

RECOMENDACIONES PARA FACILITAR LA FORMACIÓN DE CONCEPTOS DE FÍSICA EN ESTUDIANTES DE OCTAVO GRADO

RECOMMENDATIONS TO FACILITATE THE FORMATION OF PHYSICAL CONCEPTS EIGHTH GRADERS.

AUTOR:

Lázaro Eliécer Frago Gordo

Licenciado en Física, Máster en Ciencias Pedagógicas, Profesor de la Educación Secundaria Básica, Sagua, Villa Clara, Cuba.

RESUMEN:

En el presente artículo se sugieren algunas recomendaciones para facilitar la formación de conceptos de física en estudiantes de octavo grado, estas sugerencias tienen como principal propósito el alcance de mejores resultados docentes e incluso el logro de una fuerte motivación por la asignatura. Se ofrecen además consideraciones sobre las posibilidades de hacer de la enseñanza de la Física una actividad creadora, sin invertir cuantiosos recursos. Su concreción permite preparar las bases en los estudiantes para la aplicación de los conceptos asimilados a un nivel superior y la formación de los nuevos.

PALABRAS CLAVE: FORMACIÓN DE CONCEPTOS, FÍSICA, SECUNDARIA BÁSICA, EXPERIMENTO

ABSTRACT:

In the present article they propose some recommendations to make the formation of concepts of physics in students of eighth grade in an easy way; these suggestions have as principal purpose to reach better teaching results and enclosure the achievement of a loud motivation for the subject of study. It is also offered considerations on the possibilities to make of the teaching of Physics, a creative activity without investing abundant resources. The concretion permits preparing the bases in students for the application of concepts understood to a superior level and the formation of the new ones.

KEYWORDS: FORMATION OF CONCEPTS, PHISICS, SECONDARY SCHOOL, EXPERIMENT

INTRODUCCIÓN

La Física se denomina ciencia experimental por el papel que juega el experimento en su desarrollo, particularidad que no puede perderse cuando se enseña. Es conocida y aceptada por todos los docentes la importancia que tiene en el proceso de enseñanza-aprendizaje el desarrollo de la experimentación; ello hace, que su aprehensión por el estudiante sea una de las habilidades fundamentales en esta asignatura. Esta condición no debe ser un privilegio de los más aventajados, ni la mera reproducción de lo que se ha hecho en clases, sino que demanda en primer lugar un desempeño activo en que el estudiante sea capaz de tomar decisiones y encontrar la solución (nivel de asimilación productiva), y en segundo lugar, que todos los estudiantes sean capaces de lograrlo. Tal supuesto quedó explícito en las palabras de la doctora Beatriz Macedo en la conferencia del II Congreso Internacional de Enseñanza de la Ciencia, celebrado en La Habana en febrero del 2002 al lanzar la consigna: «Es necesario lograr en las aulas una ciencia con todos y para todos». Esta frase pronunciada para el marco general de las ciencias se particulariza al reconocer que la calidad de la enseñanza, y sobre todo del aprendizaje de la Física como ciencia de la devenida asignatura, debe apoyarse necesariamente en la asimilación de la habilidad de solución de actividades por vía experimental.

El proceso de enseñanza-aprendizaje, cuando mantiene un marcado carácter expositivo por parte del profesor, limita el protagonismo del alumno; este tiene muy pocas posibilidades de proyectarse en las clases, es decir, de participar de forma activa e independiente planteando sus puntos de vistas, juicios y valoraciones.

Es por todo esto que hoy la Secundaria Básica se enfrenta a cambios radicales en su modelo educativo, en el contexto histórico social de perfeccionamiento del socialismo cubano a partir del despliegue de una batalla de ideas, para el logro de una cultura general integral, expresión de la Tercera Revolución Educativa en el país.

DESARROLLO

La práctica pedagógica ha demostrado que la clase es la actividad fundamental dentro del proceso enseñanza-aprendizaje, no puede ser tradicional, que solo se

vea la parte instructiva, sino una clase motivada, con gran protagonismo estudiantil, al ser el estudiante un ente activo de su propio aprendizaje donde a través del contenido el profesor contribuya su formación de una cultura general integral. Las actividades experimentales son especialmente importantes en la Secundaria Básica; estos experimentos, en lo que respecta al contenido, deben ser sencillos, comprensibles e interesantes para los alumnos de una edad determinada, y para su realización debe requerir equipos simples que se utilicen ampliamente.

La importancia social de este trabajo está condicionada por el hecho de que las etapas fundamentales de la formación de los conceptos físicos, es decir, la observación del fenómeno, el establecimiento de sus relaciones con otros y la introducción de las magnitudes que lo caracterizan, no pueden ser efectivas sin la aplicación de los experimentos físicos. La experimentación permite formar en los estudiantes, del modo más exitoso y eficaz, las imágenes concretas que reflejan de una manera adecuada en su conciencia los fenómenos físicos que existen realmente, los procesos y las leyes que los unen.

El experimento físico, sirve también de medio eficaz para la formación de rasgos del carácter de la personalidad tales, como la perseverancia para lograr el objetivo planteado, la meticulosidad en la obtención de los hechos, la exactitud en el trabajo, la habilidad para observar y separar en los fenómenos analizados, sus características esenciales.

La novedad científica de la investigación tiene como peculiaridad que está basada en la aplicación sistemática de la formación de conceptos a partir de las distintas actividades experimentales, lo cual propicia el alcance de mejores resultados docentes e incluso contribuye al logro de una fuerte motivación por la asignatura, por cuanto el alumno aprende haciendo, además se ofrecen consideraciones sobre posibilidades de hacer de la enseñanza de la Física una actividad creadora, sin invertir cuantiosos recursos. Su concreción permite preparar las bases en los estudiantes para la aplicación de los conceptos asimilados a un nivel superior y la formación de los nuevos.

La significación práctica de la investigación está dada por la contribución que brinda a la preparación de los estudiantes en la asignatura de Física, en la Secundaria Básica, al contar con un sistema de actividades experimentales, lo que se materializa en una mejor formación de los conceptos físicos.

La experiencia y la observación sobre la formación de conceptos físicos en la Secundaria Básica permiten plantear que no siempre se dirige adecuadamente esta actividad, y entre los problemas encontrados se encuentran los siguientes:

1. El formalismo en la asimilación de conceptos, que no solo tiene consecuencias negativas en la adquisición de conocimientos y el desarrollo de los procesos cognoscitivos, sino también en la formación de la personalidad (la falta de interés y la desmotivación).

El formalismo constituye la ruptura entre la forma y el contenido, la memorización mecánica del concepto estudiado, sin una clara comprensión de este. Una de sus manifestaciones fundamentales es la comprensión deficiente, en este caso, el estudiante puede repetir con bastante exactitud la formulación verbal de los conceptos, tal como estos aparecen en los libros o como los anote durante la clase, pero realmente estos carecen de contenido real para él, demostrando una total indiferencia hacia la esencia de aquello que estudia.

Otra forma de manifestación del formalismo se observa cuando el estudiante comprende el concepto y hasta puede utilizarlo en situaciones similares, sin embargo, es incapaz de aplicar estos conocimientos en situaciones nuevas.

La adecuada dirección de la actitud cognoscitiva y la vinculación de la teoría con la práctica son vías para eliminar el formalismo. De aquí se desprende lo determinante de las actividades experimentales como apoyo al proceso de formación de los conceptos.

2. Un segundo problema se refiere a la ilustración de los conocimientos, a la selección del medio capaz de concretar las características esenciales y necesarias del concepto. Es evidente que para formar conceptos se deben seleccionar los medios ilustrativos adecuados y precisarse cuándo es útil el experimento demostrativo, los trabajos de laboratorios, experimentos,

observaciones frontales, la observación de videos, documentales y otras representaciones. El uso de medios que no concretan los rasgos esenciales de los conceptos determinan su asimilación parcial o incorrecta, consecuentemente, la dificultad en su aplicación y uso en la práctica.

3. Un tercer problema en el proceso de formación de conceptos lo constituye la actitud de evaluación para comprobar el grado de asimilación alcanzado por los estudiantes. Cuando se admiten como correctas respuestas que no comprenden todos los rasgos esenciales de un concepto, o la adición de rasgos secundarios, ellos necesariamente repercutirán en deficiencias y errores en el proceso de formación del concepto.

Tanto la evaluación que se realiza durante el proceso de formación y asimilación del concepto como la realizada al finalizar el mismo, es necesario la exigencia para precisar y consolidar los rasgos esenciales del concepto.

4. Otra deficiencia del proceso de formación de conceptos se manifiesta en que se tiende a confundir la definición de un fenómeno dado con su concepto.

La definición contiene las características esenciales de los objetos y fenómenos que abarca un concepto dado y muestra sus relaciones con otros más generales. Fija lo principal y más importante para determinar un concepto.

El resultado que se presenta en este artículo apunta a que una enseñanza que se limita a presentar los conocimientos elaborados, escondiendo todo el proceso que conduce a su generalización impide que los alumnos puedan hacer suyas las nuevas ideas, que solo tienen sentido en la medida en que el tratamiento de determinados problemas exige su construcción. En Física, la formación de conceptos se realiza gracias a la acción de investigación y, en particular, del reconocimiento de los objetos y fenómenos. Por lo que nuestro trabajo toma como vía para una correcta formación de conceptos físicos en los estudiantes, la investigación experimental por la importancia de esta para nuestro fin.

Se ha demostrado que la clase tiene que dejar de ser tradicional y solo instructiva, para convertirse en una clase donde los alumnos participen de forma activa e independiente, siendo protagonistas de su propio aprendizaje.

Como parte esencial en la enseñanza de la Física se tiene la experimentación, cuando se favorece una reflexión previa en torno a las finalidades de la enseñanza de las ciencias y las características básicas del experimento escolar, los mismos profesores que habitualmente han concebido los trabajos de laboratorios como simples manipulaciones, ahora toman conciencia de sus insuficiencias y dichos trabajos pudieran estar transmitiendo, por acción u omisión, una serie de visiones deformadas sobre el trabajo científico. Se censuran, ante todo, el carácter de simple «receta», su énfasis, casi exclusivo, en la realización de mediciones y cálculos, y se plantea la ausencia de muchos de los aspectos fundamentales para la fijación de conceptos físicos, la participación de los estudiantes en el planteamiento de hipótesis, el diseño de los experimentos, el análisis de los resultados obtenidos, etc.

El trabajo experimental no solo tiene una pobre presencia en la formación de conceptos, sino que la orientación de este, en ocasiones contribuye a una visión distorsionada y empobrecida de la actividad científica. Es preciso, pues, proceder a una profunda reorientación.

Si se quiere avanzar realmente en las transformaciones de las prácticas de laboratorio y actividades experimentales, es necesario analizar cuidadosamente las propuestas concretas, llevarlas al aula y constatar su validez.

Los estudios sobre prácticas de laboratorio y actividades experimentales han generado un amplio consenso en torno a su orientación como actividad investigativa.

La actividad experimental de Física constituye una parte orgánica y elemento importante del proceso de enseñanza aprendizaje de la escuela. Su objetivo es desarrollar íntegramente la iniciativa personal y la capacidad creadora de los alumnos. Kapitsa P. señalaba: «la Física es una asignatura muy apropiada para educar inicialmente en los jóvenes el pensamiento creador en la esfera de las ciencias naturales.» (Kapitza, P.L., 1974, p. 156.).

Es cierto que, como ya señalaba Bunge M., «los diseños experimentales son deudores del cuerpo de conocimientos, pero su realización concreta exige resolver

problemas prácticos en un proceso complejo con todas las características del trabajo tecnológico» (Bunge, M., 1976, p. 234.). Es precisamente este el sentido que debe darse a lo que manifiesta Hacking cuando - parafraseando la conocida frase de que «la observación está cargada de teoría» (Hacking, I., 1983, p. 189.). Hanson afirma que «la observación y la experimentación científica están cargadas de una competente práctica previa.» (Hanson, N.R., 1958, p. 217)

En consideración a que, el conocimiento físico es ante todo un sistema de conceptos, leyes, hipótesis y teorías; en este caso las leyes, hipótesis y teorías expresan los nexos y relaciones entre los conceptos. El dominio de un concepto está relacionado con una actividad mental intensa, con el cumplimiento de operaciones intelectuales tales como el análisis y la síntesis, la comparación y la generalización, para facilitar la formación de conceptos físicos en los estudiantes.

Este trabajo ha tenido en cuenta los requisitos para el sistema porque las actividades que tiene una organización sistémica han sido seleccionadas atendiendo al interés que despierta en los estudiantes. Se distinguen entre sí y se relacionan a partir de la estructura de cómo fueron concebidos a partir de las características; totalidad, centralización, jerarquización, integridad. Son flexibles u optativos. Miden características como la intencionalidad (porque tienen un propósito explícitamente definido). Tienen capacidad referencial y grado de amplitud (porque se establecen los límites como sistema). Aproximación analítica ya que presenta las características que se pretenden modificar; así como la flexibilidad, para incluir los cambios.

La realización de los experimentos propuestos se apoya en un sistema de habilidades que constituyen la base esencial de la asimilación de estos, se ejemplifica con alguna de ellas, por su significación en el nivel de octavo grado: observación, identificación, comparación, definición, clasificación y modelación.

Se infiere, que en el proceso de formación de conceptos por vía experimental para que el estudiante pueda aplicar sus conocimientos, a un nivel superior de dicho proceso por medio de la argumentación, explicación, demostración y de otras

habilidades intelectuales que requieren de un conocimiento para su manifestación, es necesario tener presente las habilidades básicas anteriormente descritas.

Se parte para la realización de cada una de estas actividades de tres etapas diferentes: para la primera etapa de trabajo (orientación, creación de la base conceptual) el método de las experiencias motivadoras, ya que juega un papel de trascendental importancia, porque responde a las expectativas de los estudiantes, para este tipo de actividad. Se realizan recomendaciones por parte del profesor de cómo realizar la experimentación, se debe dirigir la atención de los estudiantes hacia los aspectos esenciales del fenómeno, los cuales son aquellos en los que se debe hacer mayor énfasis. Se puede estimular a los estudiantes para que emitan su opinión sobre el fenómeno y lo interpreten.

Para una segunda etapa (ejecución, la utilización de la representación modelo a través del diseño experimental, el análisis del fenómeno y su relación con otros y la definición del concepto) se toma como punto de partida, siempre que sea necesario y teniendo en cuenta las particularidades psicológicas y las capacidades creadoras de los estudiantes. En esta etapa se parte de experiencias motivadoras, que han de funcionar como «materia prima», para la creación y diseño de las actividades experimentales. Se hace necesario para que los estudiantes realicen sus actividades y organicen su pensamiento lógico: la creación de un correcto diseño experimental; es necesario que los estudiantes tengan la posibilidad de comparar, clasificar y realizar una abstracción, ya que sin las operaciones lógicas no se puede formar ningún concepto. La revelación de los aspectos esenciales del fenómeno, las mediciones, sus magnitudes, relación con otros contenidos y conceptos; las particularidades cualitativas del fenómeno, es decir llegar a definir el concepto objeto de estudio son aspectos importantes en esta etapa.

Para una tercera etapa (revisión), es donde el profesor realiza la demostración experimental del concepto en la clase y junto a los estudiantes, por la experiencia en su actividad experimental, llegan al concepto del fenómeno; posteriormente se realiza el trabajo de laboratorio por parte de los estudiantes y finalmente cuando se les orienta la realización de una tarea experimental, el estudiante rediseña su

actividad experimental a partir del concepto ya formulado y su experiencia en la experimentación, retomando los errores que cometió y rediseñando la actividad. El dominio de los conceptos por parte de los estudiantes se va controlando por el mismo sistema de evaluación sistemático de nuestro proceso docente.

Las actividades experimentales resultan de gran importancia para el desarrollo de la formación de conceptos en los estudiantes de Secundaria Básica, y por ende a la independencia cognoscitiva de estos. Cualidad esta de la personalidad indispensable, para la inserción exitosa del ser humano a la sociedad.

El trabajo que implican las actividades experimentales es muy intenso por parte del PGI y de mucha dedicación por parte de este y del estudiante, por lo que es de vital importancia la motivación que el primero logre con el segundo. El nuevo modelo de Secundaria Básica contribuye a lograr este objetivo.

Por lo antes mencionado, en los momentos actuales todos los estudiantes están en condiciones de desarrollar las distintas actividades experimentales, en las que el grado de independencia sea tal que estos tengan que aportar el resultado de acuerdo a sus experiencias, conocimientos, estudios que deben realizar, iniciativas, reflexiones y creatividad todo un conjunto de soluciones a estas actividades propuestas por el PGI.

En este trabajo se hace la propuesta de un sistema de actividades experimentales para las dos primeras unidades de 8vo grado, las cuales son de fácil realización por parte de los estudiantes, pero para la solución de las mismas el profesor debe realizar una orientación tal que le permita lograr una motivación en los alumnos.

Partiendo de estos elementos es que se consideran las actividades experimentales de Física como uno más en la formación de conceptos con las siguientes características:

1. Las actividades experimentales de Física responden a determinadas situaciones problémicas, estas contribuyen a la formación del estudiante para su inserción en la sociedad. Pueden establecer las relaciones entre causa y efecto aspecto crucial para reconocer la esencia de los fenómenos y objetos, sus vínculos con la sociedad, la naturaleza, la ciencia y la técnica.

2. Se proyectan a través de actividades que se despliegan para abarcar y estudiar todos los aspectos de fenómenos a conceptualizar, ya sean: naturales o relacionados con la ciencia, la técnica, la sociedad, sus vínculos y mediaciones, las causas, los efectos, sus negaciones y sus contradicciones.
3. Se diseñaron para facilitar la formación de conceptos y su posterior aplicación práctica, por la necesidad de una formación científica, creadora, de investigación y de una cultura generar integrar en los estudiantes.
4. Presupone la formación de conceptos desde la solidez de los conocimientos precedentes y del protagonismo de los estudiantes para su solución.
5. La solución de las mismas puede derivar en nuevas situaciones problemáticas.
6. Su propósito es que el estudiante sea capaz de llevar estos conocimientos a la práctica cotidiana, la naturaleza, la ciencia y la técnica.
7. Involucran a los propios participantes en la solución de problemas que se dan en la sociedad, naturaleza, ciencia y técnica, generando un modo de actuación sobre bases científicas

Para la elaboración de las actividades experimentales en la formación de conceptos físicos en la Secundaria Básica es necesario cumplir con determinados requisitos como son:

1. Las actividades deben ajustarse a los contenidos físicos que aparecen en los programas vigentes de la Secundaria Básica, aunque las actividades debe darle la posibilidad a los estudiantes de profundizar en los contenidos, de acuerdo a las posibilidades y el interés de cada uno.
2. Su elaboración debe realizarse siempre que lo posibilite el contenido, partiendo de conceptos, fenómenos o leyes que ocurren en la vida cotidiana, en el entorno natural, en la ciencia y la técnica. Permitiéndole al estudiante ver la aplicación de la Física en la práctica.
3. Las actividades que se elaboran deben estar dirigidas, no solo a facilitar la formación de conceptos, a la apropiación de conocimientos y estrategias de

acciones cognitivas, sino también al desarrollo de una personalidad con una cultura general integral.

4. Las actividades deben tener un carácter productivo, donde el estudiante para dar solución necesita reflexionar, investigar y poner a funcionar sus conocimientos y capacidades, potenciando su desarrollo a planos cualitativamente superiores.
5. Las actividades deben tener una complejidad creciente, de acuerdo al grado escolar y a las actividades que se conciben, no obstante las mismas son diseñadas para que el estudiante profundice y aplique los conocimientos y habilidades alcanzadas. Es necesario incentivar el esfuerzo y la confianza en las posibilidades que tiene el estudiante en su desarrollo.
6. Las actividades deben tener carácter múltiple y heterogéneo, posibilitando que el alumno tenga opciones de selección individualizadas favoreciendo la toma de decisiones y la autovaloración.
7. Las actividades deben tener una dosificación coherente para que el estudiante disponga del tiempo real para su diseño, solución y adentrarse en las esferas que va mostrando interés.

Estos requisitos para la elaboración o diseño de actividades experimentales a partir de la Física son de imprescindible cumplimiento, pues de ello depende que se cumplan los objetivos propuestos.

Las principales cuestiones a considerar durante la confección de las actividades experimentales, son las siguientes:

1. ¿Se presentan situaciones problemáticas abiertas (con el objetivo de que los estudiantes puedan tomar decisiones para precisarlas) de un nivel de dificultad adecuado (correspondiente a su zona de desarrollo potencial)?
2. ¿Se plantea una reflexión sobre el posible interés de las situaciones propuestas que dé sentido a su estudio (al considerar su relación con el programa general de trabajo adoptado, las posibles implicaciones Ciencia – Tecnología - Sociedad, entre otras? ¿Se presta atención, en general, a potenciar las actitudes

positivas y a que el trabajo se realice en un clima próximo a lo que es una investigación colectiva (situación en que las opiniones, intereses de cada individuo cuentan) y no en un clima de sometimiento de actividades experimentales impuestas por el profesor?

3. ¿Se plantea un análisis cualitativo, que ayude a comprender y acotar las situaciones planteadas a la luz de los conceptos disponibles y de formular preguntas operativas sobre lo que busca?

4. ¿Se plantea la formulación de hipótesis, fundamentadas en los conocimientos disponibles, susceptibles de orientar el tratamiento de las situaciones y de hacer explícitas, funcionalmente las preconcepciones? ¿Se presta atención, en ese sentido, a la actualización de los conceptos que constituyan prerrequisitos para el estudio emprendido? ¿Se propone, al menos, el manejo de alguna hipótesis?

5. ¿Se plantea la elaboración de estrategias al incluir diseños experimentales? ¿Se pide, al menos, la evaluación crítica de algún diseño? ¿Se presta atención a la actividad práctica en sí misma (montajes, medidas, entre otras)?.

6. ¿Se plantea el análisis de los resultados (su interpretación física, fiabilidad), a la luz del cuerpo de conocimientos disponibles, de las hipótesis manejadas y/o de los resultados de los autores? ¿Se plantea alguna reflexión sobre los posibles conflictos entre algunos resultados y las concepciones iniciales? ¿Se favorece la autorregulación del trabajo de los alumnos?

CONCLUSIONES

En la propuesta se analizan y se tienen en cuenta aspectos tales como:

1. Los contenidos de la asignatura de Física que permiten al estudiante emplear métodos productivos y creativos.
2. Las condiciones organizativas y materiales para resolver la actividad.
3. El tiempo disponible por los estudiantes para realizar las actividades, teniendo en cuenta el carácter semi-presencial que ha adquirido el proceso de enseñanza–aprendizaje a partir del curso 2000-2001.

Aprobado: 10 de Mayo de 2011

El dominio de estos conceptos y la organización de las actividades experimentales proporcionarán al estudiante asumir una conducta crítica y reflexiva y aplicar los conocimientos adquiridos a situaciones de la vida diaria.

BIBLIOGRAFÍA

LAUBERG, IGOR. (1977): *La historia de la ciencia y el enfoque de sistema*; Editorial Pueblo y Educación, La Habana.

BRITO FERNÁNDEZ, HÉCTOR. (1987): *Psicología para los Institutos Superiores Pedagógicos*, 3t; Editorial Pueblo y Educación, La Habana.

BUENA VILLA RECIO, R. (1995) *Historia de la pedagogía en Cuba*; Editorial Pueblo y Educación, La Habana.

BUGAEV.A.I. *Metodología de la Enseñanza de la Física en la Escuela Media*; Editorial Pueblo y Educación, La Habana.

BUNGE. M. (1976): *Filosofía de la Física*; Editorial Ariel, Barcelona, p. 234.

CAMPBELL, D y STANLEY, J. (1991): *Diseños experimentales y cuasiexperimentales en la investigación Social*; Editores Amarrorta, Buenos Aires.

CASTELLANOS, D. *Estrategias para promover el aprendizaje desarrollador en el contexto escolar*. Curso 16, Pedagogía 2003, La Habana.

CASTRO RUZ, FIDEL. «Apertura del curso escolar 2002-2003», *Periódico Granma*, La Habana. 17 de septiembre del 2002.

CASTRO RUZ, FIDEL. «Discurso del acto de inicio del curso escolar 2003-2004» Editorial Política, La Habana, 8 de septiembre del 2003.

MINISTERIO DE EDUCACIÓN. (2005): *Programa de Secundaria Básica*; Editorial Pueblo y Educación, La Habana.

————— *Proyecto de Secundaria Básica, Versión 07*; Editorial MINED, La Habana.

DAVIDOV. V. V. (1988): *La Enseñanza escolar y el desarrollo psíquico*; Editorial Progreso, Moscú, p. 58.

LABARRERE REYES, GUILLERMINA. (1988): *Pedagogía*; Editorial Pueblo y Educación, La Habana.

- LEYVA HAZA, JULIO. (2002): *La estructura del método de solución de tareas experimentales de Física como invariante del contenido*, Tesis de doctorado inédita, ISP Félix Varela, Santa Clara, 139h.
- MERANI, A.L. (1985): *Diccionario de Pedagogía*; Editorial Grijalbo, Barcelona.
- MINED, [s/f]: *Tabloide de la Maestría en Ciencias de la Educación: Fundamentos de la Investigación Educativa*, Modulo 1-Primera Parte; La Habana.
- USÁNOV, V. (1982): *Metodología de la enseñanza de la Física*; Editorial Pueblo y Educación, La Habana.
- VYGOSTKY, L.S. (1987): *Historia del desarrollo de las funciones psíquicas superiores*; Editorial Científico –Técnica, La Habana.