Universidad de Ciencias Pedagógicas
"Félix Varela Morales"
Facultad de Ciencias
Departamento Matemática-Física
Villa Clara

TRABAJO DE DIPLOMA

Título:

Tareas que contribuyen a perfeccionar el proceso de enseñanza aprendizaje en la asignatura de Física en el 8vo grado de la secundaria básica.

Autor: Gustavo Sarduy Ruly

Tutor: Lic. Anel Fernández Vizcaíno

"Año 57 de la Revolución"

Santa Clara

2015

"Educar, es depositar en cada hombre toda la obra humana que le ha antecedido: es hacer a cada hombre resumen del mundo viviente, hasta el día en que vive: es ponerlo a nivel de su tiempo, para que flote sobre él, y no dejarlo debajo de su tiempo, con lo que podrá salir a flote; es preparar al hombre para la vida."

José Martí

RESUMEN

La solución de tareas en la asignatura Física constituye una de las dificultades más grande con los que se enfrentan los profesores y los estudiantes en la misma, donde hoy son insuficiencias la interpretación, análisis de datos con sus magnitudes físicas y la vinculación con la vida cotidiana de las principales leyes que rigen un fenómeno dado. En la exploración del estado actual en relación con la habilidad de solución de problemas físicos, se manifiestan carencias en los estudiantes del grupo 8vo 3 de la ESBU "Eduardo Anoceto Rega" y para ello se plantea el problema científico, ¿Tareas que contribuyan a perfeccionar el proceso enseñanza aprendizaje de la física en el grupo 8vo 3 de la ESBU "Eduardo Anoceto Rega"? Y cumplir con el objetivo de la investigación al proponer tareas de Física que contribuyan a perfeccionar el proceso enseñanza-aprendizaje de los estudiantes de 8vo Grado de la ESBU "Eduardo Anoceto Rega" para la solución de tareas de la Unidad # 2. Para dar cumplimiento a las tareas propuestas se aplicaron los métodos del nivel teórico, empírico, matemático y/o estadísticos. Garantizando una fundamentación amplia sobre el objeto a investigar, se corroboro el diagnóstico así como los resultados de la propuesta valorada por los evaluadores externos donde se precisó que posee actualidad, es necesaria, asequible, pertinente, generalizable, está en correspondencia con los objetivos de la secundaria básica y los objetivos de la asignatura Física en el 8vo grado, al validar la propuesta se pudo constatar que se contribuyó a perfeccionar el proceso enseñanza-aprendizaje en los estudiantes del 8vo grado.

SUMMARY

The solution of tasks in the Physical subject one of the biggest difficulties constitutes with those that the professors and the students face in the same one, where today they are inadequacies the interpretation, analysis of data with their physical magnitudes and the linking with the daily life of the main laws that you/they govern a given phenomenon. In the exploration of the current state in connection with the ability of solution of physical problems, are lacks manifested in the students of the group 8vo 3 of the School Eduardo Anoceto Rega and for he/she thinks about it the scientific problem, Tasks that contribute

to perfect the process teaching learning of the physics in the group 8vo 3 of the School “Eduardo Anoceto Rega"? And to fulfill the objective from the investigation when proposing tasks of Physics that contribute to perfect the process teaching-learning of the students of 8vo degree of the School “Eduardo Anoceto Rega” for the solution of tasks of the Unit #2. To give execution to the proposed tasks the methods of the level theoretical, empiric, mathematical statistical they were applied. Guaranteeing a foundation wide envelope the object to investigate, you corroborates the diagnosis as well as the results of the proposal valued by the external appraisers where he/she was necessary that it possesses present time, it is necessary, affordable, pertinent, generalizable, it is in correspondence with the objectives of the basic secondary and the objectives of the Physical subject in the 8vo degree, when validating the proposal you could verify that it was contributed to perfect the process teaching-learning in the students of the 8vo degree.

ÍNDICE **Pág.**

INTRODUCCIÓN.....1
CAPÍTULO 1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA ACERCA DE LA SOLUCIÓN DE PROBLEMAS EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA FÍSICA EN LA SECUNDARIA BÁSICA.....5
1.1. El proceso enseñanza–aprendizaje en la secundaria básica……..11
1.2. El proceso de enseñanza-aprendizaje de la Física en la secundaria básica.....13
1.3 Caracterización de la asignatura en el 8vo grado……15
1.4 La tarea docente, su conceptualización en el proceso enseñanza-aprendizaje…15
1.5 Características de las clases de consolidación o fijación……16
1.6 Lugar de las tareas en el proceso docente……18
1.7 Factores a tener en cuenta para organizar y estructurar las tareas de Física ……18
1.8 La solución de tareas. Conceptualización……18
CAPÍTULO 2. CONFORMACIÓN DE LA PROPUESTA Y VALORACIÓN DE LOS PROBLEMAS DE FÍSICA PARA LA UNIDAD # 2 DEL PROGRAMA DE OCTAVO GRADO DE LA SECUNDARIA BÁSICA.....24
2.1. Diagnóstico y determinación de necesidades.....24
2.2. Fundamentación teórica de los problemas propuestos.....26
2.3. Propuesta de problemas.....28
2.4. Valoración por criterio de evaluadores externos.....33
2.5 Metodología de aplicación de los propuesta……....34
CONCLUSIONES.....36
RECOMENDACIONES.....37
BIBLIOGRAFÍA.....38
ANEXOS……..40

INTRODUCCIÓN

El magisterio cubano cuenta con una valiosa tradición de entrega y dedicación a la hermosa tarea de educar y enseñar. A lo largo de la historia hay un cúmulo de importantes experiencias que constituyen una cantera de incalculable valor, materializada en la obra educacional de la Revolución, la que ha sabido recoger lo más representativo del desarrollo científico de la docencia cubana en el camino recorrido en la formación de la cultura nacional.

El entorno en que vive la sociedad del siglo XXI, reclama una elevada y continua exigencia en la formación de los estudiantes, donde la información actualizada y la investigación constituyen elementos esenciales encaminados a desarrollar en estos la cultura para aprender a aprender y contribuir al cumplimiento de los objetivos que se declaran en el modelo de escuela de la secundaria básica.

En investigaciones antecedentes, realizadas en esta universidad se ha determinado que uno de los principales problemas que se manifiesta en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Física es la apropiación de habilidades a la hora de resolver tareas de física por los estudiantes, siendo esta una asignatura compleja, las dificultades se expresan en los resultados alcanzados por estos, incidiendo el pobre dominio de los contenidos precedentes y el nivel de motivación hacia el estudio; las deficiencias transitan por los diferentes niveles educacionales, iniciados en la primaria y agravados en la secundaria básica.

Entre los elementos del conocimiento más afectados en el 8vo Grado de la ESBU “Eduardo Anoceto Rega” se encuentran: el cálculo numérico, el trabajo con magnitudes físicas, la solución de problemas, el trabajo con la ecuación del movimiento rectilíneo uniforme, así como el despeje de las magnitudes velocidad y tiempo, la interpretación de gráficos del movimiento rectilíneo uniforme, además existen insuficiencias en la identificación de los tipos de movimiento mecánico.

Desde el punto de vista dialéctico materialista, uno de los objetivos más importantes de la enseñanza de la Física es representar y dar respuesta a la relación que existe

entre esta y la realidad objetiva de cada fenómeno, así como su confirmación mediante leyes, conceptos, para dar respuesta a las necesidades del hombre.

A partir de la revisión de los documentos de cursos anteriores en el centro, como son: resultados de las inspecciones, visitas de ayudas metodológicas, los registros de la observaciones a clases, evaluaciones realizadas en función de los contenidos de la asignatura Física en el 8vo Grado de la ESBU “Eduardo Anoceto Rega”; se revelaron las insuficiencias en el aprendizaje de los estudiantes.

En el 8vo Grado se imparten contenidos que contribuyen al aprendizaje en la asignatura de Física para contribuir a la concepción científica del mundo y para ello es necesario que los estudiantes tengan un nivel mínimo de conocimientos; pero en la práctica sistemática se evidencia que estos presentan carencias en el trabajo con el cálculo numérico, representado por las cuatro operaciones fundamentales, así como otras insuficiencias propias para el aprendizaje de la asignatura, dadas por:

1. Poco dominio de los conocimientos precedentes.
2. La insuficiente habilidad en la comprensión de textos de las actividades docentes.
3. Insuficiente trabajo con el algoritmo de solución de problemas.
4. La falta de vinculación del contenido que se imparte con la vida práctica.

De lo anteriormente planteado se deriva el siguiente **problema científico:**

¿Tareas que contribuyan a perfeccionar el proceso enseñanza aprendizaje de la Física en el grupo 8vo 3 de la ESBU “Eduardo Anoceto Rega”?

Objeto: El proceso enseñanza-aprendizaje de la Física.

Objetivo: Proponer tareas orientadas hacia el perfeccionamiento del proceso enseñanza-aprendizaje de la Física en el grupo 8vo 3 ESBU “Eduardo Anoceto Rega” en la Unidad # 2 “Un cambio fundamental: el movimiento mecánico”.

Interrogantes científicas

1. ¿Cuáles son los presupuestos teóricos que sustentan el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Física para el 8vo grado en la secundaria básica a través de la resolución de tareas de física?
2. ¿Qué carencias presentan los estudiantes del grupo 8vo 3 de la ESBU “Eduardo Anoceto Rega” con relación a la habilidad de solución de tareas de

Física?

3. ¿Qué características tienen las tareas de física que contribuyan a perfeccionar el proceso enseñanza aprendizaje de los estudiantes del 8vo Grado para la Unidad # 2?
4. ¿Qué criterios valorativos emiten los evaluadores externos respecto la calidad y pertinencia de la propuesta de tareas de Física?
5. ¿Cuáles serán los resultados después de haber aplicado la propuesta?

Tareas científicas

1. Fundamentación de los presupuestos teóricos que sustentan el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Física en la secundaria básica a través de la resolución de tareas.
2. Determinación de las carencias que presentan los estudiantes del 8vo 3 de la ESBU "Eduardo Anoceto Rega" con relación a la habilidad de solución de tareas de Física.
3. Elaboración de tareas que contribuyan a perfeccionar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Física en el 8vo grado de la ESBU "Eduardo Anoceto Rega" de Santa Clara.
4. Valoración por criterio de evaluadores externos de la calidad y pertinencia de la propuesta de tareas.
5. Validación de los resultados después de haber aplicado la propuesta.

Métodos del nivel teórico

Analítico-sintético: se utiliza para fundamentar los presupuestos teóricos que sustentan la solución de tareas en Física en el nivel de secundaria básica.

Inductivo-deductivo: posibilita el análisis de los resultados y la elaboración de la propuesta para dicha investigación.

Histórico-lógico: se utiliza para estudiar el comportamiento histórico de la solución de tareas en la asignatura Física en el nivel de secundaria básica.

Métodos del nivel empírico

Observación: para constatar el trabajo que se realiza durante el proceso de enseñanza-aprendizaje con el tratamiento a la solución de tareas en la asignatura de Física desde la propia clase.

Análisis de documentos: para revisar los documentos rectores del proceso enseñanza-aprendizaje de la secundaria básica en el centro e investigar cómo se ha comportado el problema que se investiga, además se consultan y analizan los diferentes materiales rectores de la asignatura para obtener información sobre el objeto de investigación, tales como: Programas, Orientaciones Metodológicas de la asignatura, Resoluciones Ministeriales, sobre lo normado en el Modelo de la Secundaria Básica para dar tratamiento a la solución de tareas.

Encuesta: se realiza para constatar en los estudiantes el interés que poseen para la solución de tareas de Física, sus inquietudes, preocupaciones, dificultades y sugerencias.

Prueba pedagógica: permite conocer el nivel y el dominio de los estudiantes en la resolución de tareas de física que conducen al trabajo con la ecuación fundamental del movimiento rectilíneo uniforme, interpretación de las leyes, y gráficos en la unidad # 2 de Movimiento Mecánico, antes y después de haber aplicado la propuesta.

Método del nivel matemático y/o estadísticos

Cálculo porcentual: para analizar los datos obtenidos en los diferentes instrumentos aplicados y presentar la información a partir de ellos.

Análisis inferencial: se utiliza en el procesamiento de la información como resultado de la aplicación de la propuesta para realizar el análisis cuantitativo y cualitativo, además de realizar las inferencias necesarias mediante la prueba de los signos y la prueba de Wilcoxon.

Población y muestra

La muestra compuesta por los 30 estudiantes del grupo 8vo 3 de la ESBU “Eduardo Anoceto Rega” de manera que la población se convierte en una muestra intencional no probabilística.

Se selecciona este grupo de trabajo, por ser el que autor realiza la práctica laboral responsable durante el curso escolar anterior, además, porque en dicho grupo escolar se detectan carencias en la solución de tareas de Física, durante el desarrollo de la asignatura: los estudiantes aún presentan insuficiencias a la hora de realizar las actividades para el estudio independiente por sí solos, por lo general existe tendencia

a la ejecución pero no dominan la macro estructura para la solución de tareas, cometen errores en el cálculo, no utilizan la modelación, y las respuestas a las tareas son imprecisas e incompletas.

Novedad científica: la misma está determinada, porque por primera vez, en este grupo se desarrolla una investigación encaminada al trabajo con la solución de tareas de Física a partir de los resultados del diagnóstico; graduadas por su nivel de complejidad y vinculadas a la vida práctica, con datos de actualidad, así como la utilización de la modelación para su comprensión y solución.

Aporte práctico: Tareas que contribuyen a perfeccionar el proceso enseñanza-aprendizaje de la Física de 8vo Grado de la secundaria básica.

CAPÍTULO 1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA ACERCA DE LA SOLUCIÓN DE TAREAS EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA FÍSICA EN LA SECUNDARIA BÁSICA

1.1. El proceso enseñanza–aprendizaje en la secundaria básica

Muchos han sido los autores que ofrecen criterios referente al proceso de enseñanza-aprendizaje como agente del cambio educativo, en el libro Nociones de Sociología y Pedagogía lo define como *"un sistema donde tanto la enseñanza como el aprendizaje, como subsistemas, se basan en una educación desarrolladora, lo que implica una comunicación y actividad intencional, cuyo accionar didáctico genera estrategias de aprendizaje para el desarrollo de una personalidad integral y autodeterminada del educando, en los marcos de la escuela como institución social transmisora de la cultura".*[1]

Por otra parte, en el Compendio de Pedagogía (2003), precisa que el proceso de enseñanza-aprendizaje constituye *"...la formación científicamente planeada, desarrollada y evaluada de la personalidad de los escolares de un centro docente en cualesquiera de los niveles educacionales de un territorio dado, en el cual dicha formación transcurre de manera sistemática y progresiva, por etapas ascendentes, cada una de las cuales está marcada por cambios cuantitativos que conducen a cambios cualitativos en los escolares, en los aspectos cognitivos, volitivos, afectivos y conductuales."*[2]

El autor considera que el proceso de enseñanza-aprendizaje resulta una forma especial para lograr la educación de los estudiantes. Ambos procesos ocurren formando una unidad, constituyendo un verdadero sistema, donde se debe estructurar, organizar y ser orientado en correspondencia a las condiciones, situaciones y las particularidades individuales del propio proceso.

El aprendizaje, es un proceso complejo, diversificado, altamente condicionado por las características evolutivas del sujeto que aprende, las situaciones y contextos socioculturales en que se desarrolla, los tipos de contenidos o aspectos de la realidad de los cuales debe apropiarse, los recursos con que cuenta para ello, y el nivel

---

[1] *González Soca A y otros. (2002). Nociones de Sociología y Pedagogía. p 35.*
[2] *García Batista G y otros. (2003). Compendio de Pedagogía. p 23.*

de intencionalidad, conciencia y organización en que tienen lugar estos procesos.

Se entiende por proceso de enseñanza-aprendizaje, de acuerdo con la teoría histórico-cultural, concepto que asume el autor para el desarrollo de la investigación y dado por Josefina López Hurtado y otros: *"Es el momento del proceso educativo donde la actividad conjunta del profesor y el alumno alcanza un mayor nivel de sistematicidad, intencionalidad y direccionalidad, en sus diversas formas organizativas y, muy especialmente en la clase, pues es allí donde la acción del profesor se estructura sobre determinados principios didácticos que le permiten alcanzar objetivos previamente establecidos en los programas, así como contribuir a aquellos más generales que se plantean en el proceso educativo en su integridad"*. [3]

En este proceso se establecen relaciones sociales que contribuyen a la formación de rasgos de la personalidad como son: sentimientos, intereses, motivos de conducta y valores. Entonces, el autor asume la siguiente definición ofrecida por un colectivo de autores cubanos liderado por Josefina López: *"Proceso en el cual el educando, bajo la dirección directa o indirecta del maestro, en una situación especialmente estructurada para formarlo individual y socialmente, desarrolla capacidades, hábitos y habilidades, que le permiten apropiarse de la cultura y de los medios para conocerla y enriquecerla. En este proceso de apropiación, se van formando también los sentimientos, intereses, motivos de conducta, valores, es decir, se desarrollan simultáneamente todas las esferas de la personalidad".* [4]

El aprendizaje es un proceso donde participan activamente los estudiantes, donde propicia el desarrollo de hábitos, capacidades, actitudes y motivaciones que le permitan apropiarse de la cultura humana y actuar para comprenderla y transformarla en correspondencia con sus potencialidades, necesidades e intereses, desarrollando la necesidad de aprender y entrenándose en cómo hacerlo.

---

[3] *López Hurtado Josefina y otros. (2002). El carácter científico de la pedagogía en Cuba. p 45.*

[4] *López Hurtado Josefina y otros. (2002). El carácter científico de la pedagogía en Cuba. p 57.*

1.2 El proceso de enseñanza-aprendizaje de la Física en la secundaria básica

Para enfrentar las situaciones que a diario se plantean, el hombre que vive en la sociedad socialista en desarrollo, necesita estar preparado con los elementos fundamentales de la educación.

En el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Física al igual que el de las otras asignaturas existe una estrecha relación entre los conocimientos teóricos, los procedimientos y las habilidades; debe lograrse que los estudiantes se apropien de los conocimientos físicos y desarrollen las habilidades necesarias para operar con ellos y aplicarlos.

La educación constituye el proceso social complejo e histórico concreto en el que tiene lugar la transmisión y asimilación de la herencia cultural acumulada por el ser humano. Educación, aprendizaje y desarrollo son procesos que poseen una relativa independencia y singularidad propia, aunque esta solo se convierte en promotora del desarrollo solamente cuando es capaz de conducir a las personas más allá de los niveles alcanzados en un momento determinado de su vida y cuando propicia la realización de aprendizajes que superen las metas ya logradas.

En Cuba se le concede gran importancia a la enseñanza de la Física lo que se fundamenta en los siguientes elementos básicos:

- El reconocido valor de los conocimientos físicos para la solución de los problemas que nuestro pueblo debe enfrentar para la edificación de la sociedad socialista.
- Las potencialidades que radican en el aprendizaje de la Física para contribuir al desarrollo del pensamiento.
- La contribución que puede prestar la enseñanza de la Física al desarrollo de la conciencia y la educación de las nuevas generaciones.

En los lineamientos generales para la enseñanza de la Física declarados por el MINED se precisa que: Este proceso de enseñanza transcurre indisolublemente ligado al de aprendizaje de los estudiantes y no se desarrolla de manera empírica ni espontánea sino sujeto a objetivos bien determinados y según regulaciones históricamente comprobadas, lo cual fundamenta la determinación de los lineamientos generales para la enseñanza de esta disciplina y que son:

1. Contribuir a la educación (ideo-política, jurídica, laboral y económica, para la salud, estética y ambiental) de los estudiantes, mostrando que la Física permite la obtención y aplicación de conocimientos a la vida, la ciencia, la técnica y el arte, posibilita comprender y transformar al medio y ayuda a desarrollar valores y actitudes acordes con los principios de nuestra revolución.
2. Favorecer la comprensión conceptual, desarrollando un pensamiento flexible y reflexivo al proponer variadas tareas de aprendizaje, en correspondencia con los resultados del diagnóstico individual y grupal.
3. Potenciar el desempeño de los estudiantes hacia niveles superiores, mediante la realización de tareas cada vez más complejas, incluso de carácter interdisciplinario, y el tránsito progresivo de la dependencia a la independencia y la creatividad.
4. Hacer que los estudiantes aprendan a identificar y resolver problemas dados en contextos diferentes, de modo que los conocimientos, habilidades, modos de actividad mental y actitudes que se desea formar en los estudiantes se adquieran mediante el trabajo con problemas y en función de resolver estos.
5. Sistematizar continuamente conocimientos, habilidades y modos de habilidad mental, incluyendo dentro de estos últimos los procedimientos heurísticos que facilitan la búsqueda de vías de solución de problemas y que son de tanta utilidad como los procedimientos algorítmicos.
6. Propiciar la integración de las diferentes áreas físicas, mediante el empleo de: formas de pensamiento físico, variación de las condiciones,
7. Enfatizar en el análisis de las causas de los errores, de manera de aprovecharlos conscientemente para que los propios estudiantes los corrijan en un ambiente cooperativo y donde se propicien acciones de autovaloración y autocontrol.
8. Utilizar las tecnologías de la información y la comunicación, tanto con el objetivo de adquirir información.

La Física suministra un pensamiento y simbología que permite representar en forma ventajosa proposiciones de otras ciencias, a la vez que confirma su validez mediante la posibilidad de aplicarlas en procesos técnicos, económicos, sociales u otras ramas del saber humano.

Las clases de Física y todas las acciones que se hagan en esta asignatura deben estar encaminadas al logro de la eficiencia y a que en menos tiempo los estudiantes aprendan más.

El proceso de enseñanza-aprendizaje de la Física de forma muy similar al de las demás asignaturas en general, es complejo donde existen diversos factores y condiciones que favorecen o dificultan el propio proceso y el resultado. Los docentes deben conocer y analizar las múltiples alternativas que existen para a partir de los resultados esperados activar los procesos necesarios para alcanzarlos.

1.3 Caracterización de la asignatura en el 8vo grado

En el programa de la asignatura, la materia se agrupa atendiendo a determinados aspectos principales de la transmisión de conocimientos, del desarrollo de la capacidad y de la formación de convicciones a partir de los objetivos que se mencionan en el párrafo anterior. Resultan algunos lineamientos que penetran todo el curso con respecto a los objetivos parciales a lograr, a los contenidos a adquirir y a los métodos a elegir, denominados generalmente líneas directrices y que su conocimiento es de mucha importancia por parte del docente de la asignatura.

La enseñanza de la Física, como ciencia, comienza en este grado. El alumno hasta aquí ha cursado estudios de la asignatura El Mundo en que vivimos y de Ciencias Naturales en la educación primaria, por lo que dispone de conocimientos antecedentes propios de la física en aspectos como el movimiento mecánico, entre otras.

1.4 La tarea docente, su conceptualización en el proceso enseñanza -aprendizaje

Las tareas docentes han sido abordadas por diferentes autores y definidas en diferentes etapas, generalmente muchos coinciden en que tienen gran importanc ia en el aprendizaje, contribuyen a la instrucción y a la educación de la personalidad y al desarrollo del pensamiento reflexivo.

El Doctor Carlos Álvarez Zayas (1999) considera que “la tarea docente es la célula del proceso docente educativo, porque en ella se presentan todos los componentes y las leyes del proceso y cumpla la condición de que no se puede descomponer en subsistemas de orden menor, ya que al hacerlo se pierde su esencia”.

Como célula básica del aprendizaje de los alumnos permite a estos apropiarse de los conocimientos, habilidades y valores al transitar por los sistemas de acciones y

operaciones específicas e integradoras de los contenidos curriculares, para lograr la formación del hombre en un proceso de relación y generalización que los ponga en condiciones no solo de aplicar sino de transferir para transformarse a sí mismo y al mundo que lo rodea.

En su relación con el objetivo y demás componentes del proceso pedagógico la tarea docente debe ser portadora de un grupo de exigencias básicas que a su vez se convierten en demandas para el trabajo metodológico del maestro, pues en la implementación y desarrollo de la misma se han presentado obstáculos y dificultades que han afectado su implementación correcta.

Davidov asevera que las tareas docentes constituyen un medio para construir el sistema cognitivo-instrumental que se requiere para resolver problemas en determinados contextos, lo que supone que los estudiantes dominen el procedimiento teórico generalizado para solucionar tareas concretas particulares como rasgo sustancial de la tarea en cuestión, es decir:"(...) el dominio por parte de los escolares del procedimiento teórico generalizado de solución de cierta clase de tareas concretas particulares, constituye la característica sustancial de la tarea docente" (Davídov, V. V., 1987 p. 15).

Sin embargo Silvestre, M. Zilberstein, J. y Portela, R. consideran las tareas docentes "(...) como aquellas actividades que se orientan para que el alumno las realice en clases o fuera de esta, implican la búsqueda y adquisición de conocimientos, el desarrollo de habilidades y la formación integral de la personalidad" (Silvestre, 2000 p. 35).

1.5 Características de las clases de consolidación o fijación

Las clases de consolidación deben prepararse minuciosamente atendiendo a los componentes no personales del proceso (objetivos, contenidos, métodos, medios y forma de evaluación) y las funciones didácticas que predominan en ellas. Es necesario que en los sistemas de clases se incluyan ejercicios para elevar los tres niveles de desempeño y que sirvan a los fines del repaso, la ejercitación, la aplicación, la profundización y la sistematización, en correspondencia con los contenidos que se están desarrollando en la tele-clases y video-clases en esta etapa.

Entre las formas de consolidación o fijación que con más frecuencia utiliza el profesor para lograr mayor aprendizaje en sus alumnos se encuentran:

- La ejercitación.
- La sistematización.
- La aplicación.
- La profundización.
- El repaso.

El objetivo de la ejercitación radica en el desarrollo de habilidades y hábitos, en el centro de la estructuración de estas clases aparecen los llamados ejercicios. En la asignatura se ejercita con mucha frecuencia el cálculo, las descripciones, la identificación y realización de conceptos y definiciones, el uso de demostraciones, las construcciones y, en general, la solución de ejercicios y problemas. La ejercitación tiene que darse en determinadas condiciones de variedad de modo que no se convierta en una repetición mecánica y no se logre el desarrollo de capacidades.

En la sistematización se compara el saber y el poder adquiridos, con el fin de poder llevarlo a una estructura o a un sistema. Para ello se investigan propiedades comunes y diferencias, se hacen visibles las relaciones entre los diferentes componentes del saber y se organizan los conocimientos en un sistema lógico que apoya la memorización y la aplicación de los conocimientos. En Física se sistematizan los conceptos, las leyes y los procedimientos.

La aplicación es el desarrollo de la capacidad para trabajar libremente con el poder y saber adquiridos. Con ella se logra la profundización y generalización del saber y constituye la etapa superior del aumento y desarrollo de las capacidades.

En la profundización se posibilita la adquisición de conocimientos más amplios y con más exactitud en diferentes aspectos, propiedades, generalizaciones y particularidades de un objeto matemático. Esta se realiza sobre conceptos, leyes y operaciones de cálculo.

El repaso ocupa un lugar especial y casi siempre se realiza a través de tareas. Frecuentemente la sistematización juega en él un papel fundamental y además tiene lugar en la profundización y en la aplicación. La selección de los ejercicios variados y graduados ocupa una posición central en este tipo de clase.

Las tareas de Física constituyen un medio muy efectivo para evaluar los conocimientos, ya que en muchos casos la solución de los mismos sugiere no solo el conocimiento de

un determinado material, sino también el hábito de razonar lógicamente y trabajar de modo individual. La solución de tareas influye favorablemente en la formación del carácter del educador, desarrolla su actividad consiente, el dominio de sí, la inteligencia y los enseña a vencer las dificultades.

1.6 Lugar de las tareas en el proceso docente.

Las tareas de física se resuelven.

1- Durante la etapa cuyo objetivo central es el estudio de un nuevo material, es decir, durante el proceso de formación inicial de un determinado sistema de conceptos o de teorías.
2- Durante la etapa cuyo objetivo central es el de desarrollar habilidades y enseñar a aplicar los conocimientos.
3- Durante la etapa cuyo objetivo central es la sistematización, generalización y control de conocimientos.

1.7 Factores a tener en cuenta para organizar y estructurar las tareas de Física

El análisis multilateral de la función de las tareas en la asignatura Física, permite concluir que un sistema de estas puede ser efectiva, si está organizado en correspondencia con los objetivos y se tienen en cuenta los siguientes factores:

a. El contenido del curso de física.
b. Su estructura didáctica en función de la lógica del proceso docente.
c. Su estructura general en función de los distintos tipos de tareas.

1.8 La solución de tareas. Conceptualización

La enseñanza de la Física potencia el desarrollo del pensamiento lógico y mental de los estudiantes a la hora de realizar un estudio de un fenómeno natural donde se debe tener presente la capacidad de: abstraerse, concretar, particularizar, generalizar, analizar, sintetizar, demostrar, fundamentar, definir, describir, reconocer lo esencial, resolver problemas, trabajar con símbolos, variables y por último, trabajar algorítmica y heurísticamente.

Una de las tareas que contribuye al aprendizaje de la Física en la escuela para los estudiantes está dada en la solución de tareas que responden a la búsqueda de la solución de diferentes situaciones y estos son los problemas. En este tipo de tareas se busca que ha de aprender el estudiante. Le corresponde al profesor buscar cómo

debe enseñar la solución de los problemas, por lo que son muchos los factores que determinan el éxito o el fracaso en la solución de los mismos, algunos son inherentes al estudiante, otros dependen de las tareas, y otros se refieren al profesor.

Estudiantes, problemas y profesor son tres elementos que se deben analizar para delimitar su participación en el grado de dificultad en los que se pueda presentar para plantear el problema científico de esta investigación.

Las variadas situaciones que enfrentan los estudiantes, como demandas propias de la Física generan por sí solas contradicciones, que requieren de nuevos esfuerzos para realizarlas. Los problemas en esta asignatura constituyen muestra de ello, tomando como punto de partida que son los recursos didácticos más empleados en el proceso de enseñanza-aprendizaje, no solo de esta asignatura, sino de otras ciencias, considerados entre los aspectos más efectivos para desarrollar el conocimiento científico.

Hoy día, en cualquier parte del mundo, los intereses de pedagogos, psicólogos y físicos aclaman el estudio y tratamiento metodológico del fenómeno llamado "Problemas" en la enseñanza, por lo que cabe preguntarse ¿qué es un problema? Según Alberto Labarrere (1998) plantea que *"Es toda situación en la cual, dadas determinadas condiciones (más o menos precisas) se plantean determinadas exigencias (a la vez más de una)."*[5]

En la revisión bibliográfica realizada por el autor, en la búsqueda de un concepto de problema aplicable a la asignatura Física en el libro "Orientaciones metodológicas de Física del nivel medio", para el séptimo grado en el año 1982 de un colectivo de autores de física, se pudo constatar que se comienzan a dar los primeros pasos para establecer un concepto lo más acertado y ajustado posible. Este concepto aparece de forma generalizada desde las primeras Orientaciones Metodológicas para el séptimo hasta las de duodécimo grado.

En el libro "Orientaciones metodológicas para la solución de problemas, Física, Décimo Grado" de un colectivo de autores pero ya del año 1987 se expresa en sus primeras páginas que: *"Problemas de Física son aquellos que se resuelven con ayuda de alguno o algunos de los siguientes factores: deducciones lógicas, operaciones*

[5] *Labarrere, S.A. (1989) "Como enseñar a los estudiantes de primaria a resolver problemas". p 67.*

matemáticas y experimentos, tomando como base las leyes y métodos de la Física."[6]; más adelante se da la definición más aceptada para ese momento como: *"Un problema es aquella tarea cuyo método de realización y cuyo resultado son desconocidos para el alumno a priori, pero que este, poseyendo los conocimientos y habilidades necesarios, está en condiciones de acometer la búsqueda del resultado o del método que ha de aplicar."* [7]; por lo que el autor asume la definición de problemas antes mencionada para dar cumplimiento a los objetivos de la investigación.

Cuando el estudiante se enfrenta a un problema, resulta necesario leerlo y releerlo más de una vez, con el propósito de comprender la situación, es decir, tratar de encontrar una orientación con respecto al contexto de actuación. Para que este proceso funcione, es necesario que la persona esté motivada para seguir, o sea, que manifieste determinada disposición para intentar solucionar el problema, a partir de una contradicción entre los conocimientos y la exigencia del problema como tal, como incentivo esencial para resolverla, y solo se logra en el proceso de enseñanza–aprendizaje, si el escolar ha adquirido conciencia de la necesidad de aprender, de comprender y está dispuesto a hacerlo.

En este momento y en el proceso de búsqueda de esa orientación comienza a realizar el análisis del problema, diferenciando lo conocido de lo desconocido, tratando de encontrar los elementos cognitivos que le permitirán resolver el mismo; realizando la búsqueda en memoria de la información necesaria para procesar los elementos derivados y las relaciones establecidas entre lo dado y lo buscado, así como los razonamientos necesarios en todo el proceso. Es en el transcurso de este que el estudiante precisa el sistema de acciones necesarias para la solución del problema.

Vale destacar que cuando el estudiante tiene determinado el sistema de acciones a ejecutar para solucionar el problema y ha determinado una vía de solución para el mismo, sólo le resta ejecutar el sistema de operaciones que conforman cada una de

---

[6] *Colectivo de Autores. (1987). "Orientaciones metodológicas para la solución de problemas, Física, Décimo Grado". p 6.*

[7] *Colectivo de Autores. (1987). "Orientaciones metodológicas para la solución de problemas, Física, Décimo Grado". p 7.*

esas acciones y darle respuesta al problema, sentir la necesidad de evaluar la solución hallada, valorando su validez, calidad e incorporando a su conocimiento las estrategias utilizadas por él al solucionarlo. Se patentiza entonces la idea que solucionar el problema es darle cumplimiento al objetivo de todas las acciones que lo caracterizan como un ejercicio en la enseñanza de la Física.

En el proceso de enseñanza - aprendizaje para la resolución de problemas se ha comprobado que inciden varios elementos, tales como: el papel del profesor, características de los ejercicios seleccionados, los métodos de enseñanza utilizados, las formas de organización de enseñanza, entre otros.

El profesor juega un papel esencial como modelo de comportamiento, pues al enseñar tiene que hacer viable en los estudiantes las técnicas necesarias para pensar matemáticamente, debe exponer los pasos que ha ejecutado al pensar, para que los estudiantes puedan seguirlo.

El aprender a resolver problemas no ha figurado como una de esas razones durante un largo período de tiempo. Realmente hay que decir que la creencia predominante durante siglos fue el que se aprende a resolver problemas por imitación, es decir, viendo resolver problemas e imitando las actitudes y el proceder del que resuelve. No puede negarse que esta vía y también la de ensayo y error puede servir a algunas personas para aprender, pero la escuela no está hecha para que algunos aprendan, sino para que todos aprendan y, obviamente, con estos procedimientos no puede lograrse que todos aprendan.

Para abordar la solución de lo que es verdaderamente un problema se requiere de una estrategia específica y propia para el problema en cuestión. Ello no significa que para resolverlo se excluya el modelo de procedimientos y técnicas análogas a las utilizadas en problemas ya conocidos; la aplicación de estas técnicas se hará desde luego con una óptica diferente: tendrá nueva planificación y distinta organización, o tal vez, se encontrarán apropiadamente combinadas, técnicas y procedimiento antes empleados en la solución de otros problemas ya conocidos.

Según Campistrous, L y Rizo, C. en “Aprende a resolver problemas aritméticos”. Realizan un análisis de los principales factores que dependen de los estudiantes en la solución de problemas, que ha permitido distinguir como fundamentales los que

se exponen a continuación:

a) Capacidad individual: Es evidente que la resolución de los problemas requiere de cierto grado de capacidad individual que no todos los estudiantes poseen. Este es un factor que se puede modificar, pues se sabe que la inteligencia es un rasgo innato; pero sí se pueden mejorar las condiciones del estudiante en este aspecto, adaptando el contenido de los problemas y de los métodos de aprendizaje al nivel de capacidad individual de cada individuo.

b) Dominio del contenido: Frente a un problema el estudiante tiene que decidir qué operaciones va a efectuar para encontrar la solución. Es necesario que tenga una noción clara del significado práctico de las operaciones, y que sea capaz de relacionar este con la situación que presenta el problema. No basta que razone correctamente, es necesario además que sea capaz de realizar con exactitud las operaciones propuestas.

c) Dominio del lenguaje: Para que un estudiante pueda resolver un problema es necesario que comprenda lo que dice el problema, de modo que el razonamiento debe ir precedido por la interpretación de su lectura.

El profesor debe procurar que los problemas respondan al grado de dominio de la lectura mental que posean los estudiantes, y que en la redacción de los problemas se utilice un vocabulario ajustado a cada grado y un lenguaje claro y preciso.

Para dirigir a los estudiantes en la determinación de las operaciones que han de utilizar para resolver los problemas, aconseja Campistrous, L y Rizo, C. en “Aprende a resolver problemas aritméticos”, que el profesor debe proceder de acuerdo con las siguientes orientaciones:

- Insistir en los significados de las operaciones.
- Dirigir el razonamiento de los estudiantes.
- Utilizar esquemas y diagramas.
- Destacar algunas características de los problemas.
- Utilizar problemas sin datos numéricos o con datos innecesarios.
- Propiciar la redacción de problemas originales de los estudiantes.

En la ejecución de las operaciones se analiza si los estudiantes han aprendido bien las operaciones fundamentales, si el profesor ha dedicado igual atención al significado

de las operaciones y al dominio de los procesos operatorios; es posible que los estudiantes no cometan errores en la vía de solución que han seleccionado en esta dirección. Cuando los problemas tienen que resolverse mediante varias operaciones, debe preverse que los estudiantes realicen un trabajo organizado y ordenado, de pensamiento y reflexión que le permita determinar las operaciones a realizar, su precisión y seguridad durante la ejecución de la actividad.

También es importante que los estudiantes adquieran el hábito de comprobar los resultados que han obtenido en la formulación del problema, para así conocer si la solución es la correcta.

Los estudiantes serán capaces de redescubrir la solución de algunos problemas que son clásicos en los programas de los diferentes grados, estarán en mejores condiciones de mostrar mayor interés por los problemas que planteen situaciones que conciernen a sus propias experiencias, pero en estos grados no es aconsejable que se atiendan sólo desde la experiencia.

En síntesis, puede decirse que sin restar atención a la comprensión del texto del problema, que de hecho es esencial como fase primaria, hay que conceder un especial interés a la búsqueda de la vía de solución, como ya se ha dicho, en general la vía no es única. De ahí que la propuesta de la investigación está proyectada en este sentido y en pos de lograr resolver problemas.

En las orientaciones metodológicas emitidas en los últimos cinco curso escolares para la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje en la secundaria básica no se establece una definición de problemas con claridad o sea no se establece una autoría para trabajar en función de esta.

En las indicaciones metodológicas para el grado se establece que para la solución de problemas tanto para la Matemática, como la Física, es una actividad docente cuyo método de realización y su resultado son desconocidos para el alumno, donde este, debe ser capaz con los conocimientos y habilidades adquiridos en clases, pueda dar un resultado a este, aplicando las operaciones necesarias conocidas por el estudiante de este nivel.

CAPÍTULO 2. CONFORMACIÓN DE LA PROPUESTA Y VALORACIÓN DE LOS PROBLEMAS DE FÍSICA PARA LA UNIDAD # 2 DEL PROGRAMA DE OCTAVO GRADO DE LA SECUNDARIA BÁSICA

2.1. Diagnóstico y determinación de necesidades

Siempre que se necesite solucionar un problema de investigación se exige partir de una base objetiva que en este particularmente está determinada por las necesidades de orientar a los estudiantes hacia el estudio de la solución de problemas de la vida cotidiana.

Para el desarrollo de la investigación en el actual curso escolar (2014-2015) se parte de una necesidad que existe en el aprendizaje de los estudiantes en la ESBU "Eduardo Anoceto Rega".

La necesidad es una obligación, una exigencia, una carencia; para su determinación debemos partir de dos posiciones:

1-¿Dónde estamos?

2-¿A dónde debemos llegar?

O sea, hay que tener en cuenta el momento actual caracterizado por el nivel de conocimientos que posee el estudiante sobre la solución de problemas en la asignatura Física.

Para cumplir con esta etapa de la investigación se aplican diferentes métodos que permiten realizar la recopilación de datos, así como profundizar en la situación problémica, los métodos y procedimientos, diagnósticos utilizados que se basan en las concepciones teóricas esbozadas en el primer capítulo, para la determinación de necesidades.

En el desarrollo de la investigación para resolver el problema científico planteado inicialmente es imprescindible partir de una base objetiva, en el caso que nos ocupa, la determinación de las necesidades para la solución de problemas de Física de los estudiantes del grupo 3 de 8vo Grado de la ESBU "Eduardo Anoceto Rega", sostén que posibilitó valorar la propuesta de solución.

Se aplica la observación en 8 clases al mismo grupo **(Anexo # I)** y se constata que en los pasos a seguir para resolver problemas 9 estudiantes (30%) tienen dominio

del algoritmo de solución, 9 (30%) dominan algunos pasos y 12 (40%) no conocen los pasos a seguir para resolver problemas. En el dominio de las operaciones de cálculo 11 estudiantes (36.6%) reconocen y calculan sin dificultad, 10 estudiantes (33.3%) reconocen algunas operaciones y calculan con algunas dificultades, y 9 estudiantes (30%), no reconocen las operaciones de cálculo.

En la comprensión del texto 8 estudiantes (26.6%) comprenden la situación problémica, 9 (30%) comprenden parte de la situación problémica y 13 estudiantes (43,3%) no resuelven el problema porque no comprenden el texto.

La encuesta aplicada para constatar los niveles de conocimiento de los estudiantes en cuanto a la solución de tareas de Física **(Anexo #II)** nos permitió corroborar que 8 estudiantes (26.6%) saben resolver tareas, 10 (33.3%) plantean que no siempre pueden resolver tareas y 12 (40%) consideran que a veces. En cuanto a la consideraciones necesarias para resolver tareas de Física para tu vida futura 10 estudiantes (33.3%) expresaron que sí, mientras que 20 (66,6%) plantean que no. 10 conocen los pasos a seguir para resolver las tareas de Física, mientras que 20 (66,6%) plantean que no.
En cuanto a la motivación en el aula para resolver las tareas que se le indican en las clases de Física, 10 estudiantes (33.3%) expresaron que sí, mientras que 20 (66,6%) plantean que no.

La revisión de documentos **(Anexo III)** permite centrar la atención en la solución de tareas, siendo este un objetivo esencial para alcanzar el fin de la secundaria básica, y en cada uno de los grados se precisan por unidades de estudio, los contenidos para dar tratamiento a este componente vital de las asignaturas Física y Matemática.
Se pudo apreciar que el análisis de los problemas en el aprendizaje en las actas de los consejos de dirección y del grado aparecen reflejados los principales elementos del conocimiento más afectados en el aprendizaje de los estudiantes y en este aparecen los problemas de forma global, así como las propuestas de acuerdos en acciones concretas que deben seguir cada una de las asignaturas.

Al realizar la prueba pedagógica inicial (Anexo VI) para corroborar la situación problémica se pudo apreciar correspondencia con todo lo antes enunciado, quedando

de la siguiente forma: 10 estudiantes son capaces de extraer los datos para un 33,3 %, 12 estudiantes pueden realizar la modelación siendo este un 40 %, 10 estudiantes (el 33,3 %) pueden establecer la vía de solución a través de la fórmula de trabajo, 10 estudiantes (el 33,3 %) sustituyen valores y unidades, mientras que 5 (16,6 %) obtienen correctamente el resultado.

El autor después de aplicado los diferentes instrumentos llega a las siguientes conclusiones:

- Existen dificultades en la comprensión del texto del problema.
- Los estudiantes no dominan los pasos a seguir para resolver problemas, dado en: la extracción de datos y la realización de la modelación; búsqueda de la vía de solución; sustitución de valores y unidades; así como en la respuesta del mismo.
- No poseen dominio del significado práctico de las operaciones de cálculo.
- No se encuentran motivados por resolver problemas.
- No son suficientes las precisiones en los documentos normativos y metodológicos para guiar el proceder didáctico para la solución de problemas de Física.

Al comparar el estado real con el estado deseado se declaran las siguientes necesidades educativas:

1. Aplicar las técnicas para la comprensión del problema.
2. Elevar la capacidad individual de los estudiantes adaptando el contenido de los problemas a la vida real para garantizar el aprendizaje según diagnóstico de cada uno.
3. Utilizar diferentes vías de solución de los problemas.
4. Potenciar el uso correcto del algoritmo de trabajo para la resolución de problemas aritméticos.

2.2. Fundamentación teórica de los problemas propuestos

Para solucionar el problema objeto de la investigación se elaboró un total de15 tareas que tiene como objetivo contribuir a la preparación de los estudiantes para la resolución de problemas de Física en el 8vo Grado de la Secundaria Básica.

El autor coincide con L. Campistrous y C Rizo, que en su libro “Aprende a resolver problemas aritméticos”, expresan que las: *“. tareas propician además la elevación del nivel de preparación pedagógica del profesor lo que a su vez implica tener:*

- *Conocimiento de las características generales del grupo, que facilite el diagnóstico positivo, personalizado y desarrollador del mismo.*
- *Dominio del contenido, reflejado en el manejo de las invariantes de la asignatura y en la demostración de los vínculos que se establecen entre los fenómenos que explica.*
- *Adecuada dirección del proceso, que no es solo a la hora de poner en movimiento el contenido de enseñanza, esta es preciso también tenerla en cuenta desde que se selecciona este último.*
- *Capacidad para propiciar un clima comunicativo con los estudiantes que tenga como base el estilo flexible del profesor, la aceptación de la competencia curricular del estudiante, la estimulación de la confianza para expresar ideas, la vinculación de diferentes alternativas para exponer mensajes."*[8]

Además estos autores continúan abordando que las tareas *"…garantiza la preparación de los estudiantes y a su vez la disposición de los mismos para aprender teniendo en cuenta:*

- *La influencia del profesor.*
- *Motivación estable hacia el objeto de estudio.*
- *Calidad de la participación en el proceso docente educativo.*
- *Planteamiento de dudas.*
- *Búsqueda independiente de la información."*[9]

Los problemas constituyen un tipo de actividad que realizan los estudiantes dentro del proceso, que se realiza en ciertas circunstancias pedagógicas con el fin de alcanzar un objetivo y resolver el problema planteado, siendo uno de los principales recursos para el logro de la independencia cognoscitiva de los estudiantes, dimensión importante dentro de la concepción de un aprendizaje integrador y desarrollador.

---

[8] *Campistrous, L y Rizo, C. (1996). "Aprende a resolver problemas aritméticos". p 56.*

[9] *Campistrous, L y Rizo, C. (1996). "Aprende a resolver problemas aritméticos". p 59.*

La etapa orientadora del proceso de enseñanza-aprendizaje requiere de la correcta formulación del objetivo y la realización de los mismos, para lo que es importante la elaboración correcta de estos.

Por tanto, el autor coincide con lo expresado por L. Campistrous y C Rizo en su libro "Aprende a resolver problemas aritméticos", que: *"...los problemas deben concretarse en el cumplimiento de las siguientes exigencias:*

- *La correspondencia entre el diagnóstico, la estrategia grupal y el plan individual.*
- *La atención a la diversidad a través de:*

1. *El trabajo preventivo desde la clase.*
2. *La correspondencia entre el tratamiento del contenido y las respuestas individualizadas.*
3. *El tratamiento del contenido a partir de los intereses y motivaciones del grupo.*
4. *Tiene en cuenta criterios y dudas de estudiantes en particular para dar explicaciones generales.*
5. *La utilización de los recursos existentes que apoyan al proceso docente educativo.*
6. *La demostración de la utilidad de la clase para su actividad a partir de las necesidades de la vida práctica.*
7. *La simulación de situaciones docentes a partir de la práctica.*
8. *La estimulación de la competencia comunicativa.*
9. *El desarrollo de acciones de autoaprendizaje y autoevaluación.*
10. *La orientación, ejecución y control del trabajo independiente."*[10]

2.3. Propuesta de problemas ¿Qué metodología se emplea para lograr el perfeccionamiento del proceso de enseñanza aprendizaje en la asignatura?

Teniendo en cuenta las dificultades que poseen los estudiantes de 8vo 3 en la resolución de problemas, así como de la necesidad de transformarlos para que estos sean capaces de resolver problemas de Física, es por ello, que se proponen

problemas que por el valor de los mismos y la aplicación en el nivel de la secundaria básica en los momentos actuales son de gran importancia para contribuir con el proceso enseñanza aprendizaje.

A continuación se muestra la propuesta de 15 problemas, que están graduados por niveles del desempeño de los estudiantes para su aprendizaje.

1. Un tren de carga se traslada de la estación ferroviaria de Santa Clara hacia el municipio de Caibarién. En uno de sus vagones lleva dos cajas: una de tubos plásticos y la otra de parles de madera. Un observador dentro del tren observa, en el transcurso del viaje, animales, árboles, lagos, personas, etc.

A partir del problema anterior, responda:

a) ¿Con respecto a qué cuerpo se encuentra en movimiento la caja que lleva los tubos plásticos? Explique su respuesta.

b) ¿Con respecto a qué cuerpo se encuentra en reposo la caja que lleva los parles de madera? Explique su respuesta.

2. En la ESBU Juan Oscar Alvarado del municipio de Santa Clara, existe un grupo integrado por estudiantes de 8vo Grado. Debido a un festival, estos se trasladan a la localidad del Yabú en un ómnibus acompañado de su profesor.

a) ¿Con respecto a qué cuerpo se encuentran los estudiantes en movimiento? ¿Por qué?

b) ¿Con respecto a quien en reposo?

3. El nadador Jansel García, fue medallista de oro en los juegos panamericanos de Guadalajara México 2011. Este, en un tramo recto de su trayectoria, recorrió 3.0 metros en 5.0 segundos.

Partiendo de la situación anterior, confeccione una tabla de posición en función del tiempo.

4. En un estudio realizado al futbolista argentino Lionel Messi en el 2012, se constató que, en una trayectoria rectilínea uniforme recorre 15 metros en 5.0 segundos. Después de transcurrir los primeros 10 segundos recorrió un total de 30 metros. Partiendo de este problema.

a) Confeccione una tabla de posición y tiempo.

b) ¿Qué unidades de medida se relacionan en la tabla?

5. Un ómnibus recorre una distancia de 1.00 km entre la parada del parque Leoncio Vidal y el Cardiocentro Ernesto Che Guevara del municipio de Santa Clara, suponiendo en un tramo rectilíneo uniforme y el ómnibus no se detuvo en ningún momento de su trayectoria con una velocidad constante en un tiempo de 0.20 h.

a) ¿Qué velocidad logra el ómnibus si viajó dicha distancia con movimiento rectilíneo uniforme?

b) ¿Cuál sería la velocidad en m/s?

6. La siguiente tabla muestra los datos tomados a un estudiante de 8vo Grado en diferentes intervalos de tiempo en un tramo recto. De la misma analice y conteste.

a) ¿Qué tipo de movimiento posee el cuerpo?
b) ¿Qué magnitudes y unidades de medida se relacionan en la tabla?
c) ¿En qué tiempo recorre los primeros 1.2 m?
d) ¿Qué posición ocupa el cuerpo al transcurrir los primeros 4.0 s?
e) ¿Qué velocidad tendría el cuerpo al cabo de 4 .0 s?

POSICION	TIEMPO(s)	POSICION(m)
A	2.0	O.8
B	3.0	1.2
C	4.0	1.6
D	5.0	2.0

7. Una avioneta de fumigación sobrevuela en 3.00 minutos un campo de papas en línea recta fumigando el campo contra insectos o plagas que le puedan hacer daño al producto a una velocidad de 200m/s. Calcule la longitud del campo de papas si sabemos que se mantuvo a una velocidad constante.

8. Laura es una estudiante de la ESBU Juan Oscar Alvarado y sale de paseo caminando con su perrita a una velocidad de 1.0m/s .Determine

a) La distancia recorrida por Laura al cabo de 10 minutos.

b) El tiempo que demoraría en llegar a un lugar que está a 3 km.

9. El deportista cubano Anel García ganador de la medalla de oro en el mundial de atletismo del 2006 en los 110m con vallas, en un entrenamiento se le pudo medir a una distancia de 100m una velocidad de 36km/h. Calcule el tiempo que demora el deportista en recorrer dicha distancia.

a) Convierte dicho tiempo en segundos.

10. Enlaza la columna A con la B según corresponda.

A

1 _ Movimiento rectilíneo uniforme.

2_ 1ra ley del movimiento

3_ Movimiento mecánico.

4_ 3ra Ley del movimiento.

5_2da Ley del movimiento

B

_ Un niño tiene dos pelotas en reposo una de 0.40 kg y la otra de 1.0 kg le aplica una fuerza de 2.0 N a la de 0.40 kg y una fuerza de 5.0 N a la de 1.0 kg.

_ Una madre que sacude los muebles de la casa.

_ Un ómnibus que se mueve con pasajeros y de repente frena y los pasajeros se mueven hacia adelante cambiando el estado que traían anteriormente.

_Un estudiante que conduce un carrito de control remoto en un tramo recto y su velocidad es constante.

_ Un pitcher que lanza una pelota y el bateador hace contacto

11. Responda verdadero o falso según corresponda. Justifique las falsas.

a) _ El movimiento mecánico es aquel donde un cuerpo no cambia de posición con respecto a otro cuerpo al transcurrir el tiempo.

b) _ Cuando una pelota lanzada interactúa con una pared se pone de manifiesto la 2da ley del movimiento mecánico para una trayectoria rectilínea.

c) _ Un ciclista choca con una piedra en su trayectoria y continua, poniéndose de manifiesto la 1ra ley del movimiento mecánico para una trayectoria rectilínea.

d) _ La fuerza de gravedad es mayor en un cuerpo que tenga 10 kg de masa que en uno que tenga 25 kg de masa, porque la fuerza de gravedad y la masa son inversamente proporcionales.

e) _ Una estaca de madera puntiaguda penetra más fácil en la tierra que una sin punta.

12. La siguiente tabla muestra los datos recopilados en una carrera de autos de fórmula 1.

T(minutos)	X(metros)
0	0
1	80
2	160
3	240
4	320
5	400

a) Construya una gráfica de x en t.
b) ¿Durante qué tiempo se estudió el movimiento del cuerpo?
c) ¿Calcule la velocidad del cuerpo?
d) Construya una gráfica de v contra t.

13. EL presidente de la república de Venezuela tiene que partir a una reunión del ALBA en Ecuador para realizar este viaje se traslada en su avión en el cual iba a una velocidad constante de 400 km/h durante 4,65 h de su recorrido.

a) ¿Qué distancia recorrió el avión del presidente en ese tramo que llevaba una velocidad constante?

14. Analiza la tabla de datos del corredor cubano Alexei Pompeyo en un tramo recto de su carrera. Determina.

DISTANCIA(M)	0	10	20	30	40	50

TIEMPO(S)	0	2	4	6	8	10

a) El valor de la velocidad al cabo de 10m, 30m, 50m.

b) El tipo de movimiento del corredor atendiendo su velocidad .Justifique.

c) Distancia recorrida por el corredor al cabo de los 4 s.

15. ¿Qué tiempo demorara en llegar una señal de radio enviada desde la tierra en llegar a la luna suponiendo que su movimiento es rectilíneo uniforme?

Datos útiles: distancia de la Tierra a la luna es de 400 000 km aproximadamente.

Datos útiles: velocidad de la señal aproximadamente 300 000 km/s.

2.4. Valoración por criterio de evaluadores externos

Se solicita la valoración de la propuesta diseñada a partir del criterio de evaluadores externos para comprobar la efectividad de la misma.

Se aplicó con el objetivo de evaluar por medio de la valoración de los evaluadores externos, los problemas dirigidos a la preparación de los estudiantes para solucionar problemas en Física, a partir de sus criterios en cuanto a la calidad, pertinencia y factibilidad.

A partir de los criterios aportados por los evaluadores externos se tomaron en cuenta algunas aclaraciones sobre la propuesta de problemas.

Los 10 evaluadores externos (Anexo #IV fueron seleccionados teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

1. Prestigio profesional en la labor que desempeñan en el centro.
2. Conocimientos y experiencia en el trabajo con la asignatura.

La valoración que se le pide a estos evaluadores externos se realiza de forma independiente, lo que propicia recoger criterios lo más cierto posible de las tareas de Física para la unidad # 2 del 8vo Grado (Anexo # V), los 10 ubican su respuesta considerando que:

La propuesta de tareas diseñados para el octavo Grado como muy adecuada el 20% (2); adecuada el 80% (8) y ninguno la consideraron poco adecuada o inadecuada.

El nivel de actualización es considerado por el 100% de los encuestados como ajustado a las condiciones actuales del Grado.

El 90% consideró que las exigencias en que se sustenta la propuesta se corresponden con las acciones planteadas para la misma, logrando un impacto en la asignatura, que garantiza resolver una problemática actual de la secundaria básica. Solamente 10% (1) consideró que era poco exigente.

El 100% opinó que la propuesta tiene gran utilidad para el nivel como para el proceso de enseñanza aprendizaje de la Física en el nivel de secundaria básica.

Se sugiere que se aumente el nivel de los ejercicios y que se enriquezca la propuesta con vistas a una mayor variedad en el futuro, a través de un trabajo de diploma.

Los evaluadores consideran que además se debe tener claro en qué momento se aplicará esta propuesta.

El 100% considera factible su aplicación porque se corresponde con las necesidades de los estudiantes, está acorde con el contenido y muy adecuada para contribuir al desarrollo de habilidades en la solución de problemas.

Partiendo de todos los criterios aportados por los evaluadores externos se aprecia que la propuesta es necesaria, asequible, pertinente, generalizable, está en correspondencia con los objetivos de la secundaria básica y los objetivos de la asignatura Física en el 8vo Grado.

2.5- Metodología de aplicación de los problemas en los estudiantes del 8vo 3 de la ESBU "Eduardo Anoceto Rega"

Los problemas fueron aplicados en el desarrollo de la unidad 2 "Un cambio fundamental el movimiento mecánico" en el curso escolar 2014-2015, por un profesor novel, recién graduado de la carrera Matemática-Física, el cual posee dominio de la metodología de la investigación pedagógica.

La propuesta utilizada de 15 tareas fue desarrollada en el proceso enseñanza-aprendizaje de la Física (Anexo VII) en el transcurso de la unidad 2.

Se aplican dos pruebas pedagógicas, una inicial (Anexo VI) y otra final (Anexo VIII), donde los resultados de esta última quedan establecidos de la siguiente forma. Al

realizar la prueba pedagógica final (Anexo VIII) para corroborar la transformación de la situación problémica se pudo apreciar un aumento en los elementos del conocimiento más afectados como son: 28 estudiantes son capaces de extraer los datos para un 93,3 %, 23 estudiantes pueden realizar la modelación siendo este un 76,6 %, 26 estudiantes (el 76,6 %) pueden establecer la vía de solución a través de la fórmula de trabajo, 26 estudiantes (el 76,6 %) sustituyen valores y unidades, mientras que 26 (el 76,6 %) obtienen correctamente el resultado.

A los resultados del desarrollo de la validación de la propuesta se les aplicaron pruebas estadísticas, puesto que el problema nos plantea determinar la significación en el cambio de los resultados de los elementos del conocimiento afectados, las pruebas de valoración a aplicar son la de los Signos y Wilcoxon, de las cuales se concluyó:

Después de haberse aplicado la propuesta de tareas hubo un aumento significativo en el dominio de los contenidos expresado en los elementos del conocimiento de los estudiantes, donde el elemento del conocimiento más afectado fue el primero con 4 estudiantes con dificultades.

Para que sea mucho más confiable la aplicación de las tareas, puesto que la indagación es la valoración de un sistema de tareas (pruebas realizadas antes y después) con relación a un indicador del proceso (grado de desarrollo de los estudiantes) en una escala ordinal (escala de 1 a 5) con muchas ligaduras, la prueba estadística de valoración de los resultados a aplicar es Wilcoxon, esta otra prueba nos permite la comparación entre los elemento del conocimiento más afectado antes después y nos podemos dar cuenta que esta prueba de Wilcoxon nos permite llegar a concluir que después de haberse aplicado la propuesta de ejercicios hubo un aumento significativo de categorías en los estudiantes por cada elemento del conocimiento más afectado en esta investigación. El elemento del conocimiento más afectado es el primero y segundo ya que muestra 4 estudiantes en retroceso, 26 que aumentan positivamente (Ver Anexo VIII).

CONCLUSIONES

El desarrollo de la investigación permite arribar a las siguientes conclusiones.

1. El estudio de los fundamentos teóricos acerca de la resolución de tareas de Física en el 8vo Grado reafirma la necesidad de una correcta orientación, de los mismos, como vía para el logro del proceso de enseñanza – aprendizaje.
2. Las necesidades determinadas a través de los diferentes instrumentos aplicados para el diagnóstico de necesidades, permitieron constatar que los estudiantes 8vo Grado de la ESBU “Eduardo Anoceto Rega” presentan carencias en la resolución de tareas de Física.
3. Las tareas de Física fueron concebidas en una secuencia lógica y ascendente para los diferentes tipos de clases, con el propósito de preparar a los estudiantes de 8vo Grado en contenidos, vías y procedimientos para la solución de tareas.
4. Las valoraciones realizadas por los evaluadores externos coinciden en que la propuesta de tareas es viable, resulta pertinente y aplicable, pues contribuye al perfeccionamiento del proceso enseñanza- aprendizaje en el 8vo grado. Se tuvo en cuenta sus criterios para el redimensionamiento de los mismos.
5. La aplicación de la propuesta en el contexto de la investigación corroboró la utilidad de la misma, así como su contribución al desarrollo de habilidades en la resolución de tareas de la unidad 2.

RECOMENDACIONES

1. Enriquecer la propuesta de tareas a partir del número de estas, incluir una mayor variedad y establecer en qué momento se deben aplicar las tareas diseñadas.
2. Dar continuidad a la investigación con el propósito de diseñar problemas que posibilite abarcar otras unidades del grado en la Secundaria Básica “Eduardo Anoceto Rega”.

BIBLIOGRAFÍA.

1. Álvarez de Zayas. C M. Didáctica. La escuela en la vida. Editorial Pueblo y Educación Ciudad de La Habana.1999
2. Babanski, Y .Optimización del proceso de enseñanza editorial Pueblo y Educación Ciudad de La Habana. 1982.
3. Ballester Pedroso, Sergio y otros. "El transcurso de las líneas directrices en los programas Matemática y la planificación de las enseñanza". Editorial Pueblo y Educación, C.de la Habana, 2002.
4. Blanco Pérez. Antonio. Introducción a la sociología de la Educación. Editorial Pueblo y Educación, La Habana.2001.
5. Boldiniev, N.I. "Metodología para la Organización del Trabajo Educativo". Editorial Pueblo y Educación, C.de la Habana, 1987.
6. Brito Hernández, Héctor. " Psicología General para los Institutos Superiores Pedagógicos". Editorial Pueblo y Educación, Ciudad de la Habana.2002.
7. Campistrous, L y Rizo, C. "Aprende a resolver problemas aritméticos". Editorial Pueblo y Educación. La Habana. (1996).
8. Colección Futuro, Software. EUREKA.
9. Colectivo de autores: Maestría en Ciencias de la Educación. Módulo1". Editorial Pueblo y educación .La Habana 2006.
10. Colectivo de autores. Orientaciones metodológicas de Física del nivel medio Editorial Pueblo y educación .La Habana 1982.
11. Colectivo de autores: Psicología para Educadores. Editorial Pueblo y Educación. La Habana. 2001.
12. Colectivo de autores: "Programas de Física octavo Grado". Editorial Pueblo y Educación. La Habana. 2004.
13. Colectivo de autores: Software el Navegante. Ministro de Educación. 2003.
14. Colectivo de autores. "I Seminario Nacional para Educadores". Editorial Academia. Ciudad Habana. Cuba (2000).
15. Colectivo de autores. "II Seminario Nacional para Educadores". Editorial Academia. Ciudad Habana. Cuba (2001).
16. Colectivo de autores. "III Seminario Nacional para Educadores". Editorial

Academia. Ciudad Habana. Cuba (2002).
17. Colectivo de autores. “IV Seminario Nacional para Educadores”. Editorial Academia. Ciudad Habana. Cuba (2003).
18. Colectivo de autores. “Pedagogía”. Editorial Pueblo y Educación La Habana.
19. Colectivo de autores. “V Seminario Nacional para Educadores”. Editorial Academia. Ciudad Habana. Cuba (2004).
20. Colectivo de Autores. Orientaciones metodológicas para la solución de problemas, Física, Décimo Grado. Editorial Pueblo y Educación, Ciudad de La Habana.1987.
21. Colectivo de autores: Maestría de Ciencias de la Educación, Mención en Educación Secundaria Básica Módulo I, Ciudad de la Habana, 2007.
22. Danilov, M. A y otros: Didáctica de la escuela Media, Editorial de libros para la educación .Ciudad de la Habana .1981.
23. Friedman, Lev M .Cómo enseñar a resolver problemas. Traducción y Edición. Universidad Sonora, México, 1993.
24. García, G. Compendio de Pedagogía. Editorial Pueblo y Educación. Ciudad de la Habana. Cuba, (2002).
25. Gil Pérez, Daniel y otros: atención a la situación mundial en la educación científica para el futuro. Editorial Pueblo y Educación, Habana 1996.
26. González Soca, Ana María. Nociones de Sociología Psicología y Pedagogía. Editorial Pueblo y Educación. Ciudad Habana. Cuba, (2002).
27. Labarrere, S.A.: “Como enseñar a los estudiantes de primaria a resolver problemas.” Editorial Pueblo y Educación, Ciudad de La Habana.1989.
28. Leontiev, A .N. La Actividad de la Personalidad. La .Habana. Cuba. Editorial de Libros para la Educación, 1978.
29. López, L. M: “Como enseñar a determinar lo esencial “, Editorial Pueblo y Educación. Ciudad De La Habana .1989.
30. López Hurtado Josefina y otros. El carácter científico de la pedagogía en Cuba. Editorial Pueblo y Educación. Ciudad de la Habana. 2002
31. POLYA G. Cómo plantear y resolver problemas, Editorial Trillas, México, 1976.

Anexo # I

Guía de observación a clases.

Objetivo: Constatar el nivel de preparación y de conocimientos que poseen los estudiantes para la resolver problemas de Física.

1. ¿Conocen los estudiantes del 8vo 3 la estructura interna de la habilidad resolver problemas?

____ Sí ____No

2-¿Conocen los estudiantes del 8vo 3 los pasos a seguir para resolver un problema de Física?

____ Sí ____No

3-¿Dominan los estudiantes las operaciones matemáticas?

____ Sí ____No ____Algunas.

4-¿Se motivan las actividades de solución de problemas durante la clase y en las actividades extra-clases?

____ Sí ____No _____A veces.

5-¿Pueden los estudiantes resolver con agilidad los problemas propuestos en los libros de textos?

____ Sí ____No ____ A veces

Anexo # II

Encuesta a los estudiantes.

Objetivo: Comprobar el dominio del conocimiento que poseen los estudiantes del grupo 8vo 3 acerca de la metodología de solución de tareas de Física.

Estimado estudiante: en estos momentos se está realizando una investigación sobre la solución de tareas de Física, en la secundaria básica. Se necesita su valiosa cooperación al responder con certeza y responsabilidad esta encuesta. Su opinión será de gran utilidad. Muchas gracias.

Cuestionario.

1-¿Sabes resolver tareas?

__ Sí. __ No. __ A veces.

2- ¿Consideras necesario resolver tareas de Física para tu vida futura?

__ Sí. __ No.

3-¿Conoces los pasos a seguir para resolver las tareas de Física?

__ Sí. __ No.

4- Te motivan en el aula para resolver las tareas que se te indican en las clases de Física?

¿En qué medida las tareas propuestas permiten que se logre la motivación de los estudiantes por la asignatura de Física?

__ Sí. __ No. __ A veces. __ Casi nunca.

5-¿Las tareas que aparecen en los libros de textos te facilitan el trabajo para resolverlos?

__ Sí. __ No. __ A veces.

Anexo # III

Análisis de Documentos.

Objetivo: Verificar si se trabaja en función de la metodología de solución de problemas.

Documentos:

- Establecimiento de las prioridades para el curso escolar 2014-2015.
- Programa de estudio de la asignatura Física 8vo grado.
- Seminario Nacional de preparación a profesores del curso 2014-2015.
- Archivo de informes de visitas realizadas al centro relacionadas con la asignatura Física.
- Actas de Consejo de Dirección.
- Actas de Consejo técnico
- Actas de Reunión del colectivo del grado.
- Planes de clases de profesores con experiencia en el grado.

En cada documento se analiza el nivel de:

- Actualización.
- Prioridad en los documentos.
- Claridad en las precisiones del trabajo con la solución de problemas.

Anexo # IV

Relación de evaluadores externos.

No.	Nombre y Apellidos	Centro de trabajo	Experiencia (años)	Categoría Docente	Título que posee
1	Vladimir López Villavicencio	"UCP" Félix Varela"	27	Prof. Auxiliar	Máster
2	Gerardo García	UCP" Félix Varela"	19	Prof. Auxiliar	Master
3	María Teresa Hernández Enríquez	ESBU "Eduardo Anoceto Rega"	27	Prof. Asistente	Máster
4	Yumar Martínez Rodríguez	UCP" Félix Varela"	10	Profesor Auxiliar	Máster
5	María Belén Delgado Guerra	Metodóloga Dir. Munic. Educación	36	Prof. Asistente	Master Ciencias Matemática
6	Osmany Candelario	UCP "Félix Varela"	16	Prof. Auxiliar	Master
7	Jorge Luis Contreras	UCP" Félix Varela"	18	Jefe de la disciplina	Doctor
8	Anel Fernández Vizcaíno	UCP "Félix Varela"	21	Prof. Auxiliar	Licenciado
9	Adriana Fernández Fleites	ESBU "Eduardo Anoceto Rega"	32	Prof. Auxiliar	Lic. Educ. Matemática
10	Yamile Rodríguez	UCP "Félix Varela"	14	Prof. Auxiliar	Licenciado

ANEXO # V

Valoración por criterio de evaluadores externos.

Objetivo: Evaluar por medio de la valoración de los evaluadores externos, los problemas de Física de la Unidad # 2 de 8vo Grado para contribuir a la preparación de los estudiantes para la solución de tareas

Compañero:

La investigación está dirigida a la preparación de los estudiantes de octavo Grado de la ESBU "Eduardo Anoceto Rega" para que puedan solucionar problemas de Física, por tal motivo se elaboró 15 tareas graduados por su nivel de complejidad que permitan resolver las deficiencias detectadas en la práctica escolar en esta dirección. Por s u preparación profesional y experiencia en el trabajo educacional, lo hemos seleccionado como evaluador externo para que ofrezca sus valoraciones sobre la propuesta.

Datos generales:

Nombre:

Centro de trabajo:

Especialidad:

Categoría docente:

Cargo que ocupa:

Categoría científica:

Experiencia profesional:

Cuestionario

1.- ¿Cómo evalúa la propuesta de ejercicios diseñados para el 8vo Grado?

Muy adecuada__ Adecuada___ Poco adecuada___ Inadecuada ___

2.- ¿Cómo es su nivel de actualización?

3.- ¿Las exigencias en que se sustenta la propuesta se corresponden con las acciones planteadas para la misma?

4.- ¿Qué opinión tiene de la utilidad de la propuesta?

5.- ¿Qué sugiere acerca de la misma?

6.- ¿Considera usted pertinente su aplicación? Sí ___ No ___ ¿Por qué?

Anexo # VI

Prueba pedagógica inicial

El cuestionario que se presenta a continuación tiene el propósito de contribuir al desarrollo de la investigación lleva a cabo en el grado, por lo que le pedimos su colaboración con el deseo que sea lo más sincero posible.

Resuelve y conteste

Beatriz es una estudiante de la ESBU "Eduardo Anoceto Rega" y sale de paseo en su bicicleta con su mascota a una velocidad de 3.0 m/s con un movimiento rectilíneo uniforme. Determine:

a) La distancia recorrida por Beatriz al cabo de 60 segundos.

b) El tiempo que demoraría en llegar al parque Leoncio Vidal si está a 20 m de distancia y manteniendo su velocidad actual.

Anexo # VII

Distribución de los problemas de Física que contribuyan a perfeccionar el proceso enseñanza – aprendizaje de la Secundaria Básica según la dosificación del programa de 8vo grado para la Unidad 2

No de clases 23(h/c)	Numero de problemas que se proponen para cada clase
1	Problemas 1,2
2	Problema 5,8,13
3	Problema 6
4	Problema 3,11
5	Problema 10
6	Problema 14
7	Problema 4,12
8	Problema 15
9	Problema 7
10	Problema 9

ANEXO # VIII

Prueba pedagógica final

El cuestionario que se presenta a continuación tiene el propósito de contribuir al desarrollo de la investigación lleva a cabo en el grado, por lo que le pedimos su colaboración con el deseo que sea lo más sincero posible.

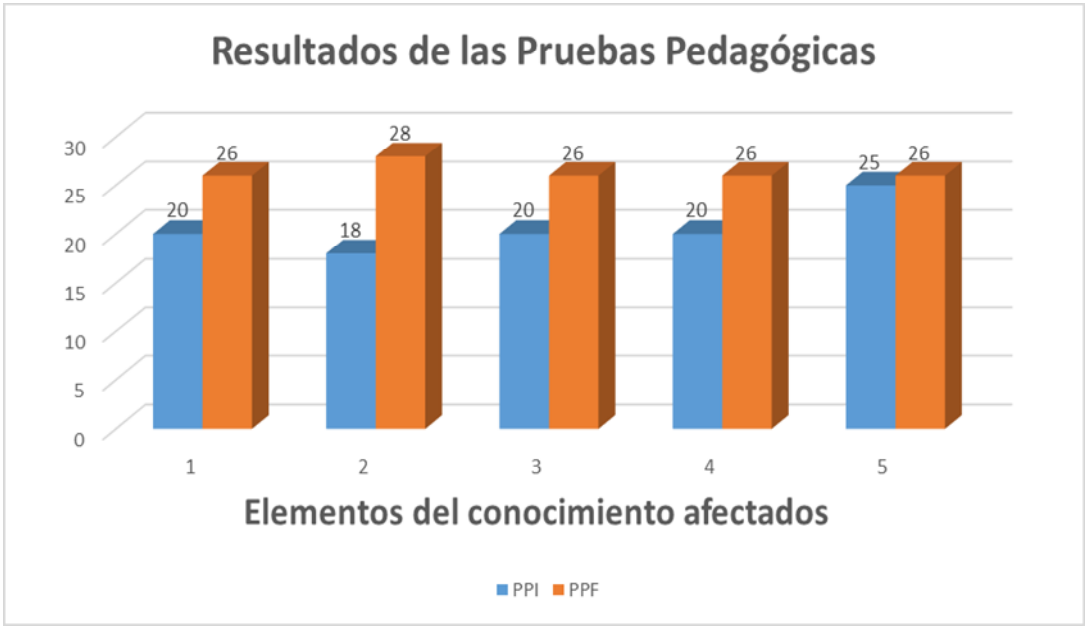
Resuelve y conteste

En una clase de educación física Raúl un estudiante de la ESBU Eduardo Anoceto Rega se prepara para correr en 100m planos en una trayectoria rectilínea uniforme hace tres intento los cuales se miden el tiempo con un cronometro el primero es de 34s el 2do de 30s y el 3ero de 32s.

a) ¿Cuál será la velocidad de Raúl en cada intento?

b) ¿En qué intento adquirió mayor velocidad y en cual menor?

c) Construya un gráfico de v y t en cualquiera de los intentos?


Resultados de las Pruebas Pedagógicas
30
25
20
15
10
5
0
20
26
18
28
20
26
20
26
25
26
1
2
3
4
5
Elementos del conocimiento afectados
PPI
PPF