naturaleza, la sociedad, el pensamiento y los modos de actuar, a través de la solución de múltiples problemas de interés social vinculados con el movimiento mecánico, el estudio de las interacciones en la naturaleza y las leyes de conservación, utilizando métodos generales y formas de trabajo que distinguen la actividad investigadora contemporánea: resolución de problemas, búsqueda de información, uso de las nuevas tecnologías de la información, con énfasis en el uso de las computadoras, elaboración de modelos, comunicación de resultados empleando correctamente la lengua materna, entre otras. Afirmar la orientación vocacional a partir de la motivación alcanzada en la asignatura, a través de la solución de problemas sobre el movimiento mecánico en la sociedad actual, su relación con otras ciencias, sus principales aplicaciones tecnológicas y las implicaciones para la sociedad, atendiendo en su elección a las necesidades vitales para el desarrollo del país.
  
- Evidenciar una visión global acerca de los fundamentos físicos del movimiento mecánico, las interacciones fundamentales en la naturaleza y análisis energético y su relación con otras disciplinas, manifestando una actitud responsable y consciente con relación a enfrentar problemas globales, nacionales y locales tales como: el problema energético y medioambiental, globalización de la información, la inseguridad vial y otros problemas referidos a estilos de vida saludables.
  
- Manifestar actitudes y valores en su conducta hacia los principales problemas analizados sobre el análisis cinemático, dinámico y energético del movimiento mecánico y otros cambios físicos, que distinguen la actividad de los científicos: disciplina, tenacidad, espíritu crítico, disposición al trabajo individual y colectivo, honestidad, cuestionamiento constante y profundización

más allá de la apariencia de las cosas, búsqueda de unidad y coherencia de los resultados, constancia para elaborar productos de utilidad, análisis crítico de la labor realizada.

- Demostrar una cultura laboral y tecnológica a partir de proponer soluciones a problemas identificados de la vida cotidiana y pre-profesional, dado en la participación en el diseño y construcción de instalaciones experimentales, en el dominio de habilidades experimentales generales, en la elaboración de productos útiles (equipos y dispositivos de bajo costo para sustituir equipos de laboratorio) analizando las implicaciones políticas, socioeconómicas, éticas y para su entorno natural.

### Plan temático de la asignatura

<b><i>Unidades y Temas</i></b>	<b>Horas clases</b>
Unidad 1. Física y el Universo en que vivimos.	10
Unidad 2. Descripción del Movimiento Mecánico.	15
Unidad 3. Interacciones en la Naturaleza.	26
Unidad 4. Ley de conservación de la cantidad de movimiento.	6
Unidad 5. Energía y su uso sostenible	26
Unidad 6. Análisis crítico del curso. Resumen.	5
Reserva	4
Total	92

#### **Unidad 4. “Ley de Conservación de la Cantidad de Movimiento”.**

##### **Problemáticas de la unidad**

¿Por qué es importante usar el cinturón de seguridad en los vehículos automotores? ¿Cómo determinar el estado de movimiento de dos cuerpos que chocan sin conocer las características de la fuerza? ¿Cómo funciona un cohete?

## **Objetivos**

- Definir los conceptos impulso de una fuerza y cantidad de movimiento y exponer la importancia de los mismos a través de ejemplos de la vida cotidiana.
- Establecer cualitativamente y cuantitativamente, la relación entre impulso y cantidad de movimiento.
- Argumentar la importancia de la relación entre el impulso de una fuerza y la variación de la cantidad de movimiento de un sistema.
- Interpretar físicamente la Ley de conservación de la cantidad de movimiento.
- Explicar las aplicaciones de la ley de conservación de la cantidad de movimiento para la ciencia, la tecnología, la defensa del país y la sociedad en general.
- Resolver problemas cualitativos y cuantitativos relacionados con la ley de conservación de la cantidad de movimiento para el caso de un sistema de dos cuerpos.
- Demostrar experimentalmente el cumplimiento de la Ley de conservación de la cantidad de movimiento.

## **Contenidos.**

Impulso de una fuerza. Cantidad de movimiento. Relación entre el impulso de una fuerza y la cantidad de movimiento. Ley de conservación de la cantidad de movimiento. Aplicaciones. Accidentes de tránsito. Movimiento reactivo.

### **Orientaciones metodológicas de la unidad 4.**

El curso de Física de décimo grado ha sido diseñado metodológicamente a partir del enfoque sociocultural. Esto permitirá introducir cambios significativos con respecto a la concepción metodológica que habitualmente se empleaba. La organización, dirección y control del curso está vertebrada en un sistema de tareas, coherentemente diseñado, donde se han concretado los nuevos objetivos y contenidos del programa.

Las leyes de conservación de la cantidad de movimiento y la energía permiten profundizar en el estudio de diferentes sistemas, interacciones y cambios físicos. El curso se estructura a partir de la solución de problemas de interés social, personal o de las especialidades en cada unidad.

Se han introducido cambios notables en algunas temáticas que forman parte del sistema de conocimientos específicos de la asignatura y se incorporan otros elementos.

#### **Unidad 4. “Ley de Conservación de la cantidad de movimiento”**

Con esta unidad se inicia el estudio de las leyes de conservación. La cantidad de movimiento es una magnitud que caracteriza el estado de movimiento de los sistemas. Es importante discutir el efecto que produce la fuerza respecto al intervalo de tiempo en que actúa. La relación entre el impulso de una fuerza y la variación de la cantidad de movimiento permite explicar diferentes hechos de la vida cotidiana. Entre los ejemplos que se pueden señalar se encuentran: la importancia de usar el cinturón de seguridad, el rompimiento de ladrillos por un experto en karate, la variación de la velocidad de una pelota de béisbol (tenis, golf) al interactuar con el bate, entre otros. El carácter vectorial del impulso y la variación de la cantidad de movimiento debe ser destacado en la solución de problemas. Debe discutirse la interpretación geométrica del impulso de una fuerza en un gráfico de fuerza en función del tiempo.

Por supuesto que la pregunta: ¿Cómo determinar el movimiento de dos sistemas que chocan si se desconocen las características de la interacción?, debe anteceder a la demostración de interacción entre dos carritos. Deben ser diversos los ejemplos donde no se pueda aplicar la expresión  $\vec{F} = m \cdot \vec{a}$  ya sea porque no se conoce la característica de la fuerza o la masa del sistema varíe.

La idea de que en la interacción los cuerpos intercambian cantidades de movimiento y que en determinadas condiciones, la cantidad de movimiento del sistema permanece constante es muy importante por el grado o año de generalidad que encierra. La interacción de galaxias, autos y de partículas subatómicas pueden estudiarse empleando la ley de conservación de la cantidad de movimiento.

Una de las aplicaciones de la ley de conservación de la cantidad de movimiento es el movimiento reactivo. El principio de funcionamiento de los cohetes que transportan naves y satélites, determinados aviones, la locomoción de algunos animales, entre otros se basa en la ley de conservación de la cantidad de movimiento.

Debe discutirse el carácter vectorial de la ley, y su aplicación en choques inelásticos, como en muchos de los accidentes de tránsito.

### **Habilidades.**

- ◆ 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, coherencia global de los resultados, comunicar los resultados, autoevaluarse.
- ◆ Analizar las condiciones para el cumplimiento de la ley de conservación.
- ◆ Representar gráficamente el vector cantidad de movimiento.
- ◆ Hallar el módulo del vector de la cantidad de movimiento resultante.
- ◆ Aplicar la ley de conservación de la cantidad de movimiento para choques inelásticos.

### **1.1.3 Fundamentos teóricos en cuanto a la formación y desarrollo de habilidades.**

La Política Educacional cubana se dirige en la actualidad a garantizar la igualdad de oportunidades y de posibilidades de toda la población de acceder a los servicios educacionales para poder hacer realidad la aspiración de convertir a Cuba en el país más culto del mundo.

En este sentido la escuela cubana muestra adelantos y avances a imitar por otros países, teniendo como premisas fundamentales la formación integral de las nuevas generaciones.

Para lograr este empeño en la enseñanza, el perfeccionamiento de la calidad de las clases es la vía esencial para garantizar que cada estudiante aprenda cinco veces más de lo que ha aprendido hasta entonces, porque las condiciones que se poseen

hoy en cada escuela lo permiten, un profesor cada 30 estudiantes, la existencia de dos canales educativos y la disponibilidad de televisores, videos y computadoras hacen que los alumnos aprendan más en menos tiempo.

El Modelo Proyectivo del preuniversitario, derivado de este empeño, incluye entre sus componentes y exigencias psicopedagógicas un aprendizaje desarrollador que constituye para el profesor premisa para organizar y dirigir el proceso de enseñanza aprendizaje e incluye, entre otras:

- La organización y dirección del proceso de enseñanza aprendizaje desde posiciones reflexivas del alumno que estimulen el desarrollo de su pensamiento y de su independencia cognoscitiva.
- La estimulación de la formación de conceptos y el desarrollo de los procesos lógicos del pensamiento y el alcance del nivel teórico, en la medida en que se produce la apropiación de los procedimientos y se eleva la capacidad para resolver problemas.

Por todo lo anteriormente planteado el desarrollo de habilidades es un punto medular en la enseñanza de la Física.

Las habilidades, representan el dominio consciente y exitoso de la actividad, en estrecha relación con los hábitos, que también garantizan el dominio de la acción, pero de forma más automática.

El término habilidad es utilizado como un sinónimo de "saber hacer". Las mismas permiten al hombre realizar una determinada tarea y resultan de la sistematización de las acciones subordinadas a su fin consciente.

Según aparece en La Enciclopedia Encarta 2004 la habilidad, es calidad de algo, en toda la amplitud de significado le corresponde arte, maestría, pericia, habilidad intelectual.

En el diccionario enciclopédico Grijalbo aparece definido habilidad como, calidad de hábil, maestría, disposición para hacer algo. Lo que se ha realizado de este modo. Intriga, enredo.

Algunas definiciones de habilidad que han emitido distintos autores foráneos y cubanos son consideradas a continuación:

Petrovsky en Psicología General la define como un complejo sistema de actividades psíquicas y prácticas necesarias para una regulación racional de la actividad con ayuda de los conocimientos y hábitos que posee la persona.

Otros autores definen la habilidad como la capacidad adquirida por el hombre de utilizar creadoramente sus conocimientos y hábitos tanto durante el proceso de actividad teórica como práctica.

Mercedes López en ¿Sabes enseñar a describir, definir, argumentar?, definió la habilidad como el sistema complejo de operaciones necesarias para la regulación de la actividad (...) se debe garantizar que los alumnos asimilen las formas de elaboración, los modos de actuar, las técnicas para aprender, las formas de razonamiento, de modo que con el conocimiento se logre también la formación y desarrollo de las habilidades.

Carlos Álvarez de Zayas en, Didáctica. La escuela en la vida, define las habilidades formando parte del contenido de la enseñanza, caracterizan en el plano didáctico, a las acciones que el estudiante realiza al interactuar con el objeto de estudio con el fin de transformarlo y humanizarlo.

Miguel La Nuez Bayolo en su tesis de doctorado define la habilidad como una formación psicológica ejecutora particular que permite al hombre utilizar los conocimientos adquiridos para solucionar exitosamente determinadas tareas teóricas o prácticas con un fin conscientemente determinado.

Otra definición es la planteada por Venguer: 1978: Dominio de las formas de la actividad cognoscitiva, práctica y valorativa. Es decir el conocimiento en acción. Implica la posibilidad de actuar, de aplicar a nuevas situaciones valorar su importancia para sí mismo y para la sociedad. Es a este criterio al que se acoge esta investigación porque el fin de la escuela cubana es el de contribuir a la formación integral de la personalidad.

En Fundamentos didácticos para un proceso de enseñanza aprendizaje participativo de Homero Fuentes y otros opina que la habilidad es el modo de interacción del sujeto con el objeto, es el contenido de las acciones que el sujeto realiza integrada por un conjunto de operaciones, que tienen un objetivo y que se asimilan en el propio proceso.

Viviana González Maura y otros en el texto Psicología para educadores las conceptualiza como el dominio de operaciones (psíquicas y prácticas) que permiten una regulación racional de la actividad.

En relación con esto se considera tener presente lo que se plantea en la Constitución de la República en el Capítulo V Educación y Cultura, Artículo 39, inciso e. “La actividad creadora e investigativa en la ciencia es libre. El Estado estimula y viabiliza la investigación y prioriza la dirigida a resolver los problemas que atañen al interés de la sociedad y al beneficio del pueblo.”

Lo más importante es instruir a los alumnos con “herramientas” heurísticas que le permitan la solución y el planteamiento de problemas en sentido general, que no se conviertan en ideas inmóviles, inertes, obsoletas; sino que permitan realizar con ello un entrenamiento efectivo de los procesos del pensamiento. Con esta tendencia la solución de ejercicios constituye el centro de la enseñanza de la Física, por tanto, constituye un fin en sí mismo.

La formación de habilidades se efectúa sobre la base de las premisas naturales del desarrollo humano (aptitudes) y los conocimientos asimilados en la actividad.

La actividad es el proceso, de actuación del sujeto sobre el objeto que estudia, es decir, la actividad es la actuación interna (psíquica) y externa (física) sobre la naturaleza y la sociedad, regulada por el sujeto que aprende con un fin o un objetivo previamente establecido, siempre que esté motivado. El fin u objetivo orienta al sujeto en el proceso de la actividad y esta transcurre a través de acciones. Las acciones responden a un fin u objetivo y se efectúa por diferentes vías que son las operaciones.

La habilidad es la utilización de los conocimientos asimilados a través de la actividad y presupone el dominio de un sistema de acciones vinculado con un modo de operar, que puede variar según la información que se va a utilizar y la base orientadora para la acción, en concordancia con el objetivo propuesto.

En el desempeño profesional que encierra el proceso docente educativo se hace necesario relacionar términos de uso frecuente para el desarrollo y formación de habilidades, como son actividad, acciones y operaciones.

Actividad: Proceso mediante el cual el individuo respondiendo a sus necesidades se relaciona con la realidad, adoptando determinada aptitud hacia la misma. Ocurre así la relación sujeto objeto.

Necesidad: Estado de carencia del individuo que lleva a su activación con vistas a su satisfacción, en dependencia de las condiciones de su existencia.

Motivo: Aquel asunto que responde a una necesidad y que, reflejado bajo una forma u otra por el sujeto, conduce a su actividad.

Al analizar la estructura de la actividad se encuentra que esta transcurre a través de diferentes procesos guiados por alcanzar un objetivo o fin consciente. Este proceso encaminado a la obtención de los mismos es a lo que se denomina acción.

Estas vías, mediante las cuales la acción ocurre en determinadas condiciones para alcanzar un objetivo se llaman operaciones.

Exigencias que deben cumplimentar las acciones y operaciones:

- Suficientes Que se repita un mismo tipo de acción aunque varíe el contenido teórico o práctico.
- Variadas: Que impliquen diferentes modos de actuar, desde las más simples hasta las más complejas, lo que facilita una cierta automatización.
- Diferenciadas: Que atiendan al desarrollo alcanzado por los alumnos y alumnas y propiciando un nuevo salto en el desarrollo de habilidad.

Las habilidades, formando parte del contenido de una disciplina, caracterizan en el plano didáctico, las acciones que el estudiante realiza al interactuar con su objeto de estudio con el fin de transformarlo, de humanizarlo. Al analizar a la habilidad, como acción que es, se puede descomponer en operaciones. Mientras la habilidad se vincula con la intención, la *operación* lo hace con las condiciones, de modo tal que en cada habilidad se pueden determinar eslabones de la misma u operaciones cuya integración permite el dominio por el estudiante de un modo de actuación.

Al caracterizar la habilidad atendiendo a su estructura, además del conjunto de operaciones que la forman se pueden destacar los aspectos siguientes:

- Al estudiante, que debe dominar dicha habilidad para alcanzar el objetivo.
- El objeto, sobre el que recae la acción del estudiante (el contenido).
- La orientación de la acción, que determina la estructura de dicha acción (el método).
- El contexto en que se desarrolla.
- El resultado de la acción (que no necesariamente coincide con el objetivo).

Las habilidades de cada disciplina docente podemos clasificarlas, según su *nivel de* sistematicidad en: las propias de la ciencia específica; las habilidades lógicas, tanto formal como dialéctica, también llamadas intelectuales o teóricas, las que se aplican en cualquier ciencia, tales como inducción-deducción, análisis-síntesis, generalización, abstracción-concreción, clasificación, definición, las de la investigación científica, etcétera. Además, se presentan las habilidades propias del proceso docente en sí mismo, y de auto instrucción, tales como el tomar notas, la realización de resúmenes y de fichas, el desarrollo de los informes, la lectura rápida y eficiente, entre otros.

Al igual que en los conocimientos, las habilidades más generales se tienen que formar y desarrollar mediante la actuación conjunta coordinada de todas las disciplinas docentes que forman parte del plan de estudio.

En una línea de pensamiento similar a la que se desarrolla entre el concepto y la convicción, se plantea que el dominio por el estudiante de las habilidades va conformando en éste sus capacidades, es decir, “el complejo de cualidades de la personalidad que posibilitan al ser humano el dominio de las acciones”, sin embargo tanto la convicción como la capacidad son configuraciones complejas de la personalidad que se van conformando en un todo único de interinfluencias.

Al trabajar con las habilidades es necesario determinar aquellas que resultan las fundamentales o esenciales o que, en calidad de invariantes, deben aparecer en el contenido de la asignatura. Estas invariantes son las que indefectiblemente deben llegar a ser dominadas por los estudiantes y son las que aseguran el desarrollo de sus capacidades cognoscitivas, es decir, la formación en la personalidad del estudiante de aquellas potencialidades que le permiten enfrentar problemas complejos y resolverlos mediante la aplicación de dichas invariantes.

La tarea consiste en escoger aquellas invariantes de habilidades que garanticen los modos de actuar propios del egresado que, de acuerdo con su objeto de trabajo, se concretan en el modelo del egresado. La determinación de estas invariantes precisa, en buena medida, la estructura de los contenidos de la asignatura. Las habilidades más generales o invariantes se forman mediante la articulación sistémica de otras de orden menor cuya integración posibilita su desarrollo.

La capacitación del alumno para la solución de ejercicios físicos es un punto muy discutido en el mundo pues se considera una actividad de gran importancia en la

enseñanza, esta caracteriza a una de las conductas más inteligentes del hombre y que más utilidad tiene, ya que obliga a resolver problemas continuamente. En este sentido se trata cada vez con más claridad que la escuela no deposite contenidos en los alumnos como si se tratara de recipientes, sino de desarrollar capacidades y habilidades para enfrentarlos al mundo, y en particular, enseñarlos a aprender.

Un papel importante en el desarrollo de los procesos cognoscitivos y con ello en el aprendizaje desempeñan los factores motivacionales, el gusto por la actividad de conocer que se vaya logrando en el joven. Si el aprendizaje es agradable para él querrá aprender más, y se formarán gradualmente intereses y motivos cognoscitivos.

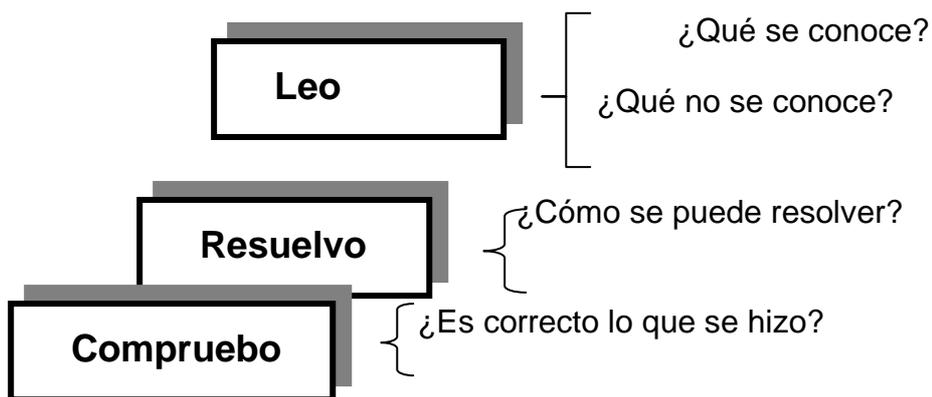
El tratamiento de la solución de ejercicios en los primeros grados es un contenido esencial de la enseñanza de la Física, pues además de que contribuye al desarrollo del razonamiento puede utilizarse para la aplicación de otros contenidos.

El trabajo en la solución de ejercicios debe promover el análisis, el razonamiento y la comprensión de lo que se hace y es conveniente crear el hábito y las habilidades de comprobación del trabajo que se realiza. Para solucionar estos los estudiantes deben conocer diferentes vías y técnicas que le faciliten el trabajo. Resolver un ejercicio implica para el sujeto que lo realiza no sólo encontrar la incógnita, sino, como todo un proceso de búsqueda, encuentros, avances y retrocesos del trabajo mental. Encontrar vías, métodos, estrategias, procedimientos que conducen a la exigencia planteada. Para el que resuelve el ejercicio la dificultad mayor radica en que no puede encontrar directamente la vía para llegar a la respuesta. Para hallar esa vía el alumno debe desplegar una intensa actividad cognoscitiva.

La exploración de varias vías de solución, la posibilidad de ver alternativas en los procedimientos de solución de un mismo problema, de valorar sus aspectos positivos y negativos, de compararlos, pasar a otra vía más adecuada, constituye una de las condiciones psicopedagógicas del desarrollo del carácter crítico y la flexibilidad del pensamiento.

Algunas recomendaciones en el tratamiento del procedimiento generalizado para la solución de ejercicios son las que plantean que:

Desde que se inicia la enseñanza de esta solución en los primeros grados del preuniversitario puede utilizarse paulatinamente este procedimiento.



Existen tres momentos fundamentales que rigen esta actividad:

- Orientación.
- Ejecución.
- Control.

Recordemos que la actividad es un concepto esencial para la pedagogía. La actividad es el proceso de carácter práctico y sensitivo mediante el cual las personas entran en contacto con los objetos del mundo circundante e influyen sobre ellos en aras de su satisfacción personal, experimentan en sí su resistencia, subordinándose estos a las propiedades objetivas de dichos objetos.

El carácter esencialmente social se concreta en este concepto mediante el hecho de que la actividad del individuo se desarrolla en el sistema de relaciones en la sociedad, fuera de estas relaciones la actividad humana no existe. En la actividad se establece la relación del sujeto con el objeto, mediante el cual aquel satisface su necesidad. De ahí que su característica fundamental es el motivo.

El análisis estructural de la actividad nos permite precisar en ella como componentes a la acción. Lo que se define como "el proceso que se subordina a la representación de aquel resultado que habrá de ser alcanzado", es decir, el objetivo. En la didáctica, tomado de la psicología, la acción que se desarrolla atendiendo a las condiciones concretas, específicas, es la tarea, la que encierra tanto lo intencional lo inductor, como lo operacional, lo ejecutor.

Se entiende por operación las formas de realización de la acción de acuerdo con las condiciones.

En resumen, para la actividad lo fundamental es el motivo; para la acción, el objetivo; y para la operación, las condiciones. Este análisis no se puede entender como la desagregación de la actividad ya que cada una de ellas se debe estudiar como aspectos de un mismo objeto.

Uno de los problemas que aparece en la didáctica que no ha alcanzado altos niveles de reflexiones teóricas, es el relacionado con el tratamiento que debe darse desde la dirección del aprendizaje al desarrollo de habilidades en el proceso pedagógico. Es por ello que se pretende reflexionar sobre las siguientes problemáticas: ¿Cómo se debe organizar el razonamiento del alumno para llegar a desarrollar una habilidad? ¿Cuándo se puede decir que la habilidad se ha desarrollado por el alumno?

Durante el proceso de formación y desarrollo de las habilidades no se pueden concebir en la teoría y la práctica pedagógica al margen del complejo problema de la formación de los conocimientos. Como es conocido estas representan una dimensión más del contenido de aprendizaje de los alumnos y como componente de la actividad ocupan un lugar importante en la realización exitosa de las diferentes tareas docentes a desarrollar por los alumnos, para adquirir los conocimientos que demandan los programas de estudio.

Ahora bien, la actividad no es solamente la vía por la que se puede determinar la existencia de una habilidad, sino también la condición de su perfeccionamiento; de ahí que el maestro, al dirigir el proceso de formación y desarrollo de las habilidades, debe estructurar de manera adecuada la actividad de los alumnos teniendo en cuenta tanto las condiciones psicopedagógicas generales como las específicas de su asignatura, siguiendo algunas etapas como:

- 1) Demostrar a los alumnos la importancia de adquirir la habilidad, conducir al alumno hacia el objetivo de adquirir la habilidad. Enunciar la habilidad y hacer que los alumnos la identifiquen por su nombre.
- 2) Familiarizar a los alumnos con la estructura (acciones y operaciones) de la habilidad y su ordenamiento. Enseñarles las acciones a seguir.
- 3) Demostrar las maneras de ejecutar las acciones en diferentes niveles de asimilación.

- 4) Entrenar a los escolares en las acciones a seguir para adquirir la habilidad mediante la realización de ejercicios técnicos y prácticos, a partir de una precisa actividad orientadora y correctora del docente.
- 5) Aplicar de forma independiente la habilidad en situaciones docentes nuevas.
- 6) Las tres primeras etapas se corresponden con la formación de la habilidad y las dos últimas con el desarrollo.
- 7) La doctora Graciela Barraqué Nicolau considera las siguientes etapas para la formación de habilidades.
- 8) La ejecución por el maestro del modelo de la habilidad indicando las acciones y operaciones.
- 9) La ejercitación parcial por parte de los alumnos de las acciones y operaciones que componen la habilidad bajo la dirección del maestro.
- 10) La ejercitación independiente.
- 11) La exposición oral por los alumnos de las acciones y operaciones efectuadas.
- 12) La interiorización de las acciones y operaciones.
- 13) La explicación por el profesor de la esencia de la habilidad.
- 14) Aplicación. (Autocontrol)

En sentido general se considera que un alumno posee determinada habilidad cuando puede aprovechar los datos, los conocimientos y operar con ellos para lograr la resolución exitosa de determinadas tareas teóricas y prácticas. Así, por ejemplo al hablar de un escolar con habilidades para resolver determinado problema matemático se hace referencia a que él puede, ante todo, establecer el tipo de problema que puede solucionar, determinar las relaciones cuantitativas implicadas, las condiciones del problema, los datos presentados y lo que es necesario hallar, determinar las vías de solución y proceder a la solución del problema.

Por ello es que se agrupan atendiendo a diferentes criterios, ya sea por su contenido, por su complejidad, entre otras.

- Habilidades generales intelectuales
- Habilidades docentes
- Habilidades específicas

Dentro de las habilidades generales intelectuales que son muy utilizadas en la enseñanza de la Física, están las siguientes: Observar, describir, comparar, clasificar definir conceptos, explicar, interpretar, ejemplificar, argumentar, valorar, entre otras.

15) Como habilidades específicas de Física se señalan las siguientes:

16) Plantear y resolver problemas

17) Elaborar modelos

18) Diseñar estrategias de solución

19) Diseñar instalaciones experimentales

20) Representar gráficamente el vector cantidad de movimiento

21) Hallar el módulo del vector de la cantidad de movimiento resultante

22) Aplicar la ley de conservación de la cantidad de movimiento para choques inelásticos.

#### **1.1.4- Consideraciones generales sobre el uso de la informática. Vía para la interpretación de ejercicios en Física.**

Actualmente, existe y se consolida un modelo de enseñanza en el que la Informática ocupa un lugar bien definido. Este modelo está estrechamente relacionado con el entorno tecnológico donde la sociedad se desarrolla, además el mismo se encuentra en constante evolución.

Este es el reto de la Educación hoy en día y que para que ella pueda cumplir con estos fines, debe cientificarse constantemente en todas sus direcciones: objetivos, estrategias y medios para alcanzarlo.

Teniendo en cuenta lo expuesto anteriormente cabe preguntar:

¿Cuál ha sido el desarrollo de la Informática desde sus inicios?

La Informática ha pasado por diferentes etapas según su propia historia. Vale la pena recordar el uso por el hombre de los dedos de las manos para contar, el uso del ábaco, de la regla de cálculo, el diseño en el primer tercio del siglo XIX por el matemático inglés Charles Babbage de una máquina analítica, la construcción de la Mark-1 prácticamente 100 años después.

Más adelante, el desarrollo de la 1ra generación de máquinas electrónicas en la década del 40, basado en tubos al vacío significó la entrada a una nueva era de la

Computación, la era electrónica cuyo desarrollo ha sido muy vertiginoso. Nótese que en la década del 50 sale a la luz la 2da generación basada en diodos y transistores, en la década del 60 surge la 3ra generación basada en circuitos integrados y ya en la década del 70 surge la 4ta generación con los microprocesadores. El propio desarrollo de este componente ha motivado en esta última etapa la creación de equipos con procesadores con un nivel muy alto de integración, incremento de velocidades de cálculo, desarrollo de las capacidades de almacenamiento, de los adaptadores gráficos, de dispositivos externos de almacenamiento incluyendo en ello los CD-ROM, los DVD y FMD-ROM así como los recursos de multimedia.

La evolución de las tecnologías de programación. Baste mencionar la monolítica, la estructurada, la orientada a objetos, guiada por eventos y llegando hasta la actual tecnología visual que ha provocado el surgimiento de lenguajes de programación y sistemas que como el Visual-Basic, Delphi, Visual-C, Access, Excel, Word y otros. Ellos han motivado una revolución en el diseño y explotación de sistemas con un alto nivel de interacción usuario – máquina y con facilidades de trabajo en su ambiente gráfico.

La aplicación práctica de las redes de computadoras, soportadas sobre el desarrollo que el hardware y el software han tenido, han provocado una verdadera revolución en la Informática, cuyas ventajas se expresan en el ahorro de recursos, la comunicación, la actualización de la Información, etc. Un ejemplo de ello se tiene en lo que hoy en día significa Internet y el uso de sus servicios. Las páginas Web constituyen un valioso elemento en la manipulación de la Información.

El desarrollo de la Multimedia, Hipertexto, y la Hipermedia ha permitido la elaboración y explotación de software con las facilidades en la combinación de textos sonidos, animaciones y videos pueden contribuir al procesamiento de la información en diferentes campos. Cada día estas técnicas se convierten en un instrumento eficaz de las comunicaciones y el acceso a la información.

La promoción de las páginas Web, las posibilidades de compartir recursos, de acceder a información valiosa en bases de datos en corto tiempo, hacen que constituya una tecnología de estudio necesaria, amplia y compleja que produce importantes transformaciones en la sociedad y que se ha convertido en uno de los pilares básicos del mundo actual. La educación del hombre tiene que tener en cuenta esta realidad.

Una reflexión importante que interesa realizar radica en que hoy en el mundo se presenta un cúmulo muy grande de información y ello hace necesario seleccionarla para obtener un conocimiento a partir de esa información.

En el propio plano educacional estas tecnologías no pueden dejarse de asociar a una mayor atención a las diferencias individuales, la educación a distancia y el surgimiento de nuevos métodos y modelos instructivos.

En los últimos años han ido surgiendo una serie de definiciones dentro del campo de la tecnología educativa. Muchas veces los conceptos de medios y tecnologías, en nuestra consideración, se confunden. Los medios (entiéndase por ejemplo el video, la computadora, etc) son los productos usados dentro de un sistema de aprendizaje para lograr determinados objetivos. Sin embargo la denominada Tecnología Educativa se considera como una compleja organización de muchos elementos que están diseñados para ayudar a causar cambios en el comportamiento de los estudiantes. Tiene que ver con el uso de las técnicas de validación de resultados, estudio de condiciones ambientales de métodos, de teorías del aprendizaje, del aprendizaje afectivo (actitudes, valores) estudio de la naturaleza de los alumnos, de la manera de seleccionar, estructurar, ordenar, sintetizar y resumir el contenido de un curso, de la estrategia, de la motivación y por supuesto, con los medios.

La Informática como ciencia del tratamiento racional (por máquinas) de la información, considerada como soporte de los conocimientos humanos en los campos técnico, económico y social, está permitiendo a costos cada vez más bajos obtener calidades superiores en un menor tiempo y con un menor esfuerzo.

Atendiendo a estas consideraciones cabe preguntar: ¿De qué forma puede y debe ayudar a enriquecer la labor educativa de los futuros profesionales que la sociedad necesita?

Las nuevas tecnologías no sólo conllevan a conocerla como tal, sino a conocer sus implicaciones en el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje y las formas de explotarla con resultados óptimos.

En este momento se impone una reflexión del concepto de Informática Educativa, si resulta evidente que el uso de la Informática puede facilitar el aprendizaje de conceptos, métodos, principios, puede ayudar a resolver problemas de variada naturaleza; y contribuir a desarrollar diferentes tipos de habilidades; entonces podríamos acercarnos a una definición de la Informática Educativa cuando expresamos: es la parte de la ciencia de la Informática encargada de dirigir, en el

sentido mas amplio, todo el proceso de selección, elaboración, diseño y explotación de los recursos informáticos dirigido a la gestión docente, entendiéndose por este la enseñanza asistida por computadora y la administración docente.

En tal sentido la Informática puede contribuir al desarrollo de la ciencia sobre la que se trabaje y ello supone una reconceptualización de la enseñanza en sentido amplio.

Es aquí donde la Pedagogía y el estudio de la tecnología educativa juegan un papel preponderante dado por:

- La necesidad de tener perfectamente definido el tipo de educación a lograr.
- El proceso docente tiene sus propias leyes y con el uso del ordenador se esperan cambios en los métodos, los objetivos y contenidos, componentes estos, entre otros, del propio proceso. En este sentido hay que reevaluar el papel del profesor, el papel del alumno, el papel de los medios entre ellos el uso de la Informática, y del medio ambiente, todo ello en el contexto de las exigencias actuales de la Pedagogía que defendemos.
- El uso de la computadora requiere de una organización, de un diseño, de un uso adecuado y de un conocimiento. Hay que saberla usar de la mejor manera y por tanto hay que conocerla. Ella es una máquina, una herramienta que no puede asumir la responsabilidad de lo que hace. Esa responsabilidad es del hombre, del profesor. La esencia es que se deben comprender las características básicas de una computadora, su potencial y sus limitantes y que sepa usarlas apropiadamente dentro del conjunto de aplicaciones que son relevantes para su campo de acción y en dependencia de sus propias necesidades. Hay que comprenderlo como una puerta al futuro.
- Se necesita de una formación que puede tener diferentes niveles y objetivos, pero se requiere de un mínimo de reconocimiento en todo educador para que sea capaz de discernir los usos educativos de la computadora y demostrar un cierto dominio y entendimiento de uno o varios sistemas relevantes para su perfil profesional en la solución de problemas.

El uso del ordenador debe contribuir a una enseñanza más rápida, en una atmósfera agradable donde se puedan particularizar diferencias individuales, donde se puedan lograr generalizaciones, profundizar, interactuar, manipular grandes volúmenes de información, acceder a información científica, optimizar procesos investigativos,

perfeccionar la toma de decisiones, y muy en particular, la formación de valores entre otros.

La enseñanza apoyada por computadora no es nueva como ya se ha expresado, prácticamente hoy nadie niega que constituye un medio facilitador del aprendizaje.

En una fecha tan temprana como marzo de 1962, Ernesto Che Guevara planteó: “El mundo camina hacia la era electrónica... Todo indica que esta ciencia se constituirá en algo así como una medida del desarrollo; quien la domine será un país de vanguardia. Vamos a volcar nuestros esfuerzos en este sentido con audacia revolucionaria”.

En el desarrollo de la Informática Educativa en Cuba, la utilización de la computación en la enseñanza, en las investigaciones científicas, en la gestión docente ha constituido un objetivo priorizado de la Política Nacional Informática desde los primeros años de la Revolución. Ello permitió la preparación del personal que pudiera asimilar las tecnologías que desde el propio año 1959 se comenzaron a introducir en el país. Ya en la década del 70 se abrió paso al diseño y fabricación de equipos de computación.

Hoy, generalmente se está de acuerdo en la importancia del uso de las nuevas tecnologías en la educación, pero el problema radica en saber cómo debe ser usada y cómo debe integrarse a los modelos de sistemas educativos actuales y futuros.

Es tarea de los educadores utilizar la informática para propiciar la formación general y la preparación para la vida futura de sus estudiantes.

Llama la atención que la informática en la educación cubana se caracteriza actualmente por un uso progresivo del software educativo, es decir, se enfatiza el trabajo con él como medio de enseñanza.

El uso de este es fundamental ya que contribuye a la asimilación de los contenidos y se concreta en contener tareas docentes dirigidas a la búsqueda, selección, procesamiento interactivo y conservación de la información usando medios informáticos. Para su mejor comprensión ofrece que:

- Los contenidos de la clase con software educativo son los planteados por la asignatura del plan de estudios, aunque en su desarrollo se atienden otros correspondientes a la asignatura de Computación.

- La vía fundamental para lograr la asimilación de los contenidos, en este tipo de clases consiste en el uso del software educativo.
- El logro de los objetivos se concreta mediante la solución de tareas de carácter individual o colectiva, dirigidas a la búsqueda, selección, procesamiento interactivo y conservación de la información, utilizando los medios informáticos.
- Las relaciones que se establecen entre cada asignatura y la computación con que la misma promueve el empleo de las técnicas informáticas, le confiere a la clase un carácter interdisciplinario.

En el contexto nacional las nuevas tecnologías favorecen la individualización de la instrucción, por lo que el profesor puede adaptar los procesos de instrucción a las características individuales de los estudiantes y permiten progresivamente responder a las necesidades educativas directas en su formación integral.

El maestro debe considerar a la computadora como un soporte de la enseñanza, es decir, no verla sólo como una nueva herramienta de apoyo en el aula, sino como aquella que puede transformar los métodos tradicionales de enseñanza, si sus posibilidades se utilizan constructivamente sobre la base de una cultura informática.

Estamos en la era de la informatización y las comunicaciones, lo cual es todavía un privilegio de minorías en el mundo. Si en 1961 se usó la cartilla y el manual para aprender a leer y escribir, ahora, crece la conciencia masiva de que en este siglo, el que no sepa computación, es un analfabeto de nuevo tipo.

El Programa de Informática Educativa, en el área de la docencia, contempla tres líneas de trabajo esenciales: la introducción de la computación **como objeto de estudio** dentro de los planes y programas, desde la enseñanza primaria, hasta el nivel superior, **como medio de enseñanza** y **como herramienta de trabajo**. De estas tres formas de utilizar la computación en la escuela, nos interesa su uso como medio de enseñanza.

Como medio de enseñanza la computadora brinda la posibilidad de interactuar entre el estudiante y la máquina, elemento este que de no existir sería muy poco probable que este medio pudiera ofrecer algo diferente o mejor que otros medios de enseñanza. Tanto la palabra escrita, la imagen, color, animación, el sonido y el vídeo (propios del medio audio visual), son combinados de forma amena en la computadora, lográndose la mayor interactividad posible.

Existen otros elementos claves para el uso de la computadora como medio de enseñanza, ellos tienen una gran importancia para elevar la calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje no sólo de la computación sino también para el logro de la interdisciplinariedad con el resto de las asignaturas.

- Facilitan las representaciones animadas.
- Inciden en el desarrollo de habilidades a través de la ejercitación.
- Permite simular procesos complejos.
- Reducen el tiempo que se dispone para impartir gran cantidad de conocimientos facilitando un trabajo diferenciado, introduciendo al estudiante en el trabajo con los medios computarizados.
- Facilitan el desarrollo del trabajo independiente y a la vez el tratamiento de las diferencias individuales.

Labañino y del Toro (2001), plantean que resulta un imperativo modificar la enseñanza en los diferentes niveles educativos con el objetivo de lograr que los estudiantes alcancen las habilidades necesarias para el uso eficiente de los sistemas informáticos. Los egresados de escuelas tienen que ser capaces de poder analizar el amplio volumen de información que como nunca antes se genera a diario y se difunde de inmediato y que seguirá creciendo exponencialmente, filtrarla y extraer de ella lo verdaderamente significativo.

Deben salir preparados para adaptarse de manera creativa a un mundo que cambia a una frecuencia impresionante, de forma tal que puedan tomar decisiones personales correctas ante problemas de índole política, económica, social y científica.

Vicente González Castro (1986) considera que en el proceso de enseñanza-aprendizaje los medios de enseñanza constituyen un factor clave dentro del proceso didáctico. Ellos favorecen que la comunicación bidireccional que existe entre los protagonistas, pueda establecerse de manera más afectiva.

Viviana González Maura, (1995) y Ana María Fernández (2002), coinciden en afirmar que en este proceso de comunicación intervienen diversos componentes como son: la información, el mensaje, el canal, el emisor, el receptor, la codificación y descodificación. En la comunicación, cuando el cambio de actitud que se produce

en el sujeto, después de interactuar estos componentes, es duradero, decimos que se ha producido el aprendizaje.

Los medios de enseñanza desde hace muchos años han servido de apoyo para aumentar la efectividad del trabajo del profesor, sin llegar a sustituir la función educativa y humana del maestro, así como racionalizar la carga de trabajo de los estudiantes y el tiempo necesario para su formación científica, y para elevar la motivación hacia la enseñanza y el aprendizaje. Los medios reducen el tiempo dedicado al aprendizaje porque objetivan la enseñanza y activan las funciones intelectuales para la adquisición del conocimiento, además, garantizan la asimilación de lo esencial.

Se reconoce el papel de la computadora sobre otros medios en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Comparándola con otros medios técnicos, como el vídeo o la radio, se ve que esta aventaja a ambos en su capacidad de interactuar con el estudiante. Esta ventaja, unida a la posibilidad de usar imágenes y sonido, la convierte en un medio de alta capacidad educativa. Todo ello avala su creciente uso en el proceso pedagógico.

Entre los medios de enseñanza, los medios de transmisión de la información son los más utilizados y tienen la función básica de transmitir a los alumnos la información acerca de los diferentes contenidos de estudio. Entre ellos se encuentra el software educativo.

César Labañino Rizzo, (2004) lo define como una aplicación informática concebida especialmente como medio, para apoyar el proceso de enseñanza-aprendizaje, y afirma que la aparición de la multimedia como tecnología y las computadoras se han convertido en un excelente medio de enseñanza, por su carácter interactivo y su contribución a la individualización de los procesos de aprendizaje, especialmente cuando se usa la computadora como medio para enseñar (cuando la usa el profesor) y para aprender (cuando la usan los estudiantes)

## **CAPÍTULO II.**

### **DIAGNÓSTICO y ACTIVIDADES PARA FORTALECER LA HABILIDAD INTERPRETAR. SU INSTRUMENTACIÓN CON EL USO DE LA INFORMÁTICA.**

#### **2.1 Diagnóstico de los estudiantes en el desarrollo de la habilidad interpretar ejercicios con el uso de la informática.**

La muestra de 30 estudiantes para la determinación del desarrollo de la habilidad interpretar ejercicios con el uso de la informática fue conformada por el grupo número 2 de décimo grado del Instituto Preuniversitario en el campo “Mártires de Yaguajay”. De estos, 17 alumnos que representan el 56,6% son procedentes de la cabecera municipal (Yaguajay), 9 alumnos que representan el 30,0% viven en la comunidad Simón Bolívar y 4 alumnos que representan el 13,3% en otras zonas rurales del municipio. Sus edades están comprendidas entre los 15 y los 16 años, por lo que psicológica y biológicamente se encuentran en la etapa de la adolescencia.

El análisis de la necesidad de desarrollar la habilidad interpretar ejercicios con el uso de la informática se realizó a partir de la aplicación de un conjunto de métodos, técnicas e instrumentos que abarcó la aplicación de pruebas pedagógicas, la observación al desempeño de los estudiantes, y el análisis de documentos que hicieron posible determinar las regularidades de la situación real de la preparación de los estudiantes en cuanto al desarrollo de la habilidad interpretar ejercicios de Física con el uso de la informática.

Principales insuficiencias en la prueba pedagógica (Anexo 1)

- ◆ Dominio de los objetivos y contenidos de la unidad,
- ◆ Baja calidad en las respuestas ofrecidas.
- ◆ Desarrollo de la habilidad interpretar para solucionar ejercicios.
- ◆ Imprecisiones en la determinación de las acciones que encierra la habilidad interpretar.
- ◆ No supieron efectuar un correcto análisis del ejercicio en cuestión sobre la base de relacionar las partes de la tarea docente propuesta ni obtener la lógica en sus análisis.
- ◆ El interés por el uso de la informática es mínimo en estos educandos.

23) Con la aplicación de la encuesta (Anexo1) que facilitó la recogida de una valiosa información del estado actual del desarrollo de la habilidad interpretar en ejercicios físicos se aprecia con una desmotivación por la asignatura 14 estudiantes, para un 46,6 %, otros 11 encuestados que constituyen el 36,6 % no les gusta la forma en que el profesor imparte sus clases, y el resto, 5 expresan su inconformidad con el dictado de notas, para un 16,6 %.

24) La observación al desempeño de los estudiantes (Anexo2):

25) De los 30 alumnos del grupo, en las 6 horas clases que presenta la unidad 4, se constató que el 10 % de los educandos, 10 estaban motivados para las clases de Física, 15 alumnos que representan el 50,0 % no dirigían su atención para apropiarse de las vías para las definiciones conceptuales de la unidad. Sólo 20 estudiantes lo que constituye el 66,6 % del grupo participaron con reflexiones teóricas y establecieron relaciones cuantitativas y cualitativas entre la cantidad de impulso y momento lineal. 17 realizan acciones que propician el desarrollo de los aspectos lógicos del pensamiento que significa el 56,6 %. En su desempeño durante las clases 12 alumnos evidencian seguridad para resolver problemas cuantitativos y cualitativos relacionados con la Ley de conservación de la cantidad de movimiento, para un 40,0 %.

26) Aplicación del análisis de documentos (Anexo3):

27) Se verificó que 8 alumnos para un 26,6 % no copian la mayoría de los conocimientos que se imparten en las clases y 11 analizados que equivalen al 36,6 % de la muestra seleccionada resuelve algunos ejercicios propuestos por el docente, los 11 restantes para un 36,6 % no prestan mucho interés por la asignatura.

28) El grupo de métodos, técnicas e instrumentos de investigación aplicados permitió realizar una valoración general acerca de las necesidades de preparación de los educandos en la dirección del aprendizaje de Física. En la búsqueda de regularidades a partir de procesar la información obtenida, se aprecian necesidades relacionadas con:

- Dominio en el desarrollo de habilidades generales intelectuales y específicas en la solución de ejercicios por los escolares.

- Conocimiento de que el contenido desarrollado en las clases carece de elementos de novedad y actualidad que puedan resultar interesantes a los escolares para la solución de ejercicios.
- Los ejercicios que se diseñan no tienen en cuenta las posibilidades reales de los alumnos en cuanto al uso de la informática.

En la tabla que se muestra a continuación aparecen plasmados los resultados de los primeros instrumentos que permiten corroborar lo antes expuesto, teniendo en cuenta las dimensiones, indicadores y subindicadores concebidos.

De manera graficada este resultado puede apreciarse en el anexo5.

Dimensiones	Indicadores	Subindicadores	B	%	R	%	M	%
A	A.1	A.1.1	4	13,3	15	50	11	36,7
		A.1.2	5	16,7	14	46,6	11	36,7
	A.2	A.2.1	8	26,7	10	33,3	12	40,0
		A.2.2	0	0	10	33,3	20	66,7
		A.2.3	5	16,7	15	50	10	33,3
		A.2.4	1	3,3	9	30,0	20	66,7
B	B.1	-	5	16,7	13	43,3	12	40,0
	B.2	-	3	10	10	33,3	17	56,7

## **2.2 Fundamentos y exigencias básicas de las actividades con el uso de la informática para desarrollar la habilidad interpretar en ejercicios de Física en la unidad 4.**

El inicio del siglo XXI está marcado por un vertiginoso desarrollo científico y tecnológico y su influencia directa en la producción, la vida de las personas, el planeta y la situación del mundo, la formación de una cultura científica y tecnológica para todos, constituye hoy una ineludible necesidad para insertarse de forma activa en la sociedad contemporánea. El país está inmerso en una revolución educacional sin precedentes, con la suprema aspiración de alcanzar una cultura general integral para todos los sectores de la población. En este sentido, la educación científica y, en

particular la asignatura Física, debe enfrentar el reto de la formación científica y tecnológica de la población en correspondencia con el actual contexto nacional e internacional.

Los significativos cambios en la actividad científica, la renovada atención a su naturaleza social, humanista y una mejor comprensión del proceso de enseñanza aprendizaje de las ciencias, han exigido transformar la enseñanza de la Física en que supone el preuniversitario para el nivel medio básico, sugiere la obligación de transformar, por los mismos derroteros, la enseñanza de la Física en el nivel medio superior de la educación.

Ello responde, también, al lugar prioritario que ha ocupado la ciencia y la tecnología en la sociedad moderna, no sólo por sus conocimientos y aplicaciones estrictamente, sino porque los métodos de la investigación científica han penetrado en todas las esferas de la vida contemporánea, porque sus descubrimientos han hecho acto de presencia, como nunca antes, en las mejores o peores virtudes de los seres humanos, abriendo un camino a la ética científica que no puede ser desconocida en la formación humana y porque la ciencia y la tecnología se han elevado al sitio más alto de la cultura del nuevo milenio.

Las actividades se sustentan básicamente en la escuela histórico – cultural de Vigotski, a partir de considerar al alumno como sujeto activo y consciente de su actividad de aprendizaje, y de tener en cuenta sus necesidades, potencialidades y el trabajo socializado a través de la Informática.

Para demostrar cómo se procede en el trabajo con los contenidos específicos de la Física, se presentan a modo de ejemplo, algunas de las actividades confeccionadas por el autor y que responden a diferentes conocimientos físicos que se trabajan en la unidad 4, Ley de conservación de la cantidad de movimiento en décimo grado.

En la estructuración de las actividades que se presentan se obvian las formas de organización, el tiempo de duración, el momento de aplicación y las condiciones del lugar, ya que estos serán explicados en la planificación de las clases.

Además de los turnos de clases de la unidad se puede aprovechar óptimamente el tiempo de máquina de los estudiantes en los laboratorios de Informática. Se situará una relación nominal de los mismos en las máquinas; el técnico o profesor irá

calificando según las respuestas y norma de calificación, situando la evaluación obtenida por cada estudiante, en un documento situado en cada máquina.

**Para constatar los resultados se tuvo en cuenta la siguiente clave de indicador.**

Las actividades: 1 - 2- 3 -4 y 5 tienen un valor de 4 puntos cada una.

Las actividades: 6 – 7 – 8 – 9 -10 – 11 – 12– 15 tienen un valor de 7 puntos cada una.

Las actividades 13 – 14 y 16 tienen un valor de 8 puntos cada una.

Los estudiantes que alcancen entre 80 y 100 puntos al responder las diferentes actividades estarán en el nivel alto (B).

Los estudiantes que alcancen entre 60 y 80 puntos al responder las diferentes actividades estarán en el nivel medio (R).

Los estudiantes que no alcancen 60 puntos al responder las diferentes actividades estarán en el nivel bajo (M)

### **Actividad #1**

**Objetivo:** Reconocer el orden de los pasos fundamentales en la resolución de un problema físico

#### **Descripción de la actividad:**

Dos autos de masa 1000 Kg cada uno que se mueven con velocidad de valor 10 m/s y 3 m/s respectivamente en el mismo sentido y dirección, chocan y continúan unidos.

Para resolver este ejercicio, enumere el orden en que se deben desarrollar las actividades que a continuación te proponemos.

- \_\_\_\_ Realizar los cálculos correspondientes
- \_\_\_\_ Extraer los datos del ejercicio
- \_\_\_\_ Plantear las fórmulas correspondientes.
- \_\_\_\_ Leer el ejercicio hasta lograr la interpretación total.
- \_\_\_\_ Realizar la modelación de la situación del ejercicio.

### **Actividad # 2**

**Objetivo:** Interpretar el concepto de momento lineal y la ley de conservación de la cantidad de movimiento empleando la Informática.

**Materiales a utilizar:** El computador y los periféricos.

**Descripción de la actividad:**

Buscar en la Enciclopedia Encarta 2007 Selecciones de Física, qué se plantea acerca del concepto de momento lineal y de la ley de conservación de la cantidad de movimiento lineal, compáralos con los de tu libro de Física Décimo grado.

**Actividad #3**

**Objetivo:** Interpretar la ley de conservación de la cantidad de movimiento empleando la Informática.

**Materiales a utilizar:** El computador y los periféricos.

**Descripción de la actividad:**

Busca en la Colección Futuro **Físmat** los videos de cantidad de movimiento y choque. Obsérvalos e Interpretalos para luego resolver ejercicios.

**Actividad # 4**

Objetivo: Interpretar la ley de conservación de la cantidad de movimiento a través de ejemplos, utilizando la informática como soporte.

Materiales a utilizar: El computador y los periféricos.

Actividad:

Realiza una lista donde sitúes todos los ejemplos donde consideres se aplique la ley de conservación de la cantidad de movimiento. Para dos de ellos haz en la computadora un gráfico con animación donde muestres la situación por ti mencionada.

**Actividad # 5**

**Objetivo:** Reconocer conceptualmente la ley de conservación de la cantidad de movimiento empleando la Informática .

**.Materiales a utilizar:** El computador y los periféricos.

**Descripción de la actividad:**

Dos autos de masa 1000 Kg cada uno que se mueven con cierta velocidad de valor 10 m/s y 3 m/s respectivamente en el mismo sentido y dirección, si al chocar continúan unidos. Determinar la velocidad del conjunto después del choque.

Marca con una (x) cuál de las leyes enunciadas a continuación es aplicable para resolver el ejercicio anterior.

\_\_\_ El estado de reposo o de MRU de un cuerpo se mantiene mientras sobre él no actúan otros cuerpos o las acciones de estos se compensan.

\_\_\_ A toda acción le corresponde siempre una reacción de igual magnitud, dirección y sentido contrario.

\_\_\_ La suma de las cantidades de movimiento lineal inicial más el Impulso de las fuerzas externas es igual a la suma de las cantidades de movimiento final

### **Actividad # 6**

**Objetivo:** Interpretar el concepto de cantidad de movimiento a través del cálculo de modo que amplíen sus conocimientos empleando la Informática.

**Materiales a utilizar:** El computador y los periféricos.

#### **Descripción de la actividad:**

Durante el último campeonato mundial de fútbol un jugador cobró un penalti donde la pelota de masa 0,5 Kg. después de pateada adquirió una velocidad de 20 m/s.

Después de realizar el cálculo, marque con una (X) cuál de los valores siguientes se corresponde con la cantidad de movimiento que adquirió la pelota.

\_\_\_  $7\text{kg m/s}$

\_\_\_  $15\text{kg m/s}$

\_\_\_  $10\text{kg m/s}$

### **Actividad # 7**

**Objetivo:** Reconocer la ley de conservación de la cantidad de movimiento empleando la Informática de manera tal que alcancen mayor desarrollo en su sistema de conocimientos físicos.

**Materiales a utilizar:** El computador y los periféricos.

#### **Descripción de la actividad:**

Consulta el software educativo Fismat y resuelve el siguiente ejercicio.

Dos autos de masa 1000 kg cada uno que se mueven con cierta velocidad de valor 10 m/s y 3 m/s respectivamente en el mismo sentido y dirección, si al chocar continúan unidos. Determinar la velocidad del conjunto después del choque.

Marca con una (x) cuál de las leyes planteadas es aplicable para resolver el ejercicio anterior.

\_\_\_  $\vec{F} = m \vec{a}$

\_\_\_  $\vec{P}_0 = \vec{P}$

\_\_\_  $E_{m0} = E_m$

\_\_\_  $\vec{F}_1 = - \vec{F}_2$

Para resolver este modelo de ejercicios el profesor utiliza una figura que dibuja en el pizarrón con una sola imagen grabada en la mente del estudiante, sin embargo en el Software Físmat de la colección Futuro se puede apreciar todo el movimiento de los autos antes y después de la interacción.

### Actividad # 8

**Objetivo:** Identificar la ley de conservación de la cantidad de movimiento empleando la Informática de modo que logren mayor solidez en sus conocimientos.

**Materiales a utilizar:** El computador y los periféricos.

#### Descripción de la actividad:

Dos autos de masa 1000 Kg cada uno que se mueven con cierta velocidad de valor 10 m/s y 3 m/s respectivamente en el mismo sentido y dirección, si chocan y continúan unidos.

Marca con una (x) la Ley Física que se pone de manifiesto en la situación del ejercicio anterior después de observar la animación que aparece en videos de Físmat.

\_\_\_ Primera Ley de Newton

\_\_\_ Tercera Ley de Newton.

\_\_\_ Ley de Conservación de la Cantidad de Movimiento Lineal.

\_\_\_ Ley de Conservación de la Energía Mecánica.

### Actividad # 9

**Objetivo:** Reconocer la ley de conservación de la cantidad de movimiento en una relación de varias leyes físicas

**Materiales a utilizar:** El computador y los periféricos.

**Descripción de la actividad:**

Enlaza la columna **A** con la **B**

<b>A</b>	<b>B</b>
1- Primera Ley de Newton	___ A toda acción le corresponde
2-Tercera Ley de Newton.	siempre una reacción de igual magnitud, dirección y sentido contrario.
3-Ley de Conservación de la Cantidad de Movimiento Lineal.	___ La suma de las cantidades de movimiento lineal inicial más el impulso de las fuerzas externas es igual a la suma de las cantidades de movimiento final.
4- Ley de Conservación de la Energía Mecánica.	___ El estado de reposo o de MRU de un cuerpo se mantiene mientras sobre él no actúen otros cuerpos o las acciones de estos se compensen.

### Actividad # 10

**Objetivo:** Reconocer dentro de varias situaciones donde se pone de manifiesto la ley conservación de la cantidad de movimiento de modo que amplíen sus conocimientos empleando la Informática.

**Materiales a utilizar:** El computador y los periféricos.

**Descripción de la actividad:**

Dada las siguientes situaciones, marque con una (x) en las que se pone de manifiesto la ley de conservación de la cantidad de movimiento.

- Un niño tira de una caja de madera mediante una soga que forma un ángulo de  $30^{\circ}$  con la horizontal.
- Un jugador de béisbol conecta una línea por encima de 2<sup>da</sup> base.
- Un futbolista pateo el balón anotando un gol.
- Un niño empuja la pared.

### **Actividad # 11**

**Objetivo:** Interpretar la ley de conservación de la cantidad de movimiento de modo que amplíen sus conocimientos empleando la Informática.

**Materiales a utilizar:** El computador y los periféricos.

#### **Descripción de la actividad:**

Un hombre se encuentra dentro de una piscina a 4 m de la orilla, sobre un pequeño bote sin remos. Tiene con él varias pelotas de baloncesto y desea alcanzar la orilla.

Marca con una (x) hacia donde debe lanzar las pelotas para lograr su objetivo.

- Hacia arriba
- Hacia el centro de la presa
- Hacia la orilla de la presa.

### **Actividad # 12**

**Objetivo:** Interpretar la Ley reconseervación de la Cantidad de Movimiento de modo que amplíen sus conocimientos empleando la Informática.

**Materiales a utilizar:** El computador y los periféricos.

#### **Descripción de la actividad:**

Se plantea la situación del ejercicio.

Dos autos de masa 1000 Kg cada uno que se mueven con cierta velocidad de valor 10 m/s y 3 m/s respectivamente en el mismo sentido y dirección, si al chocar continúan unidos. Determinar la velocidad del conjunto después del choque.

### Actividad # 13

**Objetivo:** Interpretar la ley de conservación de la cantidad de movimiento de modo que amplíen sus conocimientos empleando la Informática.

**Materiales a utilizar:** El computador y los periféricos.

#### Descripción de la actividad:

Se plantea la situación del ejercicio.

Un cañón en reposo de masa 1000 Kg que dispara un proyectil de masa 1/6 la del cañón con velocidad de  $10^3$  m/s.

Marque con una (X) la ecuación despejada que es válida para determinar la velocidad de retroceso del cañón.

$$\sum \vec{P}_0 + \vec{J}_{(ext)} = \sum \vec{P}$$

$$\vec{m}_c v_{oc} + \vec{m}_p v_{op} = \vec{m}_c v_c + \vec{m}_p v_p$$

\_\_\_\_\_  $V_c = \frac{m_c v_c + m_p v_p}{m_c + m_p}$

\_\_\_\_\_  $V_c = \frac{m_c v_{oc} + m_p v_{op}}{m_c + m_p}$

\_\_\_\_\_  $V_c = -\frac{m_p v_p}{m_c}$

### Actividad # 14

**Objetivo:** Interpretar la ley de conservación de la cantidad de movimiento de modo que amplíen sus conocimientos empleando la Informática.

**Materiales a utilizar:** El computador y los periféricos.

#### Descripción de la actividad:

Se plantea la situación del ejercicio.

Una chivichana (patineta) de masa 10kg se encuentra en reposo. Un hombre de 50 kg que corre con una velocidad de 10 m/s salta sobre la chivichana moviéndose junto a ella.

Marque con una (X) la ecuación despejada que es válida para determinar la velocidad del conjunto hombre chivichana.

$$\sum \vec{P}_0 + \vec{J}_{(Ext)} = \sum \vec{P}$$

$$m_c v_{0c} + m_h v_{0h} = m_c v_c + m_h v_h$$

\_\_\_\_\_  $v_c = \frac{m_h v_{0h}}{m_c + m_h}$

\_\_\_\_\_  $V_c = -\frac{m_c v_{0c} + m_p v_{0p}}{m_c + m_p}$

\_\_\_\_\_  $V_c = -\frac{m_p v_p}{m_c}$

### Actividad # 15

**Objetivo:** Interpretar la ley de conservación de la cantidad de movimiento empleando la Informática.

**Materiales a utilizar:** El computador y los periféricos.

#### Descripción de la actividad:

Se plantea la situación del ejercicio.

Dos autos de masa 1000 kg. cada uno que se mueven con cierta velocidad de valor 10 m/s y 3 m/s respectivamente en el mismo sentido y dirección, chocan y continúan unidos.

Marque con una (X) el valor de la velocidad del conjunto de los autos después del choque.

—  $10\text{ m/s}$

—  $6\text{ m/s}$

—  $100\text{ m/s}$

### Actividad # 16

**Objetivo:** Interpretar la ley re conservación de la cantidad de movimiento de modo que amplíen sus conocimientos empleando la Informática.

**Materiales a utilizar:** El computador y los periféricos.

#### Descripción de la actividad:

Se plantea la situación del ejercicio.

Una bomba de masa 10kg que se encontraba en reposo, explotó dividiéndose en dos partes iguales. Si la velocidad de uno de los pedazos es de 10 m/s y el otro pedazo salió en la misma dirección del primero pero en sentido contrario.

Marque con una (X) la ecuación despejada que es válida para determinar la velocidad del segundo pedazo.

$$\sum \vec{P}_0 + \vec{J}_{(F_{ext})} = \sum \vec{P}$$

—  $V_2 = \frac{m_1 v_{02}}{m_c + m_h}$

—  $V_2 = -\frac{m_1 v_{02} + m_2 v_{02}}{m_1 + m_2}$

—  $V_2 = -\frac{m_1 v_1}{m_2}$

**2.3.- Validación de las actividades con el uso de la informática para desarrollar la habilidad interpretar en ejercicios de Física en la unidad 4 de décimo grado.**

**2.3.1.- Concepción metodológica del pre- experimento pedagógico.**

**.Variable independiente.** Las actividades se sustentan básicamente en la escuela histórico – cultural de Vygotski, a partir de considerar al alumno como sujeto activo

y consciente de su actividad de aprendizaje, y de tener en cuenta sus necesidades, potencialidades y el trabajo socializado a través de la Informática

**Variable dependiente.** Fortalecimiento de la habilidad de interpretar.

Muchos son los autores que se han referido al término interpretar como aparece en este informe se consideró como el más recurrente la planteada por Venguer: 1978: Dominio de las formas de la actividad cognoscitiva, práctica y valorativa. Es decir el conocimiento en acción. Implica la posibilidad de actuar, de aplicar a nuevas situaciones valorar su importancia para sí mismo y para la sociedad.

## **Operacionalización de la variable dependiente**

### **Dimensión A. Cognitiva.**

#### **Indicadores:**

A.1-Conocimientos de Física de los estudiantes de décimo grado.

A. 1.1 Impulso de una fuerza y cantidad de movimiento lineal.

A. 1.2 Relación entre impulso y cantidad de movimiento lineal.

A.2-Invariantes funcionales de la habilidad interpretar.

A.2.1 Analizar el objeto de información

A.2.2 Relacionar las partes del objeto

A.2.3 Obtener la lógica de las relaciones encontradas

A.2.4 Elaborar las conclusiones acerca de los elementos, relaciones y razonamiento que aparecen en el objeto o información.

### **Dimensión B. Operacional**

#### **Indicadores:**

B.1-Razonamiento en la solución de los ejercicios.

B.2-Interés en la solución de ejercicios de Física con el uso de la informática.

Para la aplicación del experimento se seleccionó de forma intencional la muestra, la cual estuvo conformada por (30) estudiantes de décimo grado (Ver población y muestra en la introducción del trabajo).

Para la comprobación de los resultados del desarrollo de la habilidad interpretar en ejercicios de Física en la unidad 4 con el uso de la informática al final del

experimento pedagógico se emplearon los instrumentos previstos en el diseño metodológico.

Con la aplicación de una segunda prueba pedagógica, que responde a la técnica estudio de los productos del proceso (Anexo4) y en la que se constata el indicador: Conocimiento de Física de los estudiantes de décimo grado, con sus respectivos subindicadores: Impulso de una fuerza y cantidad de movimiento lineal, relación entre impulso y cantidad de movimiento lineal, así como el indicador Invariantes funcionales de la habilidad interpretar de esta misma dimensión de conjunto con el indicador razonamiento en la solución de los ejercicios. Se obtuvo un resultado mucho más relevante en la calidad de las respuestas al relacionar las partes del objeto de estudio, así como en la lógica de las relaciones encontradas y en los procesos lógicos del pensamiento para razonar y elaborar conclusiones en la solución de los ejercicios propuestos. Los conocimientos precedentes a la unidad 4, objeto de estudio, sirvieron de pauta significativa para responder acertadamente las actividades contentivas de varios ejercicios.

Con la observación científica (Anexo2) se corroboró que 28 estudiantes, lo que representa el 93,3 % de la muestra seleccionada se ha motivado por las clases de Física. 25 de los observados que representan el 83,3 % de los alumnos participan en las clases planteando reflexiones teóricas que permiten establecer relaciones cuantitativas y cualitativas entre la relación de impulso y cantidad de movimiento, lo cual se aprecia en la ampliación de los conocimientos de Física, indicador A.1. De igual forma el indicador A.2 corrobora que se encuentra en la cuarta y quinta etapa del desarrollo de la habilidad.

Se considera que la dimensión B y en específico el indicador B.1 demuestran un razonamiento más exhaustivo en la solución de ejercicios. En el ítem 4 de la guía de observación científica se plantea que el indicador A.1 y el subindicador A.1.2 han ido elevando su nivel, puesto que realizan con mejor claridad los procesos lógicos del pensamiento (análisis, síntesis, abstracción y generalización) al establecer la relación entre impulso y cantidad de movimiento lineal.

En estrecha relación con el indicador A.2 se opina que se ha logrado que 28 alumnos, para un 93,3 % se encuentren en el tercer nivel, donde son capaces de aplicar los conocimientos ya adquiridos.

De la muestra seleccionada anteriormente 27 educandos, para un 90,0 % evidencian seguridad al resolver problemas cuantitativos y cualitativos relacionados con la Ley de conservación de la cantidad de movimiento, lo que se demuestra en el avance de los indicadores A.1 y sus respectivos subindicadores A.1.1 y el A.1.2. También se ha modificado positivamente el razonamiento en la solución de ejercicios correspondientes al indicador B.1.

Se aprecia de manera singular que 25 estudiantes que significan el 83,3 % durante la solución de ejercicios se encuentran en el cuarto y quinto nivel de desarrollo de la habilidad interpretar lo que responde al indicador A.2. Ello se demostró por su elevado interés en la solución de los ejercicios de la unidad 4, objeto de estudio, a través del uso de la informática que responde al indicador B.2.

En los indicadores A.1 y 1A.2 al valorar el ítems 7 se percibe que han cambiado de manera significativa ya que, 27 educandos que constituyen el 90,0 % de la muestra elaboran conclusiones y establecen relaciones en el cumplimiento de la Ley de conservación de movimiento mediante el uso de la informática.

El (Anexo3) que responde al análisis efectuado a los productos de la actividad, en específico, la revisión de libretas, se pudo apreciar que 27, que significa el 90.0-% de los estudiantes responden las tareas o estudios independientes que orienta el profesor con mejor calidad en sus respuestas demostrando un mayor interés por la asignatura cuando usa la informática, indicador B.2, así como los conocimientos físicos que demanda este grado. De igual forma se manifiesta el desarrollo de la habilidad interpretar en la solución de ejercicios, indicador A.2 ya que se encuentran en las últimas etapas de desarrollo de la habilidad quedando demostrado en la respuestas plasmadas en sus cuadernos de trabajo.

Copian los enunciados de los ejercicios todos los educandos para un 100% de la muestra seleccionada, el docente realiza para ello una correcta base orientadora de la actividad.

De la muestra prevista, 28 alumnos que expresa el 93.3% resuelven las actividades de enseñanza aprendizaje que el profesor indica, contentiva de ejercicios sobre impulso de una fuerza y cantidad de movimiento lineal, lo que evidencia un grado de independencia mayor para resolver los mismos, indicador A.1.

El trabajo correctivo es realizado por todos los estudiantes, se constató de manera cualitativa por parte del docente.

Establecen las relaciones entre impulso y cantidad de movimiento lineal en la solución lógica de los ejercicios 27 miembros del grupo para un 90.0 %. Este ítems es evidente por la calidad de las respuestas en la solución de los ejercicios durante el proceso de enseñanza aprendizaje.

De la muestra seleccionada 25 de ellos que representan el 83.3% produce de manera individual conclusiones sobre impulso de una fuerza y cantidad de movimiento lineal, indicador A.2.4.

Estos criterios han sido recogidos y plasmados de manera cuantitativa en la tabla que ha continuación se expone, donde se demuestran los cambios sustanciales en cuanto al desarrollo de la habilidad interpretar en ejercicios de Física con el uso de la computación en la unida 4 de décimo grado.

Dimensiones	Indicadores	Subindicadores	B	%	R	%	M	%
A	A.1	A.1.1	15	50,0	10	33,3	5	16,6
		A.1.2	13	43,3	9	30	8	26,6
	A.2	A.2.1	22	73,3	6	20	2	6,6
		A.2.2	14	46,6	10	33,3	6	20
		A.2.3	15	50	11	36,6	4	13,3
		A.2.4	9	30	14	46,6	7	23,3
B	B.1	-	15	50	10	33,3	5	16,6
	B.2		17	56,6	14	46,6	9	30

En el anexo 6 se observa graficado el resultado final de la validación del conjunto de ejercicios, de manera que queda explícitamente registrado el impacto que ha sufrido de modo positivo el tratamiento a la habilidad interpretar en esta investigación.

## **CONCLUSIONES**

El conjunto de actividades con el uso de la informática en el desarrollo de la habilidad interpretar en ejercicios de Física en décimo grado se fundamenta teórica y metodológicamente en la concepción socio – histórico – cultural y se tiene en cuenta el enfoque de la formación permanente de los estudiantes, teniendo muy presente las transformaciones que llevan a cabo por parte del Sistema Educativo cubano para la enseñanza media superior. En tal sentido, se han considerado además, los documentos normativos de mayor actualidad en el Ministerio de Educación de Cuba relacionados con la Enseñanza General Politécnica y Laboral.

El diagnóstico realizado de las necesidades en el desarrollo de la habilidad interpretar en la solución de ejercicios de Física con el uso de la informática, evidenció las carencias que aún presentan estos educandos para asumir el reto que imponen las transformaciones que se llevan a cabo en este nivel de educación, manifestadas en su desempeño y en la calidad de las respuestas a los ejercicios propuestos.

El conjunto de actividades con el uso de la informática en el desarrollo de la habilidad interpretar en ejercicios de Física de décimo grado se diseñó a partir de las exigencias de la asignatura, se distingue por ser contentiva de un conjunto coherente de actividades mediante el empleo de la informática.

La efectividad del conjunto de actividades dirigidas al desarrollo de la habilidad interpretar en ejercicios de Física de décimo grado, se corroboró a partir de los datos resultantes de la intervención en la práctica, los que evidenciaron las transformaciones producidas en la muestra seleccionada.

## **RECOMENDACIONES**

Proponer al director del Instituto Preuniversitario en el campo “Mártires de Yaguajay” y al jefe de departamento de Ciencias Exactas de esta institución la puesta en práctica del resultado de la presente investigación de conjunto con el resto del claustro de docentes de Física con el propósito de elevar la calidad del proceso docente educativo de modo que se logre un aprendizaje instructivo y desarrollador en los estudiantes de décimo grado.

## BIBLIOGRAFÍA

- Álvarez de Zayas, Carlos M. 1999 Dogmatismo Constructivo Didáctico.- p 35 – 36 En: Revista Educación. N° 97.- La Habana – mayo –agosto.
- Álvarez de Zayas, C. La escuela en la vida. Didáctica. La Habana Editorial Pueblo y Educación. Tercera edición corregida y aumentada, 1999.
- Asencio Carbot, Esperanza. 1989 Planificación, Orientación y control del trabajo Independiente. – p104 – 108. En: Revista Educación. – Año XIX, N° 73,- La Habana abril – abril –junio.
- Bugaev A. L. Metodología de la enseñanza de la Física en la escuela media. Editorial Pueblo y Educación. 1990
- Bermúdez Sarguera, R. y M. Rodríguez Rebastillo.: Teoría y Metodología del Aprendizaje. La Habana: Editorial Pueblo y Educación, 1996 .
- Castro Ruz, Fidel.1981 Discurso de graduación del V Contingente del Destacamento Pedagógico.
- Collazo Delgado, B. La orientación de la actividad pedagógica. Editorial Pueblo y Educación, Ciudad de La Habana, 1992.
- Danilov, M. A y M. N. Skatkin. Didáctica de la escuela media. Editorial de libro para la educación, La Habana, 1978.
- De La Luz y Caballero, José.1833 Informe sobre la escuela náutica. Escritos Educativos.
- Fernández, José Ramón. Enseñar a los alumnos a trabajar Independiente. Tarea de los educadores. 1986
- García Batista, G. Compendio de Pedagogía. La Habana: Editorial Pueblo y Educación, 2002.
- García Batista, G. y Elvira Caballero Delgado Profesionalidad y práctica pedagógica. La Habana: Editorial Pueblo y Educación, 2004.
- García Otero, Julia. Selección de la enseñanza sobre medios de enseñanza, La Habana , Editorial Pueblo y Educación,2003.

González Castro, Vicente, Medios de Enseñanza, La Habana, Editorial Pueblo y Educación, 2003.

La Nuez, Miguel. y otros. Metodología de la investigación educativa. Maestría en Educación. Instituto Pedagógico Latinoamericano y Caribeño, 2000.

Ministerio de Educación. Seminario Nacional, para el personal docente. Editorial Pueblo y Educación, La Habana, 2000.

Ministerio de Educación. Reunión Preparatoria Nacional del curso escolar 2000- 2001, La Habana, 2001.

Ministerio de Educación, Cuba. (2000). *Carta Circular 01 / . 2000*. La Habana  
Ministerio de Educación, Cuba VI Seminario Nacional de Educadores.  
Curso Escolar 2005 – 2006

Ministerio de Educación, Cuba. Maestría en Ciencias de la Educación.

Módulo I. Primera *parte*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación. 2005 .

Ministerio de Educación, Cuba. (2005 b). Maestría en Ciencias de la Educación. Módulo I *Segunda parte*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación

Ministerio de Educación, Cuba. (2006 a). Maestría en Ciencias de la Educación. Módulo II. Primera parte .La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

Ministerio de Educación, Cuba. (2006 b). Maestría en Ciencias de la Educación. Módulo II. Segunda parte. Mención Preuniversitaria. La Habana: Editorial Pueblo y Educación

Ministerio de Educación, Cuba. (2007 a). Maestría en Ciencias de la Educación. Módulo III. Primera parte Mención Preuniversitario. La Habana: Editorial Pueblo y Educación

Ministerio de Educación, Cuba.(2007 b).Maestría en Ciencias de la Educación. Módulo II. Primera parte. La Habana: Editorial Pueblo y Educación

Martínez Llantada , M. (2005). Metodología de la Investigación Educacional. Soporte digital.

Melgarejo Rodríguez, Joaquín 1981. ¿Cómo motivar a los alumnos en el Aprendizaje de la Física? – p 71: Revista Educación. – Año XI, N° 42.-

La Habana julio.- septiembre

Pérez Rodríguez G. e I. Nocedo. Metodología de la Investigación. Pedagógica y Psicológica. La Habana: Editorial Pueblo y Educación. 1983

Rodríguez, Lamas. Raúl y otros. Introducción a la Informática Educativa.

Universidad de Pinar del Río. Hermanos Saiz. Instituto Superior Politécnico. José A Echevarría. República de Cuba 2000.

Rizo Cabrera, Celia. 1983 La formación de habilidades en la enseñanza p 45-46

Silvestre Oramas, M. y J. Zilberstein Toruncha. Hacia una didáctica desarrolladora. La Habana: Editorial Pueblo y Educación 2000.

Vigotsky, L. S. Pensamiento y lenguaje. Editorial Revolucionaria, la Habana, 1968.

Varela, Félix. Miscelánea Filosófica. Editorial Pueblo y Educación, La Habana, 1992.

Zilberstein Toruncha, José y Margarita Silvestre. Hacia una Didáctica desarrolladora. Editorial Pueblo y Educación, 2001.

## ANEXO 1.

### Primera Prueba Pedagógica.

**Objetivo.** Constatar el estado actual que presentan los estudiantes en el desarrollo de la habilidad interpretar en la solución de ejercicios de Física de décimo grado.

1- Marque con una (x) cuál de los conceptos corresponden a Cantidad de Movimiento (P)

\_\_\_ Es el producto de la masa por la aceleración.

\_\_\_ El producto de la masa por la velocidad.

\_\_\_ Rapidez de cambio de la velocidad.

2- Marca con una (x) cuál de las leyes enunciadas a continuación es la de Conservación de la Cantidad de Movimiento Lineal.

\_\_\_ El estado de reposo o de MRU de un cuerpo se mantiene mientras sobre él no actúan otros cuerpos o las acciones de estos se compensan.

\_\_\_ A toda acción le corresponde siempre una reacción de igual magnitud, dirección y sentido contrario.

\_\_\_ La suma de las cantidades de movimiento lineal inicial más el impulso de las fuerzas externas es igual a la suma de las cantidades de movimiento finales

3- Dada las siguientes situaciones marque con una (x) en las que se pone de manifiesto la Ley de Conservación de La Cantidad de Movimiento.

\_\_\_ Un niño hala una caja de madera mediante una soga y la logra mover.

\_\_\_ Un jugador de béisbol conecta una línea por encima de 2<sup>da</sup> base.

\_\_\_ Un futbolista pateo el balón anotando un gol.

\_\_\_ Un niño empuja la pared.

## ANEXO 2.

### Guía de observación científica del desempeño estudiantil en el Proceso Docente Educativo.

**Objetivo** Constatar el desempeño de los estudiantes en el desarrollo de la habilidad interpretar en la solución de ejercicios de Física.

ASPECTOS A OBSERVAR	SE OBSERVA	NO SE OBSERVA
1. Están motivados los alumnos para el desarrollo de la clase.		
2. Dirigen la atención hacia los conceptos que se definirán en clases.		
3. Participan en la clase con reflexiones teóricas que posibiliten establecer relaciones cualitativamente y cuantitativamente, así como la relación entre impulso y cantidad de movimiento.		
4. Realizan acciones que propician el desarrollo de los aspectos lógicos del pensamiento al establecer la relación entre impulso y cantidad de movimiento lineal.		
5. Evidencian seguridad al resolver ejercicios cuantitativos y cualitativos relacionados con la Ley de Conservación de la Cantidad de Movimiento.		
6. Durante la solución de ejercicios en qué etapas de desarrollo de la habilidad interpretar se encuentran los estudiantes.		
7. Uso de la informática con el objetivo de que el alumno elabore resúmenes sobre la base de la interpretación de la ley de conservación de la cantidad de movimiento.		

### **ANEXO 3.**

#### **Guía de análisis del producto de la actividad.**

**Objetivo.** Obtener información documental sobre el desarrollo de la habilidad interpretar en la solución de ejercicios de Física.

#### **Guía para la revisión de libretas.**

- 1.-Copia los enunciados de los ejercicios.
- 2.-Responde las tareas o estudios independientes que orienta el profesor.
- 3.-Resuelve las actividades de enseñanza aprendizaje que el profesor indica contentiva de ejercicios sobre impulso de una fuerza y cantidad de movimiento lineal.
- 4.-Establece las relaciones entre impulso y cantidad de movimiento lineal en la solución lógica de los ejercicios.
- 5.-Produce de manera individual conclusiones sobre impulso de una fuerza y cantidad de movimiento lineal.
- 6.-Realiza el trabajo correctivo.

## ANEXO 4.

### Segunda Prueba pedagógica

**Objetivos.** Comprobar el estado en que se encuentra el desarrollo de la habilidad interpretar en ejercicios de Física en los estudiantes de décimo grado después de aplicar el sistema de actividades con el uso de la informática.

Para aprovechar óptimamente el tiempo de máquina de los estudiantes en los laboratorios de Informática se situará una relación nominal de los mismos en la máquina de los profesores y el técnico o profesor irá calificando según las respuestas y norma de calificación, situando la evaluación obtenida por cada estudiante después de responder la prueba pedagógica que aparecerá en documentos de los estudiantes en el resto de las máquinas.

#### Preguntas

1-Dos bolas de masa 0.3 Kg. cada una que se mueven con cierta velocidad de valor 1 m/s y 1.5 m/s respectivamente en el mismo sentido y dirección, si al chocar continúan unidas. Determine la velocidad del conjunto después del choque.

Marca con una (x) cuál de las Leyes planteadas es aplicable para resolver el ejercicio anterior.

\_\_\_\_\_  $\vec{F} = m \vec{a}$

\_\_\_\_\_  $E_{m_o} = E_m$

\_\_\_\_\_  $\vec{F}_1 = -\vec{F}_2$

\_\_\_\_\_  $\vec{P}_o = \vec{P}$

2- Dos bolas de masa 0.3Kg cada una que se mueven con cierta velocidad de valor 1 m/s y 1.5 m/s respectivamente en el mismo sentido y dirección, si al chocar continúan unidas.

Marque con una (X) la ecuación despejada que es válida para determinar la velocidad del conjunto de las bolas después de chocar y continuar unidas.

$$\sum \vec{P}_0 + \vec{J}_{(Fex)} = \sum \vec{P}$$

$$m_1 v_{01} + m_2 v_{02} = m_1 v_1 + m_2 v_2$$

$$\text{___ } V_c = \frac{m_1 v_{01} + m_2 v_{02}}{m_1 + m_2}$$

$$\text{___ } V_c = - \frac{m_1 v_{01} + m_2 v_{02}}{m_1 + m_2}$$

$$\text{___ } V_c = - \frac{m_2 v_1}{m_1}$$

3- Dos autos de masa 1000 Kg cada uno que se mueven con cierta velocidad de valor 10 m/s y 2 m/s respectivamente en la misma dirección pero en sentido contrario chocan y continúan unidos.

Marque con una (X) el valor de la velocidad de los autos después del choque.

$$\text{___ } 10 \text{ m/s}$$

$$\text{___ } 4 \text{ m/s}$$

$$\text{___ } 100 \text{ m/s}$$

Norma de calificación

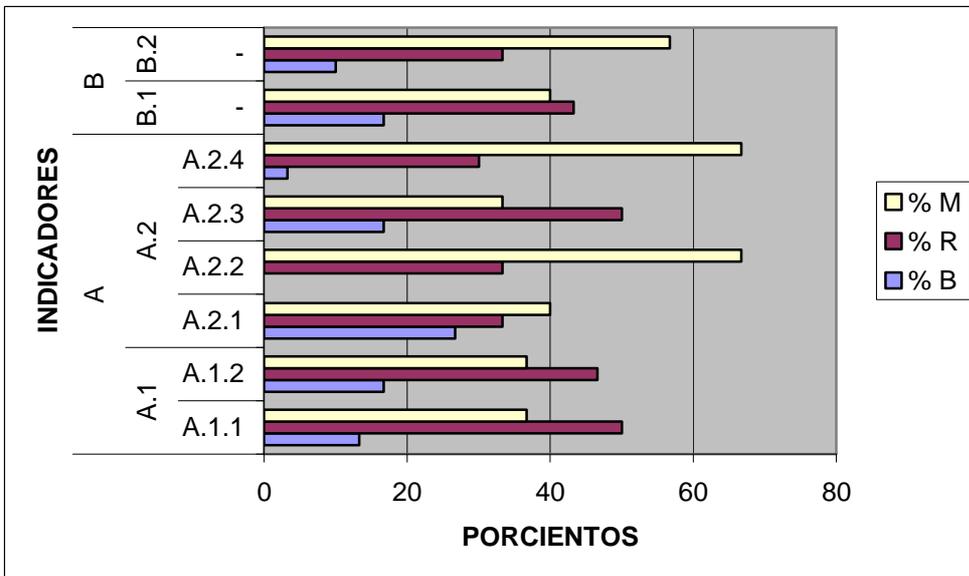
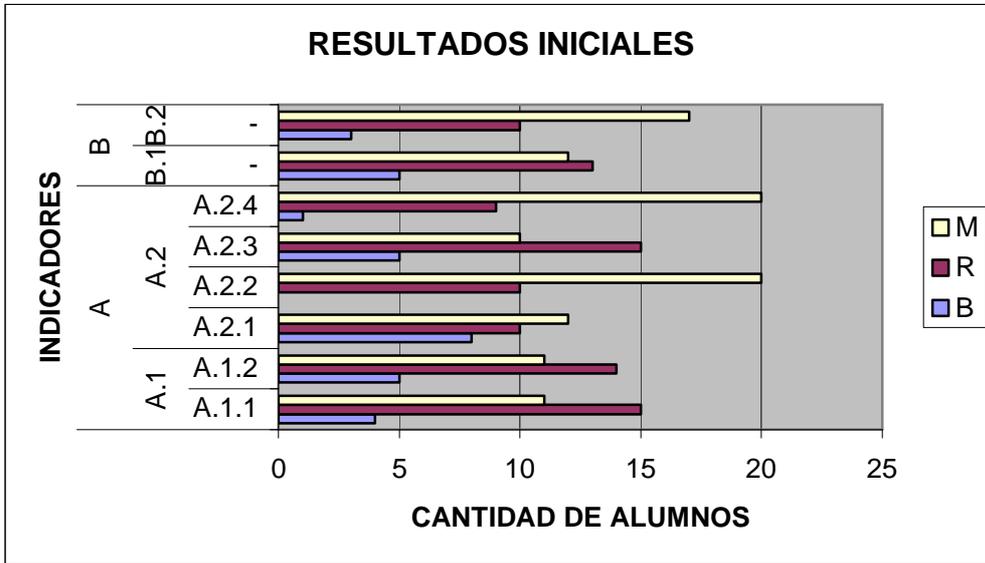
Pregunta: 1- 30 puntos

Pregunta: 2- 35 puntos

Pregunta: 3- 35 puntos

## ANEXO 5.

Resultados iniciales de la muestra seleccionada para esta investigación.



## ANEXO 6.

**Resultados finales de la muestra seleccionada para esta investigación.**

