

*Universidad de Ciencias Pedagógicas
“Félix Varela”
Villa Clara*



Tema: Contribución al aprendizaje formativo de la Química en estudiantes de 10^{mo} grado del IPVCE Comandante “Ernesto Guevara”.

*Tesis en opción al Título académico de Máster
en Ciencias de la Educación.
Mención en educación preuniversitaria*

*Autor: Julio César Rodríguez Luis. Licenciado en
Educación. Especialidad Química.*

Tutora: Ms.C. Anaís de la Caridad Villafaña Rivero.

Sede: Ciudad Escolar Comandante “Ernesto Guevara”

*2010
“Año 52 de la Revolución”*

“Creo que más que nunca, más que en ninguna otra época, por ser esta la más difícil, la más dura, se requiere de un trabajo especial con la juventud y en la formación de nuestros jóvenes, porque no puede ser que los que vengan después de esta generación dejen de ser mejores”

Fidel Castro.

Dedico este trabajo:

*A mis padres y hermanas por su eterna vigilia
y preocupación, por acompañarme y alentarme
siempre y sobre todo: por confiar en mí.*

Tengo el honor de agradecer:

A la tutora de todos mis proyectos, la profesora y amiga Anaís, quien con muchísima dedicación y paciencia me demostró, una vez más, cuánto soy capaz de dar.

A mi compañera Sheylan, por ser sencillamente lo mejor que me ha pasado en la vida.

A mi familia que con su amor y preocupación, supo levantarme el ánimo para seguir adelante.

A los estudiantes del grupo 10^{mo} 8 por su ayuda incondicional en la validación de esta tesis.

A todos los que pusieron sus manos, su inteligencia o su voluntad, para contribuir a la exitosa terminación de este trabajo.

Muchas gracias.

RESUMEN.

La presente tesis parte de la necesidad de resolver las insuficiencias que presentan los estudiantes de décimo grado del IPVCE Comandante “Ernesto Guevara” con relación al aprendizaje formativo. El diagnóstico realizado permitió determinar las necesidades de los estudiantes y establecer las regularidades al respecto mediante la utilización de diferentes métodos y técnicas de investigación del nivel teórico, empírico, así como del nivel matemático estadístico. Para contribuir a transformar la variable dependiente de esta investigación (el aprendizaje formativo a través de los contenidos de la Química de décimo grado) se propone como aporte práctico un sistema de ejercicios que se caracteriza por ser novedoso, original, auténtico, asequible, acorde a los intereses, motivaciones, y aspiraciones de los estudiantes, partiendo de situaciones reales, personales y concretas de la vida diaria donde se desenvuelven los mismos, permitiéndoles el desarrollo de habilidades que propicien su independencia cognoscitiva y la adquisición de una estrategia de aprendizaje que le posibilite explicar y proponer soluciones a hechos y fenómenos utilizando los contenidos de Química. El sistema de ejercicios fue valorado positivamente por el criterio de expertos previamente seleccionados, los cuales lo consideraron pertinente para contribuir considerablemente al aprendizaje formativo. La puesta en práctica en la realidad educativa, a través de un pre - experimento para una muestra no probabilística e intencional de 27 estudiantes arrojó resultados muy satisfactorios y alentadores con respecto al aprendizaje formativo en décimo grado.

Índice

Temáticas	Página
✚ Introducción	1
✚ Capítulo 1- Fundamentos teóricos que sustentan el problema de investigación dirigidos a contribuir al aprendizaje formativo en estudiantes de 10 ^{mo} grado del IPVCE Comandante Ernesto Guevara	10
✚ 1.1- El proceso de enseñanza: Sus fundamentos teóricos y metodológicos	10
✚ 1.1.1-El proceso de enseñanza aprendizaje desarrollador y formativo. Su importancia.	17
✚ 1.1.2-La independencia cognoscitiva y la estrategia de aprendizaje como elementos propiciadores de un aprendizaje formativo.	25
✚ 1.2- Peculiaridades psicopedagógicas de los estudiantes de preuniversitario que favorecen el aprendizaje formativo.	32
✚ Capítulo 2- Modelación teórico práctica de la propuesta de solución.	35
✚ 2.1- Resultados del diagnóstico.	36
✚ 2.2- Fundamentación y características de la propuesta de solución al problema científico.	38
✚ 2.2.1 - Reflexiones sobre el término sistema.	38
✚ 2.2.2 - Características del sistema propuesto.	40
✚ 2.2.3 - Sistema de ejercicios sobre contenidos químicos.	41
✚ 2.2.4 - Recomendaciones metodológicas para la implementación de la propuesta.	52
✚ 2.2.5 - Resultados de la valoración realizada por los expertos.	53
✚ 2.3 - Diseño y resultados del experimento pedagógico.	55
✚ Conclusiones.	59
✚ Recomendaciones.	60
✚ Bibliografía.	
✚ Anexos.	

INTRODUCCIÓN

Los cambios se imponen en los tiempos actuales a causa de los grandes adelantos tecnológicos en la informática y las telecomunicaciones; a pasos agigantados avanzan las ciencias en todas las esferas y se hace más intenso el intercambio cultural. Todas estas transformaciones, sin olvidar las económicas y políticas, tienen un gran impacto en el sector educacional.

Los cambios realizados responden a las demandas de la vida, y al vincularse estrechamente unos y otros, resulta necesario imprimirle a la enseñanza un carácter verdaderamente activo.

La aspiración surge de lo que dijera Martí: "... hacer de cada hombre resumen del mundo viviente, hasta el día en que vive (...) ponerlo a nivel de su tiempo, para que flote sobre él, y no dejarlo debajo de su tiempo, con lo que no podrá salir a flote (...) preparar al hombre para la vida." (Martí J, 1963:428)

Al respecto el Comandante en jefe "Fidel Castro Ruz" planteó: "... Vivimos en un mundo interesante, excepcional, (...) un mundo en plena fase de globalización que trae problemas tremendos y desafíos inmensos. Nuestro mayor interés es que nuestro pueblo en su cultura y, sobre todo en su conciencia política y científica se encuentre preparado para ese mundo que se nos viene encima y que marcha a pasos gigantes". (Castro, F, 1998: 4 – 5)

Cuba es una realidad única en el escenario internacional. No existe otro modelo educacional en el mundo que se acerque al modelo cubano en cuanto a equidad, sin marginación de ningún tipo con un nivel de calidad uniforme, y ayuda personal para el que más la necesite de modo que la universalidad sea verdaderamente efectiva y no formal. Todos los cubanos tienen acceso equitativo a los medios de educación como son: TV, videos, computadoras, libros de texto, etc. de manera gratuita durante todo el proceso de enseñanza hasta la universidad.

En las transformaciones que se llevan a cabo, el desarrollo de habilidades para el trabajo independiente, es una vía para incrementar la calidad de la educación la cual persigue contribuir a la cultura integral y a la formación de una concepción científica del mundo en los estudiantes, desarrollar en estos un pensamiento humanista, científico y creador que les permita adaptarse a los cambios del contexto y abordar problemas de

interés social desde variados puntos de vista, así como ser responsables ante las políticas sociales, científicas y tecnológicas que lo afectan.

Los modernos recursos que se han puesto a disposición de los centros docentes posibilitan la tarea de instruir y educar a la vez que en los estudiantes se desarrollan habilidades para que estén en condiciones de adquirir por sí solos el cúmulo de conocimientos de la humanidad y que puedan aplicarlos creadoramente en la solución de los problemas de la sociedad.

Varias son las transformaciones que se han introducido en el preuniversitario y en relación con ello existe un proyecto de investigación del I.S.P. "Félix Varela" denominado "Importancia del modelo de preuniversitario".

Con esta Revolución Educacional se persigue el propósito de que los estudiantes multipliquen sus conocimientos y estos sean cada vez más sólidos, además se precisa que estos desarrollen adecuadamente su independencia cognoscitiva y más aún, que se apropien de estrategias que les permitan solucionar los problemas de la cotidianidad a partir de la comprensión de los hechos y fenómenos y de sus consecuencias para la existencia personal y colectiva; por tanto resulta necesario que en los preuniversitarios y más específicamente en el Instituto Preuniversitario Vocacional de Ciencias Exactas (IPVCE), como antesala de la Educación Superior, el aprendizaje de los estudiantes sea realmente de calidad, que sea un aprendizaje formativo que tribute con el decursar del tiempo y un accionar conjunto de la institución educativa, al crecimiento personal, que exige la formación del ciudadano cubano de estos tiempos, contribuyendo así a que la población adquiriera un nivel cultural cada vez mayor tal como lo indica el fin del preuniversitario donde se aspira lograr la formación integral del joven en su forma de sentir, pensar y actuar en los contextos escuela, familia y comunidad a partir del desarrollo de una cultura general, política y pre – profesional, sustentada en el principio martiano de estudio – trabajo que garantice la participación protagónica e incondicional en la construcción y la defensa del proyecto socialista cubano y en la elección conciente de la continuidad de estudios superiores en carreras priorizadas territorialmente. (Colectivo de autores, 1985:47)

Estas aspiraciones se concretan en los objetivos generales de la asignatura Química para el nivel medio superior entre los que se encuentran:

- ✚ Contribuir a la formación científica del mundo, mediante la adquisición de un sistema de conocimientos, el desarrollo de habilidades y capacidades y la formación de convicciones.
- ✚ Desarrollar hábitos de estudio y técnicas para la adquisición independiente de nuevos conocimientos con ayuda de los recursos de las tecnologías de la informática y la comunicación, que le permitan la superación permanente y la orientación en el entorno natural, productivo y social donde se desenvuelve. (Mined, 2006a:121)

Además uno de los objetivos del programa de Química para el 10^{mo} grado refiere:

- ✚ Contribuir a la adquisición de la independencia cognoscitiva mediante el desarrollo de un sistema conceptual sólido y de habilidades intelectuales y docentes relacionadas con la elaboración de resúmenes y comparaciones, y la interpretación, utilización y elaboración de gráficas y tablas de datos a partir del libro de texto, la utilización de los materiales de soporte electrónico y otras fuentes de información. (Mined, 2006b:125)

Todo esto puede irse logrando cuando se trabaja en función de los pilares que la UNESCO ha planteado para el siglo XXI:

- ✚ Aprender a conocer.
- ✚ Aprender a hacer.
- ✚ Aprender a ser.
- ✚ Aprender a convivir.

El hombre que vivirá en el siglo XXI requiere que se le enseñe a aprender, a ser crítico, reflexivo, didáctico, a tener un pensamiento de hombres de ciencia que le sirva para algo real en el mundo que le tocó vivir, que adquiera hábitos de análisis y síntesis que le permita orientarse en la realidad que lo rodea.

El trabajo cotidiano con los estudiantes y la utilización de métodos investigativos, entre ellos la observación, permiten afirmar que aún se está lejos de lograr la aspiración referida si no se realiza un proceso de intervención en la práctica educativa, ya que los estudiantes presentan carencias en el desarrollo de hábitos, habilidades y capacidades para realizar por sí solos un estudio real y efectivo, además no son capaces de llevar a cabo una estrategia para la adquisición independiente de los conocimientos.

Entre las causas de las carencias expuestas se encuentran varias de las cuales se pueden citar en el contexto escolar las siguientes:

- ✚ Los docentes no siempre consideran los requerimientos que exige el desarrollo de la actividad independiente en sus estudiantes cuando planifican las clases.
- ✚ En ocasiones los estudiantes no poseen las habilidades y conocimientos precedentes.
- ✚ La no unidad de acción entre las distintas asignaturas para propiciar el aprendizaje formativo.
- ✚ Resulta insuficiente la ejercitación sistemática de todos los elementos que favorecen que los estudiantes aprendan a trabajar de forma independiente.

Con relación a esta última situación descrita se constató que existen otros trabajos que se relacionan con el tema entre los que se encuentra un trabajo de diploma que fue aplicado en el 10^{mo} grado del IPUEC General Quintín Bandera en el municipio Placetes (Rodríguez, 2005) con ejercicios referentes a los contenidos Biológicos y Químicos y que en alguna medida propician el desarrollo de habilidades de trabajo independiente, pero debido al carácter masivo del preuniversitario los estudiantes de este tipo de centro difieren en cuanto al rendimiento académico de los del IPVCE que es una escuela de requisitos adicionales, donde estos se seleccionan a partir de la realización de una prueba de ingreso y el aprobado en las asignaturas Matemática, Física, Química y Biología se obtiene con notas por encima de los 85 puntos, por estas razones el nivel de complejidad de los ejercicios elaborados no se corresponde con las necesidades reales de los estudiantes del IPVCE. Además en la búsqueda realizada en el territorio se encontraron otros trabajos relacionadas con la temática como el de Morales Y (2004), Torres O (2008), Villafaña A (2001), Colado H. (2008) y el de Quintero M. (2008), pero no relacionados con los contenidos de la Química y tampoco con el propósito explícito de tributar al aprendizaje formativo. Lo anteriormente expuesto corrobora que en el contexto de actuación y según la revisión realizada por el autor, ninguno de los trabajos anteriores da solución al problema referido.

Por todos estos elementos señalados es que se define el siguiente:

Problema Científico

¿Cómo contribuir al aprendizaje formativo en los estudiantes del 10^{mo} grado del IPVCE Comandante “Ernesto Guevara” a través de los contenidos de Química?

Objeto de investigación

Proceso de enseñanza – aprendizaje de la Química.

Campo de acción

Proceso de enseñanza – aprendizaje de la Química de 10^{mo} grado.

Objetivo General

Proponer un sistema de ejercicios que contribuya al aprendizaje formativo de los estudiantes del 10^{mo} grado del IPVCE. Comandante” Ernesto Guevara” a través de los contenidos de Química.

Preguntas Científicas

- 1- ¿Qué fundamentos teóricos orientan el aprendizaje formativo en los estudiantes del 10^{mo} grado del IPVCE Comandante “Ernesto Guevara”?
- 2- ¿La preparación de los estudiantes de 10^{mo} grado en el IPVCE Comandante “Ernesto Guevara” satisface las exigencias actuales en cuanto al aprendizaje formativo?
- 3- ¿Qué características debe poseer el sistema de ejercicios para contribuir al aprendizaje formativo en los estudiantes de 10^{mo} grado del centro citado?
- 4- ¿Qué resultados cabe esperar al someter el sistema de ejercicios al criterio de expertos?
- 5- ¿Qué resultados cabe esperar con la puesta en práctica del sistema elaborado con la finalidad ya expresada?

Tareas científicas

- 1- Determinación de los elementos que constituyen sustentos teóricos del aprendizaje formativo en los estudiantes de 10^{mo} grado.
- 2- Determinación de la preparación de los estudiantes para conocer las carencias que limitan el aprendizaje formativo.
- 3- Diseño de las características que debe tener el sistema de ejercicios para que contribuya al aprendizaje formativo en los estudiantes antes referidos.

- 4- Elaboración del sistema de ejercicios para propiciar el aprendizaje formativo a través de la asignatura Química en el 10^{mo} grado.
- 5- Valoración por expertos del sistema elaborado.
- 6- Constatación en la práctica educativa del sistema elaborado para contribuir al aprendizaje formativo en los estudiantes de 10^{mo} grado.

Métodos empleados

En la realización de este trabajo se utilizaron diferentes métodos tales como:

I. Del nivel teórico

- + Analítico – sintético: durante la etapa de formulación del problema, el análisis de las fuentes bibliográficas y más adelante los resultados de la investigación.
- + Inductivo – deductivo: durante el análisis de las fuentes bibliográficas, la elaboración de los ejercicios y el análisis de los resultados.
- + Abstracción-generalización: en todas las etapas del proceso investigativo y especialmente en la determinación de las características de los ejercicios.
- + Modelación: se utilizaron elementos de este método para conformar los ejercicios.

II. Del nivel empírico

- + Observación: al observar el comportamiento de los estudiantes en cuanto al establecimiento de una estrategia de aprendizaje, tanto en el diagnóstico como en las etapas de pretest y posttest.
- + Encuestas: para aplicar a los expertos y conocer sus criterios acerca de la importancia y efectividad del sistema elaborado.
- + Prueba pedagógica: para diagnosticar en los estudiantes el desarrollo de la independencia cognoscitiva; también en el preexperimento antes y después de aplicado el sistema de ejercicios, para constatar en qué medida se logró el objetivo para el que fue diseñado.
- + Análisis documental: se empleó para analizar el libro de texto y las teleclases con el propósito de constatar la existencia de ejercicios que propiciarán el desarrollo de la actividad cognoscitiva independiente y de una estrategia de aprendizaje para el análisis y/o solución de hechos y fenómenos; además fue útil en el muestreo de libretas y comprobaciones escritas y para analizar la existencia de las habilidades antes referidas.

- ✚ Experimental: para corroborar en la práctica educativa la efectividad del sistema de ejercicios elaborados se utilizó un preexperimento que se aplicó en el grupo 8 del 10^{mo} grado.

III. Del nivel matemático – estadístico

- ✚ Análisis porcentual: en el procesamiento de los datos obtenidos al analizar el diagnóstico y los resultados del pretest y el posttest.
- ✚ Moda: Para la determinación del índice predominante en cada uno de los indicadores y de la variable dependiente en el estado de pretest y posttest del experimento pedagógico así como para realizar la descripción comparativa y valorativa entre ambos estados. Se utilizó además para el procesamiento de los criterios que emitieron los expertos acerca del sistema de ejercicios.

Además se emplearon tablas y gráficos que favorecen el procesamiento y análisis de los datos.

Variable independiente: Sistema de ejercicios.

Variable dependiente: Contribución al aprendizaje formativo de los estudiantes del 10^{mo} grado del IPVCE. Comandante “Ernesto Guevara” a través de los contenidos de Química.

Conceptualización: La contribución al aprendizaje formativo de los estudiantes de 10^{mo} grado a través de los contenidos de la Química se corresponde cuando los estudiantes adquieren mayor independencia cognoscitiva en la solución de los ejercicios e incorporan una estrategia de aprendizaje que les posibilita proyectar soluciones y/o explicaciones para los hechos y fenómenos de su contexto.

Definición de términos

Aprendizaje formativo: Se define como proceso personalógico, responsable y consciente de apropiación de la experiencia histórico social que ocurre en cooperación con el maestro y el grupo en el cual el estudiante transforma la realidad y logra su crecimiento personal (R. Bermúdez, 2001)

Estrategia de aprendizaje: Son aquellos conocimientos que los/las estudiantes van dominando a lo largo de su actividad e historia escolar y que les permiten enfrentar su aprendizaje de manera eficiente. (Castellano Simons, 2005)

Independencia cognoscitiva: Se entiende como una cualidad de la personalidad que presume el dominio de los medios para la ejecución (conocimientos, hábitos y habilidades) y las relaciones de los individuos hacia el proceso de la actividad, sus resultados y sus condiciones. (Colectivo de autores, 1984)

Población y muestra

La muestra del 10^{mo} 8 asciende a 27 estudiantes que se corresponden con el 100% de la población. La muestra fue seleccionada de forma no probabilística e intencional, por ser atendidos por el autor de la investigación y presentarse en dicho grupo las necesidades expuestas.

Novedad científica

Como resultado de este trabajo se dispone de un sistema de ejercicios sobre contenidos químicos, correspondiente a los objetivos y contenidos del 10^{mo} grado cuya solución exige la utilización de diversas fuentes bibliográficas. Los ejercicios están elaborados sobre la base de determinados requerimientos favoreciendo el desarrollo de la independencia cognoscitiva en la solución de ejercicios e incorporando además una estrategia de aprendizaje que les posibilita a los estudiantes proyectar soluciones y/o explicaciones para los hechos y fenómenos de su contexto, contribuyendo así al aprendizaje formativo de los mismos.

Estructura de la tesis

La tesis está estructurada de la siguiente forma:

- ✚ En la Introducción se justifica el problema científico y contiene todo el diseño teórico – metodológico de la investigación.
- ✚ El Desarrollo cuenta con dos capítulos: en el primero se fundamenta teóricamente el problema y se analizan los principales antecedentes generales y particulares sobre el desarrollo de habilidades de trabajo independiente y la utilización de estrategias de aprendizaje. El segundo capítulo comienza con el análisis de los resultados del diagnóstico y la determinación de las necesidades de los estudiantes relacionadas con los temas mencionados

anteriormente, la propuesta del sistema de ejercicios y la evaluación de su puesta en práctica.

✚ Aparecen además en el informe las conclusiones, recomendaciones, bibliografías y los anexos que complementan el contenido de la tesis.

DESARROLLO

Capítulo 1. Fundamentos teóricos que sustentan el problema de investigación dirigidos a contribuir al aprendizaje formativo en estudiantes de 10^{mo} grado del IPVCE Comandante Ernesto Guevara

1.1 El proceso de enseñanza aprendizaje: Sus fundamentos teóricos y metodológicos

La Didáctica es la ciencia que explica los procesos de enseñanza aprendizaje para proponer su realización consecuente con las finalidades educativas. (Addine y otros, 1998, p, 14). Adentrarse en el estudio de este proceso requiere referirse a otro proceso que posee un carácter más abarcador y general, está estrechamente relacionado con él, y se denomina proceso pedagógico. (González Soca, 2004:44). El proceso de enseñanza aprendizaje ha sido abordado por diferentes autores. Entre ellos se puede mencionar el concepto brindado por el Colectivo de Autores (1984:182-301) al concebirlo como “el movimiento de la actividad cognoscitiva de los estudiantes bajo la dirección del maestro, hacia el dominio de los conocimientos, las habilidades, los hábitos y la formación de una concepción científica del mundo”.

Trujillo Sainz (1996:12) considera que en este proceso existe una relación dialéctica entre profesor y estudiante, los cuales se diferencian por sus funciones; el profesor debe estimular, dirigir y controlar el aprendizaje de manera tal que el estudiante sea participante activo, consciente en dicho proceso. Álvarez de Zayas (1994) lo define como aquel que “está (...) dirigido a producir modificaciones en la personalidad del sujeto e incluye el proceso docente educativo y el proceso de enseñanza aprendizaje”. El mismo reitera que el proceso docente educativo es lo mismo que el proceso de enseñanza aprendizaje, el cual es sistémico, logra resultados objetivos de modo consciente y es más eficaz y eficiente. Por su parte, Morenza (1999:147) lo define como “el proceso pedagógico escolar que posee las características esenciales de este, pero se distingue por ser mucho más sistemático, planificado, dirigido y específico por cuanto la interrelación maestro – estudiante deviene en un accionar didáctico mucho más directo, cuyo único fin es el desarrollo integral de la personalidad de los educandos”.

Zilberstein (s/a:54) lo define como “aquel que transcurre fundamentalmente en las asignaturas que integran el currículo”. También plantea: “su propósito fundamental es

contribuir a la formación integral de los estudiantes con orientaciones valorativas expresadas en sus formas de sentir, pensar y actuar, que estén en correspondencia con el sistema de valores de cada sociedad”.

Finalmente, Bermúdez y Pérez (2003:103) consideran que: “el proceso de enseñanza aprendizaje se concibe como el proceso de interacción entre el maestro y el estudiante, mediante el cual el maestro dirige el aprendizaje del estudiante por medio de una adecuada actividad y comunicación pedagógica y grupal, facilitando la apropiación de la experiencia histórico-social y el crecimiento personal de éste, en un proceso de construcción personal y colectiva”

El autor de esta tesis se afilia al concepto anterior al considerar el papel del maestro como directivo y mediador del proceso de enseñanza-aprendizaje, garantizando las condiciones necesarias para que los estudiantes se apropien de manera consciente y creadora, no sólo de los conocimientos y habilidades, sino que se desarrollen integralmente, logrando a través de la actividad su crecimiento personal, en un ambiente de cooperación y comunicación afectiva.

Mediante procesos de socialización y comunicación se debe propiciar la independencia cognoscitiva y la apropiación del contenido de enseñanza, de modo que se contribuya a la formación de un pensamiento reflexivo y creativo, que permita al estudiante operar con la esencia, establecer los nexos y relaciones y aplicar el contenido a la práctica social, que conlleve a la valoración personal y social de lo que se estudia, así como al desarrollo de estrategias que permitan regular los modos de pensar y actuar, que contribuyan a la formación de acciones de orientación, planificación, valoración y control.

La enseñanza y el aprendizaje constituyen un proceso, de cuya calidad depende el desarrollo de los estudiantes para que lleguen a pensar y actuar con independencia e iniciativa, que busquen solución a los problemas, a la vez que escuchen, valoren y respeten las opiniones ajenas y puedan trabajar en colectivo.

La apropiación de los conocimientos debe producirse en una unidad con los procedimientos y estrategias para aprender.

En todas las asignaturas es imprescindible lograr la vinculación de la teoría con la práctica y la aplicación a la vida de lo que los estudiantes estudian, sobre la base de la

realización de actividades prácticas, experimentos de clase y del desarrollo de actividades laborales que contribuyan a solucionar problemas cercanos a ellos y a la comunidad en que viven, a partir del propio contenido de enseñanza.

El estudiante deberá realizar con el contenido de enseñanza, actividades prácticas, cognoscitivas y valorativas, lo que favorece el desarrollo de su personalidad.

Es necesario utilizar de manera creadora como parte indisoluble de la clase las tecnologías de la información y las comunicaciones como lo constituyen el vídeo, la televisión y la computación, como poderosos medios para lograr una mayor actividad del estudiante y que esta sea realmente desarrolladora. En este proceso se manifiestan regularidades, que por su carácter universal y objetivo son catalogadas por muchos como las leyes generales del mismo y por extensión las leyes generales de la didáctica. Estas regularidades son: (Addine y otros, 1998:16).

- ✓ Todo proceso de enseñanza-aprendizaje está históricamente condicionado.
- ✓ Todo proceso de enseñanza-aprendizaje es la unidad dialéctica de lo instructivo y lo educativo.
- ✓ Todo proceso de enseñanza-aprendizaje posee estructura y funcionamiento sistémico.

Estas son leyes objetivas y partes del propio proceso, su conocimiento permite a los profesionales de la educación diseñar, planificar, conducir, evaluar e investigar dicho proceso de una manera científica lo que explica las características, funcionamiento y evolución del mismo. Además está condicionado históricamente porque toda sociedad determina y hace específico los objetivos de este proceso, pero siempre comprende la unidad de la instrucción y la educación; de esta ley no escapa proceso pedagógico alguno.

Históricamente se ha caracterizado este proceso de formas diferentes, que van desde la identificación como proceso de enseñanza con un marcado énfasis en el papel central del maestro como transmisor de conocimientos, hasta las concepciones actuales en la que se concibe el proceso de enseñanza-aprendizaje como un todo integrado, en el que se pone de relieve el papel protagónico del estudiante.

Por lo antes expuesto, el proceso de enseñanza aprendizaje (PEA) está llamado a una importante remodelación, en el camino hacia un proceso de interacción dinámica de los

sujetos con el objeto de aprendizaje y de los sujetos entre sí que a la vez integre acciones dirigidas a la instrucción, al desarrollo y a la educación del estudiante.

En este último enfoque, se considera como característica del mismo la integración de lo cognitivo y lo afectivo, de lo instructivo y lo educativo como requisitos psicológicos y pedagógicos esenciales lo cual conforma una unidad que tiene como propósito esencial contribuir a la formación integral de la personalidad del estudiante. Lo cognitivo se refiere al proceso y al resultado de formar hombres capaces e inteligentes. Aquí es necesario identificar la unidad dialéctica entre ser capaz y ser inteligente. El hombre es capaz cuando puede enfrentar y resolver los problemas que se le presentan, para llegar a ser capaz tiene que desarrollar su inteligencia y esto se alcanza, según Álvarez Zayas (1994) si se le ha formado mediante la utilización reiterada de la lógica de la actividad científica.

Además comprende lo educativo. Esta faceta se logra, según el mismo autor antes citado, con la formación de valores, sentimientos que identifican al hombre como ser social, además, lo educativo comprende desarrollo de convicciones, la voluntad y otros elementos de la esfera volitiva y afectiva que junto con la cognitiva permiten hablar de un proceso de enseñanza-aprendizaje que tiene por fin la formación multilateral de la personalidad del hombre. (Addine y otros, 1998:17)

Es necesario además considerar la influencia de lo afectivo y de la propia personalidad en el proceso de aprendizaje para contribuir a la formación integral del sujeto y al proceso de crecimiento personal del mismo en el acto de aprendizaje.

El aprendizaje sólo es significativo cuando involucra a la persona como totalidad (unidad cognitivo-afectiva), cuando el sujeto siente que lo que va a aprender es importante para sus objetivos personales y para su crecimiento personal y cuando se crean condiciones que permiten al estudiante participar, decidir y responsabilizarse con su propio aprendizaje.

Es por eso que la propia persona es la fuente principal de su desarrollo. El hombre posee una tendencia innata hacia su autorrealización, es consciente de sí mismo, capaz de plantearse metas o proyectos de vida, de elegir de manera responsable e intencional su camino y, por tanto, autodeterminarse y trascender.

Esta óptica humanista del aprendizaje requiere de un enfoque axiológico en el cual se promueva el rescate de lo mejor de la cultura, los valores y la experiencia histórico-social vivida por la humanidad.

Es en la interacción social, o sea, en la relación individual y grupal donde se desarrollan sentimientos de pertenencia, donde cada individuo recibe las influencias sociales. Es por eso que se considera necesario atender el marco sociocultural, que expresa las características o rasgos de la sociedad actual cubana, desde lo espiritual, material, intelectual y afectivo, constituyendo estos, los rasgos, los modos de vida, actuación, pensamiento y sistema de valores en que se forman los estudiantes.

Consecuente con lo expresado, se entiende la integralidad del proceso de enseñanza-aprendizaje en que éste de respuesta a las exigencias del aprendizaje de conocimientos, del desarrollo intelectual y físico del estudiante y a la formación de sentimientos, cualidades y valores, todo lo cual da cumplimiento en sentido general y en particular a los objetivos propuestos en cada nivel y tipo de institución docente. (Addine y otros, 1998:18)

A la interpretación de que el proceso de enseñanza-aprendizaje es una unidad dialéctica entre la instrucción y la educación está asociada la concepción de que igual característica existe entre el enseñar y el aprender, por lo que el proceso de enseñanza-aprendizaje tiene una estructura y un funcionamiento sistémicos, es decir, está conformado por elementos o componentes estrechamente interrelacionados. Este enfoque conlleva a realizar un análisis de los distintos tipos de relaciones que operan en mayor o menor medida en los componentes del proceso de enseñanza-aprendizaje tales como problema, objeto, objetivos, contenido, métodos, medios, evaluación, forma de organización y las relaciones que se manifiesten. (Addine y otros, 1998:19)

En los momentos actuales el trabajo en grupo es esencial para que los estudiantes aprendan a socializar el conocimiento y a encontrar entre todos la solución a los problemas que existen en su entorno y entre sus principales rasgos se encuentran su carácter *intencional*: que responde a una finalidad derivada de las demandas que en determinado momento hace la sociedad a la escuela en correspondencia con el tipo de hombre que necesita; lo *formativo*: es el centro de la educación y por tanto del proceso de enseñanza aprendizaje. Al respecto debe estructurarse en torno a cuatro

aprendizajes fundamentales aprender a conocer, aprender a hacer, aprender a vivir juntos y aprender a ser; debe ser *planificado*: lo que exige el diagnóstico del nivel de partida de los estudiantes y del grupo, la definición del objetivo, la determinación de las acciones a desarrollar tanto por el maestro como por el estudiante teniendo en cuenta el tipo de contenido, el resto de los componentes y el contexto en particular en que se desarrolla el proceso así como la evaluación; su carácter *multifactorial*: condicionado por múltiples factores de carácter objetivo y subjetivo que, no solo tiene que ver con el sujeto que aprende y con la escuela sino también con el resto de los contextos, por lo que debe ser *contextualizado*: que significa tener en cuenta la dialéctica entre lo general, lo particular y lo singular en sus dimensiones espaciales y temporales, así como lo *comunicativo*: pues sus resultados dependen de la calidad de las relaciones que se establezcan entre los que intervienen en él, particularmente aquellas que se dan entre profesor, estudiante y grupo.

Mucho hay que decir, en el orden teórico acerca de lo que entraña este término, de la relación existente entre los dos procesos tan complejos que a su vez lo conforman, de los problemas que en la actualidad se presentan en su dirección y derivado de esto lo más importante; la significación que debe alcanzar el mismo para llegar a ser un proceso de enseñanza aprendizaje desarrollador. (González Soca, 2004:51)

Por la importancia que para esta investigación tiene el aprendizaje desarrollador se resumen a continuación algunos referentes teóricos del mismo.

Sustentos filosóficos, sociológicos, psicológicos y pedagógicos

La pedagogía cubana por ser Marxista - Leninista le interesa la formación de un hombre multilateral, armónicamente desarrollado, un hombre completo, un individuo capaz de asimilar la esencia de las necesidades e ideales de la sociedad en que vive y de actuar conscientemente e inteligentemente de acuerdo con ello y las condiciones materiales objetivas y subjetivas existentes, un hombre que sepa comprender científicamente el mundo, el orden y armonía de la naturaleza, el pensamiento, la creación humana y el carácter de las relaciones sociales.

Se debe destacar que la función ideológica recobra una vital importancia en la actualidad, sus fundamentos están basados en la unidad de la educación y la

sociedad con el objetivo de garantizar la coordinación de todos los factores en función del desarrollo del hombre a que se aspira.

Las funciones gnoseológicas y axiológicas son de especial interés para la actividad de los estudiantes, las cuales deben estar encaminadas al desarrollo de los hábitos, valores relacionados con el trabajo colectivo y normas de conducta para que sean capaces de construir su propio conocimiento. Esta formación también debe dirigirse a que adquieran una forma de pensar y proceder interdisciplinaria a partir de las propias disciplinas que conforman las Ciencias Naturales.

Desde el punto de vista psicológico en esta investigación se toma como referencia la teoría de Vigotsky que tiene gran aplicación en la concepción de una enseñanza para el desarrollo, en el cual el proceso de aprendizaje es la vía esencial para el desarrollo integral de los estudiantes; la concepción del diagnóstico para determinar lo que el niño es capaz de hacer, sus potencialidades futuras y proyectar las tareas educativas que con él han de realizarse.

El aprendizaje es la resultante compleja de la confluencia de factores sociales, como la interacción comunicativa con padres y adultos, compartida en un momento histórico y con determinantes culturales particulares.

La interpretación que da Vigotsky a la relación entre desarrollo y aprendizaje permite evidenciar la raíz social que le atribuye al conocimiento humano y el gran aporte que ha recibido la educación con su teoría sobre la "zona de desarrollo próximo"(ZDP), la cual se concibe como "...la distancia entre el nivel de desarrollo, determinado por la capacidad de resolver independientemente un problema y el nivel de desarrollo potencial, determinado a través de la resolución de un problema bajo la guía de un adulto o en colaboración con un par más capacitado". (Addine, F, 2004: 52)

Desde el punto de vista pedagógico se considera que el desarrollo de la personalidad está caracterizado por la unidad entre lo cognitivo y lo afectivo motivacional, luego para lograr esto es necesario la unidad entre la instrucción y la educación concibiéndose la personalidad como el producto de la interacción del hombre con el contexto histórico social donde el mismo se forma a partir de la actividad y la comunicación.

1.1.1- El proceso de enseñanza aprendizaje desarrollador y formativo. Su importancia

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 este sentido Vigotsky L. S, (1987: s/p) planteó: “Una educación desarrolladora es la que conduce al desarrollo, va delante del mismo, guiando, orientando, estimulando. Es también aquella que tiene en cuenta el desarrollo actual para ampliar continuamente los límites de la zona de desarrollo próximo o potencial, y por lo tanto, los progresivos niveles de desarrollo del sujeto. Así la educación desarrolladora promueve y potencia aprendizajes desarrolladores”.

Este tipo de aprendizaje le brinda una importancia vital a la actividad como mediadora; es a través de esta y con la ayuda de los otros, en un proceso mediatizado por los instrumentos y sistemas de signos construidos históricamente, que el **hombre** se apropia de la experiencia acumulada por la humanidad. En este proceso de interiorización ocurre el tránsito de lo externo a lo interno y, como consecuencia del mismo, el hombre se transforma y va formando su propia psiquis, su propia personalidad, a la vez que transforma al medio.

Las investigaciones realizadas por diferentes autores y la experiencia directa en las aulas, utilizando como guía orientadora los principios didácticos según Labarrere G y otros, (1988:70) permitieron desarrollar un proceso de enseñanza aprendizaje desarrollador (PEAD).

El (PEAD) “constituye la vía mediatizadora esencial para la apropiación de conocimientos, habilidades, normas de relación emocional, de comportamiento y valores, legados por la humanidad, que se expresan en el contenido de enseñanza, en estrecho vínculo con el resto de las actividades docentes y extradocentes que realizan los estudiantes”. (Silvestre y Rico, 2002:9)

Así mismo debe ser desarrollador en la medida que integre las funciones instructiva, educativa y desarrolladora, para lo cual es preciso que centre su atención en la dirección científica por parte del profesor de la actividad práctica, cognoscitiva y valorativa de los estudiantes, teniendo en cuenta el nivel de desarrollo alcanzado y sus potencialidades para lograrlo; que mediante procesos de socialización y comunicación se propicie la independencia cognoscitiva y la apropiación del contenido de enseñanza; que contribuya a la formación de un pensamiento reflexivo y creativo, que permita al estudiante "operar" con la esencia, establecer los nexos y relaciones y aplicar el contenido a la práctica social; que conlleve a la valoración personal y social de lo que se estudia, así como al desarrollo de estrategias que permitan regular los modos de pensar y actuar, además que contribuyan a la formación de acciones de orientación, planificación, valoración y control.

En correspondencia con el tipo de enseñanza que se asume, el proceso de aprendizaje debe ser desarrollador, como una de las formas que el estudiante tiene de apropiarse de la experiencia histórico-social expresada en el contenido de enseñanza. (Silvestre y Rico, 2002:9)

Para promover un aprendizaje desarrollador, a criterio de Castellano Simons, este debe potenciar en los estudiantes la apropiación activa y creadora de la cultura; considera que representa, además, aquella manera de aprender y de implicarse en el propio aprendizaje que garantiza el tránsito del control por parte del docente al control del proceso por parte de los estudiantes, y por ende, conduce al desarrollo de actividades y motivaciones, así como de las herramientas necesarias para el dominio de aquello que se denomina aprender a aprender y aprender a crecer de manera permanente. Considera que los educadores deberían centrarse en buscar alternativas para promover: La activación y regulación del aprendizaje, la significatividad de los aprendizajes hacia la instrumentación de estrategias de enseñanza-aprendizaje dirigidas a posibilitar el descubrimiento de los vínculos esenciales entre los contenidos que aprenden y a convertir la búsqueda del sentido personal de los mismos y la motivación para aprender. (Castellanos Simons, 2005: 82-83)

A continuación se precisan un conjunto de exigencias psicopedagógicas que se considera deben ser tenidas en cuenta en el acto didáctico y que se han

experimentado en escuelas cubanas, las que se elaboraron a partir de los resultados del Proyecto Técnicas de Estimulación para el Desarrollo y la Independencia (TEDI) (1991-1997) y que constituyen sustentos teóricos desde el punto de vista didáctico en esta investigación:

- * Preparación del estudiante para las exigencias del proceso de enseñanza aprendizaje (diagnóstico), introduciendo el contenido a partir de los conocimientos y experiencias precedentes.
- * Estructurar el proceso a partir del protagonismo del estudiante en los distintos momentos de la actividad de aprendizaje (orientación, ejecución y control), orientado hacia la búsqueda activa del contenido de enseñanza, teniendo en cuenta las acciones a realizar por estudiantes y docentes.
- * Organización y dirección del proceso de enseñanza aprendizaje, desde posiciones reflexivas del estudiante, que estimulen el desarrollo de su pensamiento y su independencia cognoscitiva.
- * Orientar la motivación hacia la actividad de estudio y mantener su constancia. Desarrollar la necesidad de aprender y entrenarse en cómo hacerlo. Preparar al estudiante para “aprender a aprender”.
- * Estimular la formación de conceptos y el desarrollo de los procesos lógicos del pensamiento y el alcance del nivel teórico, en la medida que se produce la apropiación de los procedimientos y se eleva la capacidad de resolver problemas, que permitan vincular el contenido con la vida y faciliten la formación laboral de los estudiantes.
- * Desarrollar formas de actividad y comunicación que permitan favorecer el desarrollo individual, a partir de la adecuada interacción de lo individual con lo colectivo en el proceso de aprendizaje.
- * Atender las diferencias individuales en el tránsito del nivel logrado hacia el que se aspira.

* Vincular el contenido de aprendizaje con la práctica social y estimular la valoración por el estudiante en el plano educativo, propiciando la formación de acciones valorativas como parte del accionar didáctico. (Zilberstein Toruncha, 2001:14).

En concordancia con las exigencias anteriores Viscarro plantea que un aprendizaje de calidad tiene que ser diverso, activo, independiente, cooperativo, crítico y reflexivo. (Viscarro, 2007 citada por Pérez J.I, 2007: 46).

Para lograr un aprendizaje activo este debe producirse en entornos que enfrentan al estudiante con problemas suficientemente complejos que debe y quiere resolver, así mismo considera que un aprendizaje independiente se produce en entornos abiertos y flexibles, piensa además, que un aprendizaje cooperativo es posible en entornos que exigen la interacción y el trabajo responsable en grupo, circunstancia que facilita el contraste, la elaboración y la reelaboración del conocimiento. Cuando el profesor actúa como modelo y, a través de la retroalimentación adecuada, estimula al estudiante a aplicar los criterios pertinentes tanto a su propio trabajo como al de otros, es importante que el estudiante tenga la oportunidad de explorar por sí mismo la materia y resolver problemas relevantes, acompañado por el profesor cuya función es orientarle y enfrentarle con diversas situaciones que impliquen la resolución de tareas significativas y auténticas.

Diez principios a tener en cuenta para la creación de situaciones de enseñanza-aprendizaje desarrolladoras propiciadoras de un aprendizaje de calidad son: (Castellanos Simons, 2005:135)

- 1- La promoción de una construcción activa y personal de conocimiento por parte de las/los estudiantes.
- 2- La unidad de afecto y cognición a través de un aprendizaje racional y afectivo-vivencial.
- 3- Las oportunidades para trabajar en grupo y realizar un aprendizaje cooperativo.
- 4- El respeto a la individualidad, a los intereses, particularidades y necesidades de los estudiantes desde la flexibilidad y diversidad en objetivos específicos, contenidos, métodos, estrategias y situaciones educativas.
- 5- La posibilidad de aprender a través de actividades desafiantes que despierten las motivaciones intrínsecas.

6- La participación y solución en problemas reales, contextuales, que permitan explorar, descubrir y hacer por transformar la realidad.

7- La transformación del estudiante de receptor en investigador y productor de la información.

8- La promoción del autoconocimiento, de la autovaloración y de la reflexión acerca del proceso de aprendizaje.

9-La valoración de la autodirectividad y la autoeducación como meta.

10- El centro en los cuatro pilares básicos de la educación: aprender a conocer, a hacer, a convivir, y a ser.

En la actualidad además del aprendizaje desarrollador, se hace énfasis en el aprendizaje formativo. El enfoque del Aprendizaje Formativo parte de la concepción materialista dialéctica del mundo, del hombre y de su desarrollo y de la teoría histórico cultural como fundamento psicológico de la relación entre la educación y el desarrollo psíquico, como base fisiológica del aprendizaje, como comprensión de los procesos de aprendizaje y desarrollo humano y como soporte metodológico para su investigación y aplicación en la práctica.

Se define el Aprendizaje Formativo “como proceso personalógico, responsable y consciente de apropiación de la experiencia histórico social que ocurre en cooperación con el maestro y el grupo en el cual el estudiante transforma la realidad y logra su crecimiento personal”. (Bermúdez R y L M Pérez M, 2004)

El proceso de apropiación de la experiencia histórico social es entendido tal y como lo definió A.N. Leontiev (1982:141): "Este es un proceso que tiene como resultado propio la reproducción, por parte de los individuos, de las propiedades humanas que se han formado históricamente, de las capacidades y formas de conducta. Este es el proceso de trasmisión a un individuo de los logros del desarrollo de la especie.". El término reproducción no significa que se repita textual o mecánicamente la información o las acciones transmitidas por alguien que enseña, sino que el individuo vuelve a realizar las acciones que están concretizadas en los objetos y fenómenos de la realidad, haciéndolas suyas en un proceso activo, en el cual con la ayuda del otro, aprende los procedimientos u operaciones implícitos en esas acciones, logrando, como resultado de esa interacción con el objeto, mediatizada por el que enseña y por los instrumentos

necesarios, el dominio de los modos de utilización de esos objetos como objetos humanos, y con ello, las capacidades y funciones necesarias para su empleo. Junto con esos procedimientos y modos de utilización de los objetos, el individuo también hace suyos los modos de comportamiento y de interacción propios de los seres humanos que permiten la comunicación con los que le rodean.

El proceso de aprendizaje humano y el proceso de apropiación de la experiencia histórico social constituyen una unidad. En el aprendizaje del ser humano, todo proceso de adquisición de experiencia individual constituye un proceso mediatizado por la cultura, es un proceso de apropiación de experiencia histórico social y esa apropiación deviene aprendizaje. Por otro lado, la apropiación de la experiencia histórico social se produce mediante el proceso de aprendizaje, sea dirigido o espontáneo. Por lo tanto, apropiación y aprendizaje, en el ser humano, son dos caras de un mismo proceso.

La apropiación de la experiencia histórico social es entendida, en el Aprendizaje Formativo, como algo más que proceso de adquisición de instrumentos culturales para poder realizar las acciones y de instrumentos mediadores para esto, es además, proyectar, producir y valorar su propio desarrollo y el de los demás.

El resultado del Aprendizaje Formativo es la adquisición de la experiencia histórico social, pero no de cualquier experiencia histórico social, sino de aquella que para el sujeto es importante, necesaria, aquella que tiene significación y sentido personal en su vida en el momento en que la aprende y en función de los planes y proyectos futuros de cada uno. Hay un resultado evidente, palpable, directo e inmediato del aprendizaje, que incluye los conocimientos, las habilidades, los hábitos, los procedimientos, los algoritmos, las metodologías, las estrategias de estudio, de enfrentamiento y solución de tareas, de problemas o de conflictos, los instrumentos y medios para proyectar, conducir y valorar los procesos de crecimiento personal y los modos de actuación o formas de comportamiento social. Pero, además de este resultado (e íntimamente unido a él) se produce otro, menos evidente y palpable y más indirecto y mediato, que incluye los cambios que se producen en los contenidos y funciones psicológicas de la personalidad, en el intelecto, en lo afectivo, en lo temperamental y en las configuraciones psicológicas como sistema.

En el Aprendizaje Formativo el contenido del aprendizaje coincide con los resultados directos del mismo, es decir, el sujeto aprende aquello que se constituye en resultado directo e inmediato de su aprendizaje. Los resultados indirectos no son contenidos del aprendizaje, sino un producto de estos, que se va logrando en el propio proceso de aprender, que en el Aprendizaje Formativo, como su nombre lo indica, es un proceso formativo.

De este modo, en la medida en que se adquieren conocimientos, habilidades, formas de comportamiento, estrategias, instrumentos y medios para proyectar los procesos de autodesarrollo, para enfrentar y solucionar situaciones, problemas y conflictos, etc., se van produciendo cambios internos en cada persona que tienen que ver no sólo con el enriquecimiento de sus contenidos psicológicos, sino con los modos de asumir las situaciones y autorregular el comportamiento en función de los objetivos y proyectos personales. Es decir, en el proceso de aprendizaje se va produciendo otro proceso, paralelo y a la par de él: el proceso de crecer, por tanto, en el Aprendizaje Formativo los procesos de aprendizaje y los procesos de crecimiento se dan a la vez y transcurren en el mismo tiempo y espacio, siendo muy difícil su separación. No obstante, cada uno de ellos tiene su propia esencia y especificidad y no se identifican.

Para lograr un aprendizaje formativo Bermúdez R y Pérez L, (2004:97) plantean que en los centros educacionales se hace imprescindible dirigir los procesos de formación y desarrollo de la personalidad del estudiante y para ello se requiere lograr un proceso de aprendizaje que propicie el crecimiento personal de cada uno de ellos. Al respecto señalan: “Las instituciones escolares cuyo fin es la formación integral de la personalidad de sus estudiantes para el logro de su incorporación activa y creativa en la sociedad, han de considerar que su papel en este propósito no sólo está dado por la toma de conciencia de esta meta, sino también por las acciones concretas que de manera intencional se planifiquen, ejecuten y controlen en la dirección de alcanzar resultados eficaces en esa formación. En este sentido, propiciar un aprendizaje formativo en cada estudiante es una vía esencial para alcanzarlo”. (Bermúdez R y Pérez L, 2004: 100)

Según estos autores, este tipo de aprendizaje implica al sujeto que aprende en un proceso cooperativo, consciente, activo y transformador de la realidad y de sí mismo, en

el que desempeña un rol protagónico y responsable de su propio aprendizaje y crecimiento personal.

El autor de esta tesis comparte su opinión en cuanto a considerar que este aprendizaje debe ser personológico, lo que significa que durante la realización de la tarea el estudiante se apropia del contenido del aprendizaje en la medida en que construye el conocimiento por sí mismo, de manera activa, en que reflexiona profundamente sobre él, lo reelabora, lo aplica y lo modifica, incorporándole sus propios criterios e ideas personales, lo que lo convierte en convicciones científicas propias. Además debe ser consciente, lo que permitirá tener claridad no sólo del resultado al que se espera llegar, sino del objeto y proceso a través del cual se ha de llegar a ese resultado, lo que posibilitará a su vez ir controlando su marcha y hacer correcciones cuando se desvíe de lo previsto inicialmente, o cuando se hace necesario modificar lo planificado en función de las circunstancias concretas en que se produce el proceso. Le conceden además, un carácter transformador al aprendizaje formativo, entendida esta característica como “aquella que permite al estudiante actuar sobre la realidad y modificarla, y a la vez, actuar sobre sí mismo para lograr su autotransformación en el proceso de aprendizaje”

Se comparte también el criterio que debe ser cooperativo pues mediante el intercambio de información, experiencias y vivencias, en un proceso de interacción con otros, el estudiante enriquece y modifica las propias. En esos espacios se va produciendo un cambio no sólo conceptual, sino en los contenidos y modos de funcionar de las configuraciones personológicas del sujeto, que conducen a un nuevo nivel de autorregulación comportamental.

Finalmente, se considera la responsabilidad. Esta característica le asigna al estudiante un rol activo y protagónico en su crecimiento personal. Si ha decidido aprender en función del desarrollo de su personalidad, hará todo lo que pueda hacer para lograr este propósito desde una implicación personológica y una transformación de la realidad y de sí mismo en la dirección deseada. (Bermúdez R y Pérez L, 2004:87). Sin embargo, el autor de esta tesis considera que el hecho de que el estudiante asuma un papel responsable no significa que el profesor deje de serlo. Cada uno, desde su rol tiene su parte de responsabilidad en el aprendizaje. El profesor sigue siendo directivo, no para

imponer sus criterios y decisiones, sino para guiar y orientar al estudiante en el proceso de decidir sobre su propio aprendizaje y sobre su crecimiento personal.

También posee el criterio de que esta concepción del aprendizaje está en correspondencia con las corrientes actuales de la pedagogía desarrolladora pues concede al estudiante un rol protagónico en la asimilación y apropiación de la experiencia histórico-social acumulada por la humanidad en su devenir, al interactuar con el medio sociocultural que lo rodea mediante su actividad, adquiriendo nuevos conocimientos, los que reelabora y aplica de acuerdo con sus propios intereses y opiniones mediante un proceso cooperativo y consciente de comunicación e intercambio con sus compañeros y profesores, logrando un crecimiento gradual desde el punto de vista intelectual y personal.

Todas las definiciones de aprendizaje descritas en la literatura, independientemente de la teoría psicológica y de la base filosófica que las sustentan, tienen un aspecto en común: conciben el aprendizaje como cambio que ocurre en el que aprende. Los mecanismos y vías mediante los cuales este cambio se produce, las condiciones en que transcurre, las bases fisiológicas, el papel del que aprende y del que enseña y los resultados de ese cambio, las características que adquiere este proceso, difieren de un autor a otro.

1.1.2 – La independencia cognoscitiva y la estrategia de aprendizaje como elementos propiciadores de un aprendizaje formativo

La diversidad de individuos, contenidos, procesos, condiciones y contextos que conforman el sistema de aprendizaje y la enseñanza escolar determinan la necesidad de asumir estrategias y en general, alternativas de enseñanza muy variadas. Ha de tenerse en cuenta que una rigurosa y fundamentada creación, selección, organización, implementación y evaluación de estrategias a más corto y largo plazo, es un aspecto vital para garantizar la solución de los problemas y el logro de los objetivos propuestos para un aprendizaje desarrollador. (Castellanos Simons, 2005:135)

Bajo el término estrategias (vinculado a los procesos de pensamiento y aprendizaje) se han agrupado aspectos de muy diversa índole, desde habilidades y procedimientos motores hasta procedimientos cognitivos con naturaleza funcional superior, como los

englobados por el rubro de metacognición (Marchesi y Martín, 1997 citado por Castellanos, 2005:85).

La autora antes citada refiere que resulta importante comprender que la noción de estrategia, planteada por Pozo (1998), apunta el uso deliberado y planificado de una secuencia compuesta por acciones o procedimientos dirigidos a alcanzar una meta establecida.

Las estrategias comprenden el plan diseñado deliberadamente con el objetivo de alcanzar una meta determinada, a través de un conjunto de acciones (que pueden ser más o menos amplias, más o menos complejas, que se ejecutan de manera controlada.

Existen estrategias muy sencillas, que permiten alcanzar un objetivo a corto plazo. Otras, por el contrario requerirán el despliegue sostenido de acciones más complejas para obtener resultados que son alcanzables sólo a largo plazo. El uso de una estrategia supone planificación y control de la ejecución, uso selectivo de los propios recursos y un grupo de hábitos, habilidades y procedimientos para aplicar de acuerdo a las exigencias de la meta a lograr. (Castellanos Simons, 2005:86).

Hoy día es más reconocida la idea de que un aprendizaje activo implica necesariamente la adquisición, producción y aplicación de estrategias efectivas para aprender.

En la actualidad la adquisición de estrategias está implícita en la concepción del aprendizaje. Así las estrategias de aprendizaje quedarán conformadas por aquellos conocimientos y procedimientos, que los/las estudiantes van dominando a lo largo de su actividad e historia escolar, y que les permiten enfrentar su aprendizaje de manera eficiente. Comprenden pues, todo el conjunto de procesos, acciones y actividades que los/las estudiantes pueden desplegar intencionalmente para apoyar y mejorar su aprendizaje. El uso eficiente de estrategias de aprendizaje requiere que, de acuerdo a las tareas y objetivos que se enfrentan, los/las estudiantes posean, de manera concreta, un nivel de desarrollo de determinados procesos psicológicos implicados en la actividad de aprendizaje; conocimientos previos en el área o materia en cuestión; un dominio básico de un sistema de hábitos y habilidades específicas (propias de la asignatura) y generales (lo que suele llamarse habilidades generales de pensamiento);

procedimientos de apoyo al aprendizaje, así como conocimientos sobre sus propios procesos cognitivos y de aprendizaje. (Castellanos Simons, 2005:87).

Los procedimientos suelen ser definidos como contenidos que también corresponden a las habilidades, a las estrategias, a los propios métodos. “Un procedimiento (llamado también a menudo regla, técnica, método, destreza o habilidad) es un conjunto de acciones ordenadas y finalizadas, es decir, dirigidas a la consecución de una meta”. (Castellanos citando a Monereo y otros 1998). Los mismos están asociados a las condiciones en las que se realiza la actividad, por lo tanto tienen un carácter más concreto, son la manera de actuar, trata de una serie de pasos o fases para conseguir el fin.

Las habilidades están relacionadas con el dominio de procedimientos. Las llamadas habilidades primarias son procedimientos que tienen un carácter consciente en todas sus fases, la habilidad en ese momento se está desarrollando, pero cuando la habilidad alcanza un alto grado de destreza, determinadas operaciones se automatizan y se convierten en hábitos lo cual trae como consecuencia el perfeccionamiento de la actividad y la rapidez en su ejecución.

En resumen, las estrategias de aprendizaje incluyen varias habilidades, el término habilidades se utiliza para indicar un dominio que ya poseemos que puede expresarse en conducta en cualquier momento, porque ya se ha desarrollado a través del entrenamiento y la práctica. En virtud de ello, las estrategias de aprendizaje se convierten en habilidades.

Por otra parte, la decisión sobre qué alternativas introducir en la práctica profesional requiere de una concepción sistemática que permita tomar en consideración cómo se implican cada uno de los componentes del proceso de enseñanza y aprendizaje (problema, contenido, objetivos, métodos, medios, evaluación) y sus principales protagonistas (estudiante, profesor, grupo escolar). Criterios esenciales en la toma de decisión acerca de las estrategias a asumir son: (Castellanos Simons, 2005:135)

- ✓ Su carácter científico.
- ✓ Su pertinencia de acuerdo a los fines perseguidos.

- ✓ Su individualización y diferenciación en función de la diversidad de los estudiantes y de necesidades educativas especiales, de los momentos, situaciones y contextos particulares de aprendizaje.
- ✓ Su carácter desarrollador.

Por lo expresado se concluye que para resolver el problema declarado resulta conveniente que en el proceso de enseñanza aprendizaje desarrollador se propicie la adquisición por parte de los estudiantes de estrategias (atendiendo a la definición dada por Pozo, citado por Castellanos) que propicien el establecimiento en los estudiantes de procedimientos que le posibiliten aprender a conocer y aprender a hacer, como un primer acercamiento a lo que se aspira para el ciudadano del siglo XXI.

Ello constituye la esencia de la educación del hombre nuevo lo cual resulta imposible si la actividad pedagógica no deja de ser una estrecha relación unidireccional entre un maestro-sujeto-emisor de la información y un educando-objeto-receptor de la información. “Es preciso que esta relación se convierta en una actividad humana en el sentido más amplio de la palabra, en la que tanto el educador como el educando sean sujetos de la actividad, dotados de iniciativas”. (García Ramis y otros, 1999:6)

El hombre en su estrecha relación con el medio que lo rodea, se enfrenta a diferentes formas de actividad, una de ellas es la actividad cognoscitiva. Una buena forma de dirigir la actividad cognoscitiva crea los motivos y desarrolla las posibilidades para el trabajo independiente, por esto, el sistema de trabajo independiente que el profesor utiliza gradualmente con sus estudiantes determina el desarrollo de la independencia cognoscitiva.

Según el pedagogo soviético Pidkasisty el trabajo independiente es: “el medio de inclusión de los estudiantes en la actividad cognoscitiva independiente”. (Colectivo de autores, 1984:47)

Además plantea que el trabajo independiente requiere de dos características:

- ✓ Es una tarea orientada por el maestro con el tiempo razonable para responderla.
- ✓ Es la necesidad resultante de la tarea que tienen los estudiantes de buscar y buscar las mejores vías para su solución.

La actividad independiente de los estudiantes supone siempre la posesión por parte de ellos, de conocimientos previos necesarios, así como un grado suficiente del desarrollo

de habilidades, al mismo tiempo que la necesidad de un esfuerzo dentro de sus posibilidades, para lograr el objetivo propuesto.

Varios pedagogos cubanos plantean que el desarrollo de la independencia cognoscitiva en el proceso docente se vincula estrechamente a la formación de los siguientes rasgos personales de los estudiantes: (Imbert. s/a: 71)

El interés y las habilidades para organizar racionalmente el trabajo, la realización de tareas propuestas sin ayuda alguna.

La superación independiente de las dificultades.

El interés y el esfuerzo para aplicar métodos de autocontrol y corrección, tanto del proceso seguido en el desarrollo de su trabajo como de sus resultados.

Tratamiento crítico de los materiales de estudio.

La preocupación por el desarrollo de la independencia del colectivo.

El planteamiento constante de un nuevo problema.

La independencia cognoscitiva se entiende como una cualidad de la personalidad que presupone el dominio de los medios para la ejecución (conocimientos, hábitos y habilidades) y las relaciones de los individuos hacia el proceso de la actividad, sus resultados y sus condiciones. Esta garantiza la posibilidad de que el hombre sea capaz de dirigir su aprendizaje, asegurar su educación permanente, y con ello, el logro de un alto nivel de independencia y eficiencia en el ejercicio de su actividad laboral.

En el curso del desarrollo histórico, el hombre fue capaz de desarrollar un nuevo tipo de actividad, más allá de la simple actividad práctica; la actividad cognoscitiva cuyo objetivo esencial es el conocimiento de las propiedades y las relaciones de los hechos y fenómenos del mundo circundante. (Imbert. s/a: 71)

La misma autora plantea que en sus inicios el conocimiento y la producción material estaban directamente vinculados en una unidad indisoluble y que la actividad cognoscitiva de los estudiantes, que tiene lugar en el desarrollo del proceso de enseñanza, se le denomina actividad docente.

Muchos han sido los conceptos brindados por diferentes pedagogos sobre la actividad docente, uno de ellos es el que ofrece la investigadora cubana Pilar Rico Montero quien expresa que la actividad docente es la actividad principal de los escolares, a través de la cual tiene lugar la asimilación de conocimientos y el desarrollo de hábitos y

habilidades en los mismos. En su opinión esta actividad, al igual que la de cualquier tipo de actividad específicamente humana, permite al niño apropiarse de la experiencia histórico – social de la cultura, material y espiritual, acumulada por las generaciones anteriores. Así mismo plantea que la actividad docente toma un carácter especial en los escolares, pues en la medida en que su realización sea correcta, el producto que se obtiene en el desarrollo de los procesos psíquicos y cualidades de la personalidad del estudiante será superior. (Rico, P.1985:56)

Rico también refiere que el pedagogo soviético Davidov (1987), la definió como “la actividad del estudiante que asimila los conocimientos que garantizan el desarrollo intelectual. Consideró además que se trataba de aquellos métodos de trabajo del maestro con los estudiantes con los cuales estos dominan las habilidades peculiares para llevar a cabo esta actividad docente”. (Rico P 1985, citando a Davidov 1987)

El doctor Carlos, A (1994:42) considera que la actividad es el proceso que relaciona el estudiante con su objeto de estudio y aprendizaje: el contenido. En su criterio, el estudiante, por medio de la actividad sujeto-objeto, se relaciona con el contenido y se apropia de él para lograr el dominio del mismo.

Múltiples investigaciones en el campo de la pedagogía han revelado cómo en la actividad docente, a diferencia de otras actividades que realiza el estudiante, la asimilación de los conocimientos científicos y el desarrollo de habilidades, constituyen el objetivo fundamental y el resultado esencial de la propia actividad.

Este objetivo y resultado se manifiestan en los cambios que se producen en el propio sujeto que, a su vez estarán determinados por su propia actividad. Entre ellos cabe destacar el desarrollo de procesos cognoscitivos como el pensamiento, la memoria y la percepción, así como la formación de cualidades positivas de su personalidad.

De igual forma, en la actividad docente se reproduce la estructura de cualquier actividad humana y en ella están presentes tres aspectos esenciales:

El motivacional y de orientación.

El ejecutivo.

El de control y evaluación.

Consecuentemente, en la actividad docente se distinguen los componentes fundamentales siguientes: los motivos y las tareas docentes; las acciones docentes y las acciones de control y evaluación de los escolares.

Estas características de la actividad docente contribuyen a que en la actualidad pedagogos y psicólogos dirijan su atención al estudio de su organización y dirección. Por una parte, se trata de buscar métodos que permitan al escolar adoptar un papel más activo y consciente en el proceso de asimilación de conocimientos. Por la otra, se insiste en la necesidad de lograr que los estudiantes, además de los conocimientos básicos necesarios, desarrollen habilidades que contribuyan a la obtención y al análisis de nuevos conocimientos por sí solos. Se trata además de que estos puedan resolver de forma correcta no sólo las tareas escolares, sino los problemas que la propia vida les hace enfrentar. (Mined, 2002:5). Este tipo de actividad toma un carácter especial en los escolares, pues en la medida que su realización sea correcta el producto que se obtiene en el desarrollo de los procesos psíquicos y cualidades de la personalidad del estudiante será superior.

Al analizar el concepto de habilidad se observa que algunos autores tienen criterios diferentes y en ocasiones se equipara con el concepto de hábito, ya que ambos son componentes de la actividad. Las habilidades ocupan un lugar importante en la realización exitosa de las diferentes tareas del escolar, por lo que al planificar el desarrollo de determinadas habilidades es necesario especificar el tipo de actividad para la cual ellas son requeridas.

Petrousky, citado por Colectivo de Autores (1984) plantea que un estudiante posee determinada habilidad cuando puede...“aprovechar los datos, conocimientos o conceptos que se tienen, operar con ellos para la elucidación de las propiedades sustanciales de las cosas y la resolución exitosa de las determinadas tareas teóricas o prácticas”(Colectivo de autores, 1984:223)

Considerando lo expuesto anteriormente, resulta necesario la elaboración de resúmenes, cuadros sinópticos, esquemas, gráficos, entre otros, para el desarrollo de las habilidades inherentes a la actividad cognoscitiva independiente. También resulta conveniente indicar posteriormente la elaboración de informes, trabajos referativos y

ponencias; por cuanto preparan a los estudiantes para la realización de otros trabajos más complejos que necesitarán ejecutar en la Educación Superior o en la vida laboral. Mediante la actividad docente y mediante las tareas docentes en particular, se puede desarrollar en los estudiantes habilidades de trabajo independiente que progresivamente le propiciarán cada vez mayor autonomía.

Entre las habilidades de trabajo independiente se encuentran las siguientes:(Villafaña 2004 citando a Colectivo de autores, 1984).

- ✓ Manifestar sus puntos de vista.
- ✓ Orientarse en situaciones nuevas.
- ✓ Enfrentar una tarea de forma independiente.

El análisis de estas habilidades así como las consideraciones realizadas, posibilitan concluir que el desarrollo de estas es esencial en la conducción progresiva de los estudiantes hacia un incremento en la actividad independiente y por tanto a una independencia cognoscitiva ascendente y en diferentes cualidades de la personalidad, propiciando de esta forma un aprendizaje desarrollador y formativo en los estudiantes.

El aprendizaje formativo es posible a través de los contenidos de la asignatura Química en el 10^{mo} grado ya que esta estudia las sustancias, sus transformaciones y las leyes, teorías y principios que las rigen y abarca además la composición, estructura, propiedades, usos y métodos de obtención de estas.

La enseñanza de la Química en Cuba y por tanto su aprendizaje, responde a los objetivos generales de la educación comunista de las nuevas generaciones; mediante ella se dota a los estudiantes de los conocimientos y habilidades químicas necesarias para su activa participación en la construcción de la sociedad socialista y para la formación de la concepción científica del mundo, por lo que en el centro de la atención del nuevo curso de Química se coloca el concepto de reacción química y durante su estudio se profundiza en el conocimiento de la sustancia, así como su vínculo con la vida. Es por ello, que la columna vertebral del curso es la relación entre la estructura, las propiedades y las aplicaciones de las sustancias, concepción esta favorecedora para el aprendizaje formativo.

1.2 - Peculiaridades psicopedagógicas de los estudiantes de preuniversitario que favorecen el aprendizaje formativo

El ingreso al nivel medio superior ocurre en un momento crucial de la vida del estudiante, es el período de tránsito de la adolescencia hacia la juventud. Los límites entre los períodos no son absolutos y dependen de las variaciones que han ocurrido en el sujeto con un carácter individual.

En esta etapa se continúa y amplía el desarrollo que en la esfera intelectual ha tenido lugar en etapas anteriores. Así, desde el punto de vista de su actividad intelectual, los estudiantes del nivel medio superior están potencialmente capacitados para realizar tareas que requieren de una alta dosis de trabajo mental, de razonamiento, iniciativa, independencia cognoscitiva y creatividad. Estas posibilidades se manifiestan tanto respecto a la actividad de aprendizaje en el aula, como en las diversas situaciones que surgen en la vida cotidiana del joven lo que favorece su aprendizaje formativo.

En investigaciones dirigidas a establecer las regularidades psicológicas de los escolares cubanos, se ha revelado que en el desempeño intelectual los estudiantes de preuniversitario alcanzan índices superiores a los del estudiantado de niveles anteriores, lo que no significa que ya en este nivel de educación los estudiantes no presenten dificultades ante tareas de carácter intelectual, pues durante la investigación se pudo constatar la existencia de algunos que no resolvían de un modo correcto los problemas lógicos en situaciones que exigen la aplicación de procedimientos racionales y el control consciente de su actividad. No obstante, fue posible establecer que cuando la enseñanza se organiza de forma correcta esos estudiantes pueden superar muy rápido sus deficiencias, gracias a las reservas intelectuales que han desarrollado. Debe tenerse presente que por su grado de desarrollo, estos pueden participar de forma mucho más activa y consciente en el proceso de educación, lo que incluye la realización de las funciones de autoaprendizaje y autoeducación. Cuando esto no se toma en consideración para dirigir el proceso de enseñanza-aprendizaje, el papel del estudiante se reduce a asimilar pasivamente, el estudio pierde todo interés para el joven y se convierte en una tarea no grata para él. Gozan de particular respeto aquellas materias en que los profesores demandan esfuerzos mentales, imaginación, inventiva y crean condiciones para que el estudiante participe de modo activo. El estudio sólo se

convierte en una necesidad vital y al mismo tiempo en un placer, cuando el joven desarrolla en el proceso de aprendizaje la iniciativa y la actividad cognoscitiva independiente, peculiaridades que favorecen su trabajo independiente.

En estas edades es muy característico el predominio de la tendencia a realizar apreciaciones sobre todas las cosas, la cual responde a un sistema y enfoque de tipo polémico, que los estudiantes han ido desarrollando; así como la defensa pasional de todos sus puntos de vista. Las características de los jóvenes deben ser tomadas en consideración por el profesor en todo momento y por tanto pueden motivarse ante hechos y situaciones que exijan de su esfuerzo y decisión personal.

En la etapa juvenil se alcanza una mayor estabilidad de los motivos, intereses y puntos de vista propios, de manera tal que los estudiantes se van haciendo más conscientes de su propia experiencia y de las personas que lo rodean; tiene lugar así la formación de convicciones morales que el joven experimenta como algo personal y que entran a formar parte de su concepción moral del mundo. Las convicciones y puntos de vista empiezan a determinar la conducta y actividad del joven en el medio social donde se desenvuelve, lo cual le permite ser menos dependiente de las circunstancias que lo rodean, ser capaz de enjuiciar críticamente las condiciones de vida que influyen sobre él y participar en la transformación activa de la sociedad en que vive y por tanto al autoevaluarse puede crecer por sí mismo.

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

En tal sentido, es necesario que el aprendizaje propicie el desarrollo cognoscitivo y promueva vivencias profundamente sentidas por los jóvenes, capaces de regular su conducta en función de la necesidad de actuar de acuerdo con sus convicciones.

De manera general en el capítulo se determinaron los sustentos filosóficos, sociológicos, psicológicos y pedagógicos del proceso de enseñanza aprendizaje, fundamentalmente la concepción pedagógica de la enseñanza desarrolladora y su vínculo con el aprendizaje formativo encaminada en esta investigación a propiciar habilidades que posibiliten la independencia cognoscitiva y la incorporación de una

estrategia de aprendizaje para que los estudiantes puedan explicar y proponer soluciones a hechos y fenómenos de la vida cotidiana relacionados con los contenidos de la Química de décimo grado

Capítulo 2 Modelación teórico práctica de la propuesta de solución

En este capítulo se muestran los resultados del diagnóstico que posibilitaron el diseño del sistema de ejercicios; también se muestran los resultados del criterio de los expertos y los del preexperimento proyectado, para constatar la efectividad de la propuesta en la práctica educativa.

Para realizar el diagnóstico y la determinación de regularidades se retoma la **conceptualización** de la variable dependiente que expresa que la contribución al aprendizaje formativo de los estudiantes de 10^{mo} grado, a través de los contenidos de la Química, se manifiesta cuando los estudiantes adquieren mayor independencia cognoscitiva en la solución de los ejercicios e incorporan una estrategia de aprendizaje que les posibilita proyectar soluciones y/o explicaciones para los hechos y fenómenos de su contexto.

Al operacionalizar esta variable se identifican las siguientes dimensiones e indicadores:

Dimensión 1: Independencia cognoscitiva en la solución de los ejercicios.

- Análisis crítico reflexivo de los materiales que consulta.
- Orientarse en situaciones nuevas.
- Resolver las tareas de forma independiente.

Dimensión 2: Estrategia de aprendizaje.

- Determinan los contenidos de la asignatura relacionados con el hecho o fenómeno.
- Determinan lo conocido y desconocido acerca del mismo consultando diferentes fuentes de información
- Proyectan explicaciones o diferentes vías de solución.
- Comparten y valoran con los otros el producto final de su labor.

Índices para cada dimensión.

Dimensión 1 (contempla los índices de los indicadores).

Alto (5): realizan el ejercicio de manera independiente.

Medio (4): para realizar el ejercicio requieren de niveles de ayuda.

Bajo (3): para realizar el ejercicio requieren de orientaciones detalladas.

Dimensión 2 (contempla los índices de los indicadores)

Alto (5): Cuando determinan los contenidos de la asignatura relacionados con el hecho o fenómeno, determinan lo conocido y desconocido acerca del mismo consultando diferentes fuentes de información, proyectan explicaciones o diferentes vías de solución y comparten o valoran con los otros el producto final de su labor de manera independiente.

Medio (4): Cuando para determinar los contenidos de la asignatura relacionados con el hecho o fenómeno, determinar lo conocido y desconocido acerca del mismo consultando diferentes fuentes de información y dar explicación o solución a los hechos, necesitan niveles de ayuda, por lo que no pueden compartir ni valorar con los otros el producto final de su labor.

Bajo (3): Cuando no poseen los pasos requeridos de la estrategia de aprendizaje.

Índices para la variable dependiente

Para evaluar la variable dependiente, se adopta el criterio de considerar el nivel alto como 5, el medio 4 y el bajo 3 de manera que se consideran las siguientes combinaciones en el cumplimiento de las dos dimensiones:

Alto: 5 – 5; 5 – 4; 4 – 5.

Medio: 5 – 3; 4 – 4; 4 – 3.

Bajo: 3 – 5; 3 – 4; 3 – 3.

Dicha operacionalización posibilitó la elaboración, aplicación y procesamiento de diferentes instrumentos que permitieron constatar la situación real de los estudiantes de la muestra seleccionada en cuanto al nivel de independencia cognoscitiva y a la utilización de estrategias de aprendizaje para explicar o dar solución a hechos y fenómenos de la vida.

2.1 Resultados del diagnóstico

Para realizar el diagnóstico de los estudiantes se realizó el análisis documental (anexo 1) y una prueba pedagógica (anexo 2) para comprobar el estado de la independencia cognoscitiva en los estudiantes y la observación (anexo 4) para el establecimiento o no de una estrategia de aprendizaje.

Como resultado del análisis documental se pudo constatar en el muestreo de libretas y comprobaciones realizadas, que los estudiantes no tienen arraigado en su proceder una estrategia de aprendizaje para realizar los ejercicios.

El análisis de las tele clases y del libro de texto de los estudiantes arrojó que aunque existen algunos ejercicios encaminados a que los estudiantes analicen situaciones de la cotidianidad y solucionen hechos y fenómenos, así como que utilicen diferentes fuentes de información, los mismos no son suficientes para el desarrollo de las habilidades deseadas y además no muestran siempre la misma estructura interna, factor este que tampoco lo beneficia.

Con relación al desarrollo de la independencia cognoscitiva (Anexo 3, tabla 1, Fig. 1) se pudo comprobar que en los distintos indicadores de esta dimensión se encuentra la mayor cantidad de estudiantes en un índice bajo:

10 estudiantes que representan el 37.03 % en el análisis crítico reflexivo de los materiales de consulta; 13 estudiantes para un 48.1 % en la orientación en situaciones nuevas y 15 estudiantes que representan el 55.5 % no son capaces de resolver una tarea de forma independiente. En este índice se encuentran 16 estudiantes diferentes que representan el 59.2 % de la muestra.

En el índice medio, en el análisis crítico reflexivo de los materiales de consulta se diagnosticaron 10 estudiantes, ocho estudiantes en la orientación en situaciones nuevas y ocho estudiantes en la resolución de tareas de forma independiente que representan respectivamente el 37.03. % y el 29.5 % de estudiantes de la muestra que realizan las acciones antes descritas con algún nivel de ayuda, a diferencia de los que se encuentran en el índice bajo que requieren orientación detallada. En este índice se encuentran 13 estudiantes diferentes que representan el 48.1 % de la muestra.

Así mismo en el índice alto, en el que los estudiantes realizan las acciones de manera independiente, se diagnosticaron siete estudiantes que son capaces de hacer el

análisis crítico reflexivo de los materiales de consulta, para un 25.9 % de la muestra, seis estudiantes que pueden orientarse en situaciones nuevas, los que representan el 22.2 % de la muestra y solamente cuatro estudiantes que constituyen el 14.8 %, son capaces de realizar las tareas de forma independiente, para un total de siete estudiantes diferentes en este índice que constituyen el 25.9 % de la muestra.

Como se puede constatar los estudiantes aunque ingresan al IPVCE con 85 puntos como índice académico, presentan carencias significativas en el desarrollo de la independencia cognoscitiva, pues la mayoría al incorporarse a este grado requieren de orientación detallada para la ejecución de los ejercicios.

Situación similar se presenta con relación al establecimiento de estrategias de aprendizaje (Anexo 5, tabla 2, Fig. 2) ya que el 37 % de los estudiantes son capaces, al enfrentarse al ejercicio, de determinar los contenidos de la asignatura; el 48.1 %, el 51.8 % y el 66.6 % respectivamente, no son capaces de ejecutar el resto de los pasos de la estrategia declarada, es decir, no saben discriminar lo conocido de lo desconocido, por lo que no pueden explicar o solucionar el hecho o fenómeno contenido en el ejercicio y en consecuencia no pueden compartir ni valorar su actividad con la de sus compañeros.

De manera general en esta etapa de diagnóstico se corrobora que dos de los contenidos del aprendizaje formativo, al que tributa esta investigación, como lo son el desarrollo de habilidades (Independencia cognoscitiva) y las estrategias de aprendizaje, no están presentes en un por ciento significativo de los estudiantes del 10^{mo} grado del IPVCE Comandante "Ernesto Guevara", En consecuencia con ello se diseñó un sistema de ejercicios encaminados a lograr estos dos contenidos del aprendizaje formativo como corresponde al aprendizaje que debe caracterizar a este tipo de institución y que se consigna en el próximo epígrafe.

2.2 Fundamentación y características de la propuesta de solución al problema científico

2.2.1 Reflexiones sobre el término sistema

El término sistema se usa profusamente en la literatura de cualquier rama del saber contemporáneo y en la pedagógica se ha venido incrementando en los últimos años.

En términos generales se utiliza:

- ✚ Para designar una de las características de la organización de los objetos o fenómenos de la realidad educativa.
- ✚ Para designar una forma específica de abordar el estudio (investigar) de los objetos o fenómenos educativos.(enfoque sistémico, análisis sistémico)
- ✚ Para designar una teoría sobre la organización de los objetos de la realidad pedagógica.(Teoría General de Sistemas)
- ✚ Para designar un tipo particular de resultados de la investigación pedagógica.

El concepto de sistema ha sido definido por múltiples autores como los de Juana Rincón (1998), Julio Leyva (1999), Marcelo Arnold y F. Osorio (2003) y Pablo Cazau (2003).

Más allá de la diversidad de las definiciones existentes, de las orientaciones de sus autores y de los términos utilizados existe consenso al señalar que:

El sistema es una forma de existencia de la realidad objetiva; los elementos, componentes o entidades se relacionan entre sí y su comportamiento persigue un objetivo.

No obstante el autor de esta tesis se acoge al criterio de Carlos A. referido en el material digitalizado del ISP FV pues lo define como “el conjunto de elementos o componentes, que se comportan de acuerdo con determinadas leyes internas, que establecen sus relaciones y que ofrecen un resultado cualitativamente nuevo”. En su opinión, el sistema es la integración en un todo orgánico de las partes o componentes e incluye lo general, pero también la nueva propiedad que surge de las relaciones entre las partes (ISP FV, 2007: s/p)

Esta definición tiene un carácter eminentemente didáctico al considerar la relación de la escuela con la vida y las relaciones que se establecen entre los componentes del proceso de enseñanza-aprendizaje. En este sentido, se explicita la interdependencia del funcionamiento de estos componentes en un todo, como premisa fundamental para el logro del resultado esperado.

Algunas de las propiedades formales o características generales de los sistemas, atendiendo a los criterios consultados, son las siguientes: totalidad, centralización, complejidad, jerarquización, adaptabilidad e integración. (ISP FV, 2007: s/p)

El sistema como resultado científico pedagógico, además de reunir las características generales antes mencionadas, debe reunir las siguientes características particulares:

- + Intencionalidad. Debe dirigirse a un propósito explícitamente definido.
- + Grado de terminación. Se debe definir cuáles son criterios que determinan los componentes opcionales y obligatorios respecto a su objetivo.
- + Capacidad referencial: Debe dar cuenta de la dependencia que tiene respecto al sistema social en el que se inserta.
- + Grado de amplitud. Se deben establecer explícitamente los límites que lo definen como sistema.
- + Aproximación analítica al objeto. El sistema debe ser capaz de reproducir analíticamente el objeto cuyas características se pretenden modificar.
- + Flexibilidad. Debe poseer capacidad para incluir los cambios que se operan en la realidad.

Partiendo de un análisis de los conceptos y características anteriores se puede plantear que la presente propuesta constituye un sistema porque aspira modificar el aprendizaje que presentan los estudiantes del grupo 10^{mo}8 del IPVCE Comandante “Ernesto Guevara” lo cual fue identificado como la variable dependiente de esta investigación como aprendizaje formativo.

El autor de este trabajo seleccionó un sistema de ejercicios pues este permite crear una atmósfera participativa dentro o fuera del aula, además ordenar los mismos de acuerdo a su contenido y complejidad. En la medida en que se incorporen a la enseñanza actividades que se acerquen a los intereses y necesidades de los estudiantes, estos se motivarán más hacia la asignatura y, por consiguiente, existirán mayores probabilidades de que incrementen su independencia cognoscitiva.

2.2.2 Características del sistema propuesto

Atendiendo al problema científico planteado y el objetivo general previsto, se elaboró un sistema de ejercicios sobre contenidos químicos, en su elaboración se tuvieron en cuenta varios requerimientos que se derivaron del análisis documental realizado con el propósito de propiciar el aprendizaje formativo a partir del desarrollo de la independencia cognoscitiva y de la incorporación de una estrategia de aprendizaje que

posibilite la adquisición individual de los conocimientos, por lo que entre sus características encontramos las siguientes:

- ✚ De forma general responde a los objetivos de los contenidos de la Química de 10^{mo} grado, por lo que está en correspondencia con las características psicopedagógicas de los estudiantes de preuniversitario y puede insertarse en los programas vigentes.
- ✚ Contribuye al desarrollo de las habilidades de trabajo independiente previstas.
- ✚ Es un sistema cooperativo, consciente, activo y transformador de la realidad donde el estudiante representa el rol protagónico.
- ✚ Se considera la zona de desarrollo actual y la zona de desarrollo próximo por lo que tiene un marcado carácter personalógico.
- ✚ Los contenidos que se abordan son significativos para los estudiantes, tanto desde el punto de vista cognitivo como motivacional.
- ✚ Tiene carácter reflexivo.
- ✚ Propicia que el estudiante proyecte soluciones a situaciones de la vida cotidiana.
- ✚ Las fuentes de información son: diversos libros de texto e información contenida en las enciclopedias, tanto digitales como bibliográficas.
- ✚ Favorecen la atención a la diversidad de estudiantes existentes en el grupo.
- ✚ Se potencian las posibilidades que brindan los diferentes medios para ampliar la cultura general.
- ✚ Favorecen el desarrollo de una actitud crítico – reflexiva, de habilidades docentes, intelectuales y comunicativas.
- ✚ Contribuyen a la formación de valores.
- ✚ Están previstos para realizarse en tiempo extraclase.

Es obvio que la actividad independiente hace más sólido el aprendizaje y cuando en la redacción de los ejercicios se consideran las características de las tecnologías de la informática y las comunicaciones, así como indicaciones que estimulan el interés y una mayor búsqueda, se promueve la adquisición de conocimientos adicionales. (Villafaña ,2004)

2.2.3- Sistema de ejercicios sobre contenidos químicos.

Objetivo general

Contribuir al aprendizaje formativo de los estudiantes del 10^{mo} grado del IPVCE. Comandante "Ernesto Guevara" a través de los contenidos de Química.

Ejercicios que conforman el sistema

1- Aun cuando el carbono no se encuentra muy frecuente en la corteza terrestre, es después del hidrógeno y el oxígeno el elemento más abundante en el organismo humano. Se halla en todos los tejidos animales y vegetales combinado, entre otros elementos, con el oxígeno y el hidrógeno; con este último elemento forma también los hidrocarburos, que tienen entre sus características favorecer la combustión.

¿A qué se debe esta característica?

1.1- Determina los contenidos de la asignatura Química (u otras afines) relacionados con este tipo de compuestos.

1.2- Determina lo conocido y desconocido acerca del tema, seguramente te resultará necesario consultar diferentes fuentes de información tales como la Enciclopedia Autodidáctica interactiva Océano (tomo 4) y la Enciclopedia Microsoft Encarta.

1.3-Teniendo en cuenta que estos son los compuestos orgánicos más sencillos, señala:

a) Características de su estructura.

b) Clasificación de los mismos atendiendo a:

✓ Forma de la cadena carbonada.

✓ Tipo de enlace que mantiene unido a sus átomos.

c) Que relación existe entre el tipo de enlace que presentan y sus reacciones características.

1.4- Proyecta tus respuestas según tus posibilidades y gustos (cuadro, llave, artículo)

1.5- Comparte tus respuestas con otros estudiantes y a partir de la valoración realizada en conjunto, mejóralas de ser necesario.

2- Los alcanos (hidrocarburos saturados) responden a la fórmula general $C_n H_{2n+2}$. El metano se desprende de los pantanos como producto de la descomposición de sustancias orgánicas, de ahí su antiguo nombre de gas de los pantanos. ¿Conoces por qué ocurre esto?

2.1-Determina los elementos conocidos y desconocidos sobre este grupo de sustancias y sobre lo relacionado con el hecho expresado; establece reglas para nombrar y formular estos compuestos.

a) Nombra y formula los seis primeros miembros de su serie homóloga.

2.2- El gas de cocina es una mezcla de diferentes hidrocarburos.

a) De los compuestos del inciso anterior investiga cuáles están presentes en dicha mezcla. (Para la realización de este inciso te sugiero que consultes la Enciclopedia Microsoft Encarta)

2.3- Para el compuesto de siete átomos de carbono escribe:

a) Fórmula global.

b) La fórmula semidesarrollada y el nombre de tres alcanos que respondan a dicha fórmula.

2.4-Comparte tu respuesta del inciso anterior con el resto de tus compañeros y determina el número máximo de compuestos que pueden formarse y que respondan a esa fórmula global; también la relacionada con el nombre atribuido al metano de “gas de los pantanos”

3- El etino, primer miembro de la serie homóloga de los alquinos, es uno de los hidrocarburos no saturados más importantes en la vida diaria. Conocido comúnmente por el nombre de acetileno, este alquino se emplea como combustible en el soplete oxiacetilénico, que se utiliza para cortar y soldar piezas metálicas. ¿Por qué se utiliza este compuesto y no otro como combustible para dicho soplete?

3.1- A partir de los conocimientos que posees sobre este compuesto, determina qué desconoces del mismo e investiga qué otras aplicaciones presenta y cuáles son las medidas de seguridad que se deben tomar para la transportación de este compuesto.

3.2-Según tus posibilidades y gustos, resume las principales características de los alquinos, incluye curiosidades sobre este tipo de sustancias que puedan incrementar la información que aparece en tu libro de texto.

3.3-Confecciona preguntas y ejercicios que puedan incorporarse al final del resumen, involucra en ello a otros compañeros del grupo.

4- El benceno es una sustancia orgánica altamente tóxica, si se ingiere o nos exponemos a sus vapores es cancerígena, además produce impotencia en el hombre e infertilidad en la mujer. En un centro en que se utiliza el benceno en la línea productiva, los trabajadores opinan que tienen las medidas de seguridad adecuadas. ¿Qué aspectos tendrías en cuenta para corroborarlo?

4.1-¿Qué elementos conoces y cuáles no, acerca de la información anterior?

4.2- ¿Cuáles son los contenidos químicos que necesitas conocer para solucionar la situación anterior?

4.3-Utilizando la Enciclopedia Microsoft Encarta y la Enciclopedia Autodidáctica Interactiva Océano (tomo 4), investigue:

a)La estructura y propiedades generales de este compuesto.

b)¿Cuáles son las principales aplicaciones del mismo y qué beneficios reporta para el hombre?

c)¿Cuáles son las medidas de seguridad que se deben cumplir en el centro de trabajo antes referido y argumente el por qué de las mismas?

d)¿Qué otras sustancias conoces que presentan similares características químicas?

4.4-Teniendo en cuenta la información obtenida qué respuesta darías a la situación descrita.

5- El metanol, denominado también carbinol o alcohol de madera, es un líquido incoloro muy tóxico que provoca la ceguera e incluso la muerte si se ingiere o se aplica externamente. El consumo frecuente del alcohol, homólogo inmediato superior de este compuesto, altera la conducta del individuo y produce otros efectos dañinos al organismo humano.

5.1- Sobre los mismos conteste:

a) Nombre y símbolo de su grupo funcional.

b) Función química a la que pertenece.

- 5.2- A partir de los elementos que ya conoces sobre este tipo de compuestos señala cómo se clasifican estos según el número de grupos funcionales y la posición que ocupan en la cadena carbonada.
- 5.3- Escribe la fórmula semidesarrollada de cada uno y resume las aplicaciones de ambos.
- 5.4-. Investiga y resume, según tus posibilidades y gustos, por qué el alcohol afecta la conducta del individuo y qué otras consecuencias trae para el hombre su consumo frecuente.
- 5.5- Intercambia con el resto del grupo la opinión acerca del trabajo final.

6- La protección del medio ambiente requiere de información precisa acerca de la nomenclatura y notación química de las sustancias, conocimiento este al que puedes contribuir pues es punto de partida para determinar cuáles son o no contaminantes y/o perjudiciales.

- 6.1- Para la Comisión de Educación Ambiental de tu centro sería de gran utilidad contar con un resumen que contenga la mayor información posible en cuanto a:
- ✓ tipo de sustancia.
 - ✓ Nombre.
 - ✓ Fórmula química.
 - ✓ Efectos perjudiciales.
 - ✓ Beneficios que reporta.

Te sugerimos proceder según los siguientes pasos:

- I-** Determina los contenidos de la asignatura química (u otras afines) relacionados con este tema que te permitan contribuir con este hecho social.
- II-** Determina qué conoces y qué desconoces sobre el tema en cuestión y consulta diferentes fuentes de información para incrementar y/o consolidar tus conocimientos sobre el mismo.
- III-** Proyecta la posible solución a esta situación elaborando tu resumen según tus posibilidades y gustos (artículo, pancarta, texto explicativo, curiosidades, etc.)
- IV-** Comparte tu proyecto con otros estudiantes o profesores con el fin de escuchar su valoración sobre el mismo.

7- Teniendo en cuenta que constantemente en la vida diaria están ocurriendo reacciones químicas, incluso en nuestro propio cuerpo, resulta de gran importancia el conocimiento sobre las mismas. Es por ello que en tu preuniversitario se elabora un material actualizado sobre el tema y con este fin se convocó a un concurso que tiene los siguientes aspectos a valorar:

- ✓ Contenidos.
- ✓ Representaciones gráficas.
- ✓ Ejemplos.
- ✓ Ejercicios de aplicación.

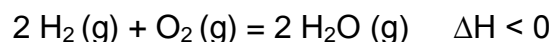
7.1- Elabora tu material, con la mayor información posible, para que participes en dicho concurso. Puedes hacerlo según tus posibilidades y gustos.

7.2-A partir del análisis de diferentes bibliografías, elabora tu propuesta solicitando para ello la opinión de otros estudiantes que consideres te pueden aportar para perfeccionar el material, no olvides explicarle los aspectos que se miden en el concurso.

8- Las ecuaciones químicas son representaciones esquemáticas abreviadas y convencionales de las reacciones químicas. A partir de la interpretación de estas podemos conocer importantes aspectos de una reacción, pero a este conocimiento sobre la vida tus compañeros le dan poca importancia ¿Qué harías para revertir esta situación?

8.1-Utilizando la Enciclopedia Encarta, escribe: Reacciones químicas y consulta el tema referente a las ecuaciones, Consulta además tu libro de texto en el mismo tema.

a) Después de analizar los contenidos que aparecen en ambas fuentes sobre el significado de una ecuación química, expresa la información cualitativa y cuantitativa que te ofrece la siguiente ecuación:



b) Consulta con tus compañeros del grupo y escribe otras ecuaciones químicas que conozcan (no menos de tres), expresa la información cualitativa y cuantitativa que se deduce de las mismas.

c) Teniendo en cuenta la información que te ofrecen los artículos te proponemos que elabores, en no menos de dos párrafos, un artículo nuevo para ponerlo en el mural de tu aula y contribuir de esta forma a ampliar los conocimientos de tus compañeros. Puedes crear otras formas con el mismo propósito.

9- En el organismo humano el dinamismo celular es posible por las continuas reacciones de síntesis y degradación que en ella ocurren. ¿Cuál es la explicación química de este hecho que garantiza la existencia de la vida?

9.1-Teniendo presente que las reacciones químicas van siempre acompañadas de un desprendimiento o absorción de energía, localiza en tu libro de texto, la Enciclopedia Microsoft Encarta y la Enciclopedia Autodidáctica Interactiva Océano(tomo 4) , el tema:

“Reacciones endotérmicas y exotérmicas “.Consulta sobre el mismo toda la información que aparece en estas fuentes. Elabora un cuadro resumen donde des respuesta a las siguientes interrogantes:

- a) ¿Cómo se clasifican las reacciones de acuerdo a la energía involucrada en el proceso y cómo es el comportamiento en cuanto a desprendimiento o absorción de energía en cada tipo de reacción?
- b) ¿Cómo es desde el punto de vista cuantitativo la energía total de los reaccionantes con respecto a la energía total de los productos en cada tipo de reacción?
- c) Ejemplifica cada tipo de reacción con al menos dos ecuaciones que no aparezcan en las fuentes bibliográficas utilizadas.
- d) Representa, para cada uno de los ejemplos del inciso anterior, el diagrama de energía total contra avance de la reacción. Ubica en los mismos las sustancias reaccionantes y productos y el valor relativo de ΔH .

9.2- Involucra a otros compañeros del grupo y enriquece el cuadro con otros criterios de clasificación que hayan estudiado.

9.3 -Relee la situación inicial y explica el dinamismo celular desde el punto de vista químico.

10- En los talleres de soldadura se emplea ácido clorhídrico para limpiar los metales antes de soldarlos. Para rebajar la concentración del ácido se añade cinc en los tanques que contienen esta disolución ácida. ¿Por qué se utiliza este metal y no otro para rebajar la concentración del ácido?

10.1-Escribe la ecuación de la reacción que se verifica en este proceso, debidamente ajustada.

- a) Nombra las sustancias que se producen.
- b) Clasifica la reacción de acuerdo a la energía involucrada.
- c) Expresa la información cualitativa y cuantitativa, en cuanto al tipo de partícula, que nos ofrece esta ecuación.

10.2-Investiga con obreros o conocedores del tema, cuáles son las medidas de protección e higiene del trabajo que deben cumplirse en la realización de esta labor.

10.3-¿Qué explicación darías a los que habitualmente ejecutan la acción descrita y no conocen su fundamento químico?

11- El Alusil o Gel de Hidróxido de aluminio se utiliza para contrarrestar la acidez estomacal provocada por un exceso de ácido clorhídrico en el jugo gástrico. ¿Sabes por qué?

11.1-Escribe la ecuación de la posible reacción que se verifica cuando ingerimos este medicamento.

11.2-Será conveniente ingerirlo cuando no presentamos esta dolencia estomacal. Justifica tu respuesta.

11.3-Conociendo que en la reacción anterior se produce con desprendimiento de energía:

- a) Clasifica la misma de acuerdo al parámetro energético.
- b) Representa el diagrama de energía total contra avance de la reacción para dicho proceso. Ubica en el mismo las sustancias reaccionantes y productos y el valor relativo de ΔH .

- c) Escribe con la menor cantidad de palabras posibles la respuesta a la interrogante inicial. ¿Cuál de tus compañeros pudo expresar la respuesta correcta y completa con menor número de palabras?

12- En la maduración de las frutas se produce un proceso de transformación de las sustancias que estas contienen. Cuando queremos madurar mangos, plátanos o tomates, los colocamos en un recipiente cerrado o los envolvemos en papel, pues sabemos por la práctica que se maduran mucho más rápido.

¿A qué le atribuyes la ocurrencia de este fenómeno desde el punto de vista químico?

¿Cuáles son las manifestaciones perceptibles que evidencian la maduración de las frutas?

12.1-Determina lo conocido y lo desconocido en esas interrogantes.

12.2-Auxiliándote de la Enciclopedia Microsoft Encarta y la Enciclopedia Océano (tomo 4)

- a) Consulta el tema “Velocidad de las reacciones químicas” y resume los factores que modifican la misma. Relaciónalos con la situación descrita.

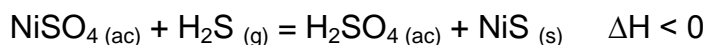
12.3-Ponga ejemplos de otras reacciones que ocurren a tu alrededor y que en la práctica podemos propiciar un aumento de su velocidad. Para ello consulta además el libro de texto Biología 4 de oncenno grado en los contenidos correspondientes a las fitohormonas. Puedes utilizar también el libro de Biología General II.

12.4-Consulta con tus compañeros la respuesta que diste a cada una de las interrogantes iniciales.

13- La industria metalúrgica de níquel es de gran importancia para la economía cubana. En la planta “ Comandante Pedro Soto Alba, ubicada en la zona de Moa, se obtiene este metal mediante el método de Lixiviación con ácido sulfúrico. ¿Qué función desempeña el ácido sulfúrico durante el proceso?

13.1-Consultando diferentes bibliografías, investiga y resume en qué consiste este método de obtención.

13.2-En la etapa final de este proceso se hace reaccionar el sulfato de níquel (II), obtenido en etapas anteriores, con sulfuro de hidrógeno, con el objetivo de precipitar el sulfuro de níquel según la ecuación:



13.3-Teniendo en cuenta los factores que influyen en la velocidad de una reacción química, diga qué modificaciones opinas pudieran realizarse en este proceso para aumentar su velocidad en aras de la productividad.

13.4-Representa el gráfico de energía potencial contra avance de la reacción para el mismo.

a) Señala el complejo activado y la energía de activación y representa el valor de ΔH .

13.5-Explica qué le ocurre a la velocidad de esta reacción si adicionamos un catalizador y representa en el gráfico la posible trayectoria de la reacción catalizada.

13.6-Invita a otros estudiantes del grupo e investiguen, en otras fuentes de información, qué método de obtención del Níquel se utiliza en la industria minera " Comandante René Ramos Latour ", ubicada en Nicaro y a partir del estudio de ambos procesos explique:

a) ¿Cuál es la diferencia entre los métodos adoptados por cada planta?

b) ¿En cuál de ellas se obtiene un mayor rendimiento?

c) ¿Qué fundamenta que en ambas plantas no pueda seguirse el mismo método de obtención?

14- La forma más común de obtener dihidrógeno en el laboratorio es por la reacción de metales activos, fuertes agentes reductores, con disoluciones ácidas. Conociendo que algunas de las formas de obtención de esta sustancia requieren de la utilización de otras con un alto valor en el mercado, cuál o cuáles de los métodos empleados consideras que resulta más factible utilizar en las condiciones económicas actuales del país.

14.1-Determina lo conocido y lo desconocido en la interrogación antes planteada.

14.2 Investiga y resume otros métodos utilizados para obtener esta sustancia.

14.3-Utilizando la Enciclopedia Microsoft Encarta, escribe "Hidrógeno" y selecciona en el menú "Aplicaciones".

a) Realiza un resumen de las que consideres más importantes.

b) Haz clic en la palabra caliente "Dirigibles" y observa el elemento de multimedia de la catástrofe de Hendinburg. Realiza un comentario sobre dicho suceso y elabora dos o tres curiosidades o **Sabías que...** con el fin de ampliar la información que ofrece el libro de texto.

14.4-Después de analizado el accidente anteriormente descrito, diga:

a) ¿Qué propiedad fundamentó la utilización de esta sustancia en los globos dirigibles y cuál fue la causante de este desastre aéreo?

14.5-Da respuesta a la situación planteada empleando argumentos que hayas analizado previamente con tus compañeros.

15- El agua en la naturaleza puede estar sobre la superficie del planeta, formando océanos, glaciares, mares, ríos y lagos, bajo la superficie en el manto freático y en la atmósfera como vapor imperceptible o en forma de nubes. En Cuba existen diversas esferas de protección relacionadas con este recurso como: aguas terrestres, marinas y costeras, así como cuencas hidrográficas. ¿Sabes por qué?

15.1-Consultando diferentes bibliografías, elabora un resumen donde aparezcan las principales aplicaciones de esta sustancia en correspondencia con sus propiedades físicas y químicas.

15.2-Realiza una caracterización del agua en cuanto a los siguientes aspectos:

✓ Potabilidad y dureza.

✓ Contaminación.

✓ Descontaminación.

15.3-Investiga las medidas que se aplican en Cuba para preservar este recurso natural. Cítalas y expresa tu opinión sobre las mismas considerando aspectos tales como: variedad, distribución en el país y labor en cuencas hidrográficas, importancia social, económica y ecológica.

15.4-Investiga si en tu municipio o localidad existen fuentes de agua contaminada y cuáles son los factores causantes de esta contaminación.

- a) En caso de existir elabora un plan de medidas para contrarrestar este problema.

Para la realización de este ejercicio te sugerimos visitar el Departamento de Ciencia Tecnología y Medio Ambiente (CITMA) de tu municipio. Intercambia con tus compañeros el plan de medidas.

2.2.4 Recomendaciones metodológicas para la implementación de la propuesta

Cada estudiante tiene sus particularidades y de hecho los grupos que estos conforman, por lo que las formas de trabajo, tanto colectivas como individuales, deben estar en correspondencia con los resultados del diagnóstico integral, es por ello que en las recomendaciones que a continuación se ofrecen se considera lo ya expresado y se han tenido en cuenta, además, las experiencias de trabajos anteriores con similares características.

Los ejercicios están concebidos para que sean resueltos en tiempo extradocente y dan cumplimiento a los requerimientos que posibilitan el desarrollo de la independencia cognoscitiva, siguen el orden del programa de Química de 10^{mo} grado y no abarcan todos los contenidos por lo que se debe determinar cuál es el momento más propicio para aplicarlos en dependencia, entre otros factores no menos importantes, del tiempo de máquina de que disponen los estudiantes ya que la sobrecarga de ejercicios con relación al tiempo disponible, lejos de contribuir al desarrollo de la independencia cognoscitiva, puede interferirla.

Independientemente de las consideraciones y alternativas antes expresadas se ofrecen algunas **recomendaciones básicas** para propiciar, con la aplicación de los ejercicios, el desarrollo de la independencia cognoscitiva:

Considerar para su selección y aplicación los objetivos y contenidos de la unidad que se desarrolla, así como los conocimientos y habilidades precedentes para asegurar que los estudiantes puedan resolverlos y potenciar su desarrollo.

Teniendo en cuenta el orden para la búsqueda de las fuentes de información, un ejercicio puede corresponderse con un inciso o varios; de hecho, pueden asignarse de forma individual o indicar su solución de forma colectiva, lo que favorece la comunicación y el intercambio de conocimientos.

Los ejercicios pueden utilizarse como tareas de clases y proyectarse la discusión de sus respuestas para una clase de consolidación, o como estudio independiente para la realización de un encuentro de conocimiento.

Se debe ser cuidadoso para que la revisión de los ejercicios favorezca no sólo la interacción estudiante – profesor, sino la interacción estudiante – estudiante con lo que se contribuye al proceso de evaluación y autoevaluación, así como el desarrollo integral de la personalidad.

En la revisión de los ejercicios es necesario enfatizar no sólo en las respuestas, sino en el proceso seguido para llegar a ellas. También es indispensable valorar en qué medida los estudiantes sienten satisfacción al realizarlos para ampliar y consolidar sus conocimientos y si les resulta de utilidad para comprender y resolver situaciones de la vida cotidiana.

Antes de aplicar el sistema de ejercicios se recomienda realizar un diagnóstico. También que se aplique una encuesta pasado un tiempo prudencial de haber iniciado la aplicación de los ejercicios, más la valoración sistemática del trabajo que posibilitará adecuar la asignación de los mismos en cantidad, frecuencia, etc., en correspondencia con las necesidades de los estudiantes de forma general y especialmente en lo relativo al desarrollo de la independencia cognoscitiva como se procedió en esta investigación.

2.2.5 Resultados de la valoración realizada por los expertos

El sistema de ejercicios fue sometido al criterio de expertos. Para esta investigación se asume el concepto de experto ofrecido por Cerezal y otros (s/a: 18). Los expertos son diez especialistas (anexo 7, tabla 3) seleccionados teniendo como criterio de selección la preparación, conocimiento y especialización en el tema objeto de investigación al considerar la calificación científico – técnica de los mismos así como su experiencia profesional. Fue importante considerar estas características, además de la disposición y satisfacción personal por colaborar con la investigación para que los criterios que se viertan sobre el sistema contribuyan a perfeccionar el trabajo realizado.

Para realizar esta valoración se elaboró una encuesta (anexo 6) que fue entregada a los expertos seleccionados, para obtener respuestas cuantificables y derivar los principales criterios evaluativos sobre el sistema de ejercicios

Según los resultados de la encuesta a que fueron sometidos (anexo 7, tabla 4) se pudo constatar que:

El 100 % de los expertos consideró que las actividades propician la determinación de lo conocido y la búsqueda de lo desconocido. El 70 % opina que las actividades orientan siempre al estudiante al planteamiento de diferentes alternativas de comprensión y /o solución y el 30 % restante considera que casi siempre lo hacen. El 90 % de los encuestados está de acuerdo en que el estudiante se siente orientado a considerar sus alternativas y solucionar la más adecuada, el 10 % restante opina que solamente a veces.

Por otra parte el 100 % de los expertos considera positivo el hecho de que se le solicite al estudiante su valoración sobre el trabajo realizado, consideran además que progresivamente puede irse independizando a los estudiantes de cada uno de los niveles de apoyo.

El 100 % de los encuestados consideran que los ejercicios en su conjunto posibilitan el análisis crítico reflexivo de los materiales de consulta y la orientación del estudiante en situaciones nuevas y el 90 % de ellos opina que los mismos orientan adecuadamente al estudiante para que pueda enfrentar la tarea de forma independiente.

Todos los encuestados coinciden en que los ejercicios de forma general propician el incremento de la independencia cognoscitiva y la preparación de los estudiantes para que desarrollen una estrategia de aprendizaje.

Los ejercicios tributan al cumplimiento de los objetivos del grado y cumplen con el carácter de sistema que requieren, criterio que comparte el 100 % de los expertos.

Todos los expertos encuestados consideran adecuada la pertinencia social del trabajo y sobre la factibilidad de la misma opinan que las condiciones en la escuela están dadas, a partir de una adecuada organización del horario docente que intencione el tiempo de máquina y el trabajo en la biblioteca escolar.

De forma general las valoraciones fueron positivas y las sugerencias se consideraron en el perfeccionamiento de los ejercicios antes de someterlo a la práctica pedagógica.

2.3 Diseño y resultados del experimento pedagógico

Diseño del experimento

Para la realización del experimento pedagógico se diseñó un pre – experimento pedagógico en el que se consideraron tres etapas como se describe a continuación:

1. **Pretest:** se aplicó una prueba pedagógica inicial (anexo 8) y una observación (anexo 4) que permitieron conocer el estado inicial en que se encontraba el aprendizaje formativo (variable dependiente) en los estudiantes que conforman la muestra, es decir en cuanto a la independencia cognoscitiva y el establecimiento de una estrategia de aprendizaje respectivamente.
2. **Implementación:** es el momento donde se aplicó el sistema de ejercicios propuesto, tomando en cuenta las modificaciones sugeridas por los evaluadores externos
3. **Posttest:** se emplearon los métodos de prueba pedagógica y la observación (Anexos 8 y 4 respectivamente), que permitieron determinar el desarrollo de la independencia cognoscitiva alcanzada por los estudiantes y la utilización o no de una estrategia de aprendizaje para la explicación o solución de diferentes fenómenos, luego de haber sufrido la acción del sistema de ejercicios.

A continuación se desarrolla cada una de las etapas anteriores.

Resultados en la etapa de pretest

Durante esta etapa, al aplicar la *prueba pedagógica* inicial se constató (anexo 9, tabla 5) que en el comportamiento inicial de la variable dependiente la moda alcanzó el valor 3 (índice **bajo**), ya que el 48.1% (13 estudiantes), están ubicados en el nivel bajo, el 25.9% (7 estudiantes) en el nivel medio y el 25.9% (7 estudiante) alcanzó el nivel alto, lo que significa que la mayoría de los estudiantes requieren de orientaciones detalladas para la realización de los ejercicios.

Al analizar los resultados expuestos queda demostrado que la solución de tareas de forma independiente es el indicador más afectado con el 51.8 % de los estudiantes seguido de la orientación en situaciones nuevas (48.1% de los estudiantes) y del análisis crítico reflexivo de los materiales de consulta (44.4%).

Al analizar los resultados de la *observación* (anexo 10, tabla 6) se pudo constatar que de igual manera el índice que predomina, según la moda 3, es el **bajo**, por lo que se puede afirmar que no poseen los pasos requeridos de una estrategia de aprendizaje; en el aspecto antes expresado los indicadores que más inciden en orden creciente son: la determinación del contenido con el 37.03%, la determinación de lo conocido y lo desconocido, así como la proyección y explicación del hecho o fenómeno, ambos con un 48.1%, seguido por la posibilidad de compartir con los otros el producto final de su labor, que es el índice más afectado con el 59.2% de los estudiantes.

De manera general el aprendizaje formativo, que es la *variable dependiente* de esta investigación, se comporta antes de implementar los ejercicios, con un índice **bajo** atendiendo a las combinaciones que se predeterminaron al operacionalizar esta variable (anexo 11, tabla 7).

Implementación

Después de haber analizado profundamente el resultado del pretest se aplicó el sistema de ejercicios a una muestra de 27 estudiantes, con el objetivo de comprobar la efectividad de los mismos en su influencia en el desarrollo de la independencia cognoscitiva y la utilización de una estrategia de aprendizaje.

La implementación se realizó en 2008-2009 a partir de la Unidad 1 del programa vigente, pero antes de proceder a la aplicación de los ejercicios se aplicaron la prueba pedagógica y la observación antes referida con el propósito de determinar la situación real de los estudiantes en la etapa de pretest.

Para la aplicación de ambos instrumentos se consideraron los contenidos de las sustancias y las reacciones químicas, pues como se trata de determinar el desarrollo de habilidades, esos contenidos eran los adecuados por tener antecedentes desde la secundaria básica en el octavo grado.

Los ejercicios presentan incisos que responden tanto al desarrollo de los aspectos considerados como propiciadores de la independencia cognoscitiva como para el establecimiento de una estrategia de aprendizaje, por lo que se aplicaron en cada una de las unidades del programa de Química en el 10^{mo} grado.

Los ejercicios se indicaron en clases, para ser resueltos en el espacio extradocente (fuera del aula) y se realizó su revisión, análisis y valoración en clases posteriores, tanto

desde el punto de vista individual como colectivo, lo que permitió trazar las próximas metas.

Tanto en su aplicación como en su revisión se consideraron los aspectos especificados en las recomendaciones metodológicas para esta etapa.

Resultados en la etapa de posttest

En esta etapa se aplicó la prueba pedagógica final y una observación final como ya se expresó. Al analizar los resultados obtenidos en dicha *prueba pedagógica* (anexo 12, tabla 8), con relación al desarrollo de la independencia cognoscitiva, se constató valor 4, es decir índice **medio**, debido a que el 14.8% (tres estudiantes), están ubicados en el nivel bajo, el 44.4% (12 estudiantes) en el nivel medio y el 40.7% (11 estudiantes) alcanzó el nivel alto, lo que significa que la mayoría de ellos requieren aún de niveles de ayuda para la realización de los ejercicios.

Con respecto a la dimensión 2 (establecimiento de una estrategia de aprendizaje) se pudo constatar mediante los resultados de la *observación* (anexo 13, tabla 9) que después de aplicado el sistema de ejercicios la moda alcanzó el valor 4 (índice **medio**), los diferentes niveles alcanzados por los estudiantes en este aspecto son: la determinación del contenido con el 62.9%, la determinación de lo conocido y lo desconocido y la proyección y explicación del hecho o fenómeno, ambos con un 44.4%, y la posibilidad de compartir con los otros el producto final de su labor, con el 51.8 % de los estudiantes, lo que significa que para determinar los contenidos de la asignatura relacionados con el hecho o fenómeno, determinar lo conocido y desconocido acerca del mismo consultando diferentes fuentes de información y dar explicación o solución a los hechos, necesitan niveles de ayuda, por lo que aún no pueden compartir ni valorar con los otros el producto final de su labor.

Por lo antes expresado la variable dependiente al concluir la etapa de preexperimento alcanzó un índice **medio** (anexo 14, tabla 10).

Resultados de la validación

Al establecer una comparación de los resultados obtenidos en el pretest con respecto al posttest (anexo 15, tabla 11 a y b, figura 3), se puede apreciar con relación al desarrollo de la independencia cognoscitiva que la moda cambió de un valor 3 a un valor 4, es

decir, de un 48.1% (13 estudiantes) que inicialmente se encontraban en un nivel bajo, ahora sólo se mantienen en ese nivel el 14,8 % (4 estudiantes); en el nivel **medio** de un 25.9 % (7 estudiantes) que en el inicio alcanzaron dicho nivel, cambió al 44.4 % (12 estudiantes) y del 25.9 % (7 estudiante) que se encontraba en el nivel alto varió a un 40.7 % (11 estudiantes)

Con relación al establecimiento de una estrategia de aprendizaje se pudo constatar que la moda también pasó de un nivel 3 a un nivel 4 (índice **medio**), produciéndose un avance en cuanto al número de estudiantes en los niveles medio y alto y por tanto una disminución de los mismos en el nivel bajo, es decir, de un 48.1 % (13 estudiantes) que se encontraban en un nivel bajo, después de aplicado el sistema de ejercicios están en este nivel el 18.5 % (5 estudiantes); de un 25.9 % (7 estudiantes) que inicialmente estaban en el nivel medio, se encuentran ahora el 44.4 % (12 estudiantes); del 25.9 % (7 estudiantes) que en un inicio alcanzaron un nivel alto, ahora están en este nivel el 37.03 % de la muestra(10 estudiantes).

Analizando los resultados antes expuestos se puede apreciar que el nivel que más se repite en los estudiantes de la muestra, luego de someterse a la aplicación del sistema de ejercicios, es el medio, lo que significa que en el aprendizaje formativo, que es la variable dependiente de esta investigación, se produjo un avance con respecto al nivel bajo que presentaba al iniciar el experimento ya que se incrementó notablemente la cantidad de estudiantes que manifiestan una mayor independencia cognoscitiva en la solución de los ejercicios e incorporan una estrategia de aprendizaje que les posibilita proyectar soluciones y/o explicaciones para los hechos y fenómenos de su contexto.

Los resultados expuestos en este capítulo posibilitan confirmar la efectividad del sistema de ejercicios encaminados a contribuir al aprendizaje formativo de los estudiantes, siempre que para diseñar los mismos se parta de un diagnóstico y se sea riguroso en la elaboración de cada uno de ellos considerando el criterio de los expertos, así como su implementación en la práctica educativa.

CONCLUSIONES

Las consideraciones acerca del aprendizaje formativo, así como, los referentes filosóficos, pedagógicos y psicológicos que sustentan una tendencia dialéctico-materialista desarrolladora e integradora del pensamiento pedagógico actual cubano brindaron soporte teórico-metodológico a esta investigación.

Durante la etapa de diagnóstico se aplicaron diferentes instrumentos que permitieron corroborar que los estudiantes del grupo muestra poseían insuficiencias en el aprendizaje formativo. Esta situación se reflejó en que no poseían habilidades que le posibilitaran su independencia cognoscitiva, así como una estrategia de aprendizaje que le permitiera explicar y solucionar situaciones de la vida cotidiana utilizando los contenidos químicos.

La puesta en práctica de un sistema de ejercicios contribuyó a transformar esa realidad ya que se caracterizó por su originalidad, autenticidad y asequibilidad, teniendo en cuenta los intereses, motivaciones, y aspiraciones de los educandos y partiendo de situaciones reales y concretas de la vida diaria, permitiéndoles explicar y proponer soluciones y trabajar de manera independiente.

La propuesta de ejercicios fue evaluada tomando en cuenta el criterio de expertos. Su efectividad, en cuanto a propiciar el aprendizaje formativo, se constató en la realidad educativa, lo que permitió comparar el estado inicial y final de esta variable y corroborar la validez de la propuesta y por tanto dar solución al problema que originó esta investigación.

Con la aplicación del sistema de ejercicios en el grupo muestra se contribuyó al aprendizaje formativo de los estudiantes de 10^{mo} 8 del IPVCE Comandante “Ernesto Guevara” por lo que se corroboró el logro del objetivo propuesto para esta investigación.

RECOMENDACIONES

Teniendo en cuenta que los resultados obtenidos en la práctica educativa a partir de la aplicación de la presente investigación fueron satisfactorios y alentadores y considerando que el criterio muestral fue no probabilístico e intencional se recomienda, para dar la validez externa requerida a la propuesta, aplicarla en otros grupos de décimo grado.

Bibliografía

1. Addine Fernández, F. Didáctica y optimización del proceso de enseñanza-aprendizaje. IPLAC, Material en soporte magnético. La Habana. 1998
2. _____. Didáctica: teoría y práctica. Editorial Pueblo y Educación. Ciudad de La Habana., 2004.
3. Álvarez Zayas, Carlos. La escuela en la vida. Editorial educación y desarrollo. La Habana. 1994.
4. Álvarez Zayas, Carlos. La pedagogía como ciencia: epistemología de la educación. (Soporte magnético). La Habana: [s.n.], 1999.
5. Aproximación al estudio de Sistema (Material Digitalizado.).I.P.S."Félix Varela".Santa Clara.2007.
6. Bermúdez Morris, R y Lorenzo Pérez Martínez. "La personalidad: su diagnóstico y su desarrollo. Editorial Pueblo y Educación. Ciudad de La Habana, 2004.
7. _____. Aprendizaje formativo y crecimiento personal. Editorial Pueblo y Educación. Ciudad de La Habana. 2004.
8. Caraballo D., Y. y M.M., Multimedia Derecho Ambiental Cubano. Proyecto Ciudadanía Ambiental Global. Centro de Información, Gestión y Educación Ambiental. CITMA. La Habana. Cuba. 2006.
9. Castellanos Simons, D y otros. Aprender y enseñar en la escuela. Editorial Pueblo y Educación. La Habana. 2005.
10. _____. Plataforma teórico-metodológica del proceso de enseñanza-aprendizaje desarrollador. En soporte digital. I.S.P."Enrique José Varona". La Habana, 2002.
11. Castro Ruz, Fidel. Discurso pronunciado en la inauguración de la escuela experimental José Martí, La Habana 2002)
12. _____. Discurso pronunciado en el acto central por el 45 aniversario del asalto a los cuarteles Moncada y Carlos Manuel de Céspedes. Santiago de Cuba 1998.
13. Colectivo de autores. Pedagogía. Ed. Pueblo y Educación. Ciudad de la Habana. 1984.

14. Cuba. Ministerio de Educación. Seminario Nacional para el personal docente. Universidad para Todos Ministerio de Educación. La Habana. 2001.
15. _____ . Seminario Nacional para el personal docente. Universidad para Todos Ministerio de Educación. La Habana. 2002.
16. Davidov, V. V. y otros: Formación de la actividad docente en los escolares. Editorial Pueblo y Educación. La Habana, 1987.
17. Didáctica de las ciencias: Nuevas Perspectivas. Segunda Parte, Palacio de las Convenciones de La Habana, Cuba, 2008.
18. Didáctica de las ciencias: Nuevas Perspectivas. Segunda Parte, Palacio de las Convenciones de La Habana, Cuba. 2008.
19. Enciclopedia Autodidáctica Interactiva Océano. Tomos 4 y 5. M.M. Océano Grupo Editorial, s/a; 1999.
20. Enciclopedia Microsoft Encarta 2007.
21. Fernández Pérez, Miguel. Las tareas de la profesión de enseñar. Siglo XXI de España. Ed. Madrid. 1994.
22. Fundamentos de la Investigación Educativa. Tabloides para la Maestría en Ciencias de la Educación. Módulos I, II, y III. Editorial Pueblo y Educación. La Habana. Cuba. 2004, 2005 y 2006.
23. García Ramis y otros. La actividad Pedagógica Profesional. CD-ROM Colección Futuro. 1999.
24. González Castro, V. Teoría y Práctica de los Medios de Enseñanza, Editorial Pueblo y Educación, Ciudad de La Habana. 1981.
25. González Soca, A y Carmen Reinoso. Nociones de Sociología, Psicología y Pedagogía. Editorial Pueblo y Educación, 2002.
26. Imbert Stable, Neris. El trabajo independiente en los grupos ¿Aceptado o rechazado, por quién y por qué? En nociones de sociología, psicología. Editorial Pueblo y Educación. La Habana. s/a.
27. IPLAC, Maestría en Educación, Fundamentos de la Metodología de la Investigación Educativa, UNESCO UBV Simón Bolívar, Caracas Venezuela, 2006.

28. Labarrere Reyes, G y Gladis Valdivia Pairol. Pedagogía. Editorial Pueblo y Educación, Ciudad de la Habana, 1988.
29. Las corrientes y tendencias de la pedagogía en el siglo XX. (En CD – ROM). La Habana, Cuba. I.P.L.A.C. S/A. Basado en Justo A. Chávez Rodríguez. Las corrientes y tendencias de la pedagogía en el siglo XX. Maestría en Ciencias de la Educación. Módulo I. La Habana, Cuba.
30. Leontiev, A. El hombre y la cultura. Universidad Estatal de Moscú, 1972.
31. Martí, José. Ideario Pedagógico. La Habana. Ed. Pueblo y Educación. 1990.
32. Material Digitalizado. Aproximación al estudio de Sistema. I.P.S. "Félix Varela". Santa Clara. .2007.
33. Mined. Libro de Texto de la asignatura Química en el decimo grado del preuniversitario, Editorial Pueblo y Educación.1992.
34. Mined. Programa de la asignatura Química en el décimo grado del preuniversitario, Editorial Pueblo y Educación.2004.
35. Morales, Yandy. Contribución al desarrollo de la independencia cognoscitiva de los alumnos: una necesidad de la secundaria básica actual. (Tesis de grado del ISP "Félix Varela", asesorado por Villafañá Rivero, Anaís de la C.) Departamento de media superior. ISP "Félix Varela" sede Placetas 2004.
36. Morenza, L. Mesa redonda: "Zona de desarrollo próximo". Zona en conflicto. Evento internacional sobre educación especial. C. de la Habana, 1999.
37. Moya García, Geyber y Julio César Rodríguez. La formación de los estudiantes del siglo XXI: un reto del preuniversitario. Tesis de Grado del Instituto Superior Pedagógico "Félix Varela", asesorado por Villafañá Rivero, Anaís de la C.) Departamento de Media Superior. Instituto Superior Pedagógico "Félix Varela", sede Placetas. 2005.
38. Pérez, J.I. La Evaluación como instrumento de mejora de la Calidad del Aprendizaje. Propuesta de Intervención Psicopedagógica para el aprendizaje del Idioma Inglés. Tesis doctoral. Santa Clara.2007.
39. Pidkasisty, P.I. La actividad independiente de los alumnos. Ed. Pedagógico. Moscú, 1972.

40. Rico, P. La zona de desarrollo próximo: procedimientos y tareas de aprendizaje: Editorial Pueblo y Educación. Ciudad de la Habana .2002.
41. _____. La actividad docente. Algunas consideraciones. Revista Educación. No 58. 1985.
42. Silvestre Oramas, Margarita y Pilar Rico. Procesos de enseñanza aprendizaje. En Compendio de Pedagogía. Ed. Pueblo y educación. La Habana. 2002.
43. Vigotsky, L. S. Pensamiento y Lenguaje. Edición Revolucionaria. La Habana.1987.
44. Villafaña Rivero, Anaís de la C. Estrategia pedagógica para la utilización de los modernos recursos informáticos en la preparación de los estudiantes de preuniversitario con un perfil más amplio a través de la disciplina Biología. (Tesis de Maestría). Villa Clara, Cuba: Instituto Superior Pedagógico “Félix Varela”; 2004.
45. _____. Impacto de los modernos recursos informáticos disponibles en los preuniversitarios en los alumnos que se preparan para el ingreso a la Educación Superior. En Jornada Pedagógica Provincial, Villa Clara, 2003.
46. _____. Ejercicios de contenidos biológicos de preuniversitario para la preparación de los alumnos y profesores en el área del conocimiento. (Folleto impreso). Instituto Superior Pedagógico “Félix Varela”; Villa Clara, Cuba .2004.
47. Zilberstein Toruncha, J. Conferencia impartida en Pedagogía 2001. Hacia una enseñanza de las ciencias en el nuevo milenio y el desarrollo del pensamiento de las alumnas y alumnos. Perspectiva desde una concepción desarrolladora. [CD/ROM]. Colección Futuro, 2001.
48. _____. Reflexiones acerca de la necesidad de establecer principios didácticos, para un proceso de enseñanza aprendizaje desarrollador. (pdf). (s/a).
49. Zilberstein Toruncha, J. y Silvestre Oramas, Margarita. Una didáctica para una enseñanza y un aprendizaje desarrollador. (pdf) s/a.
50. _____. Enseñanza y Aprendizaje Desarrollador. (pdf). 2001.

51. _____ .Diagnóstico y transformación de la institución docente. Edición para la Universidad de Zangamanga, San Luis Potosí, Azteca. México 2002.
52. Zilberstein Toruncha, José. Conferencia impartida en Pedagogía 2001. Hacia una enseñanza de las ciencias en el nuevo milenio y el desarrollo del pensamiento de las alumnas y alumnos. Perspectiva desde una concepción desarrolladora. [CD/ROM]. Colección Futuro, 2001.

Anexo 1

Objetivo: Analizar la existencia de ejercicios, tareas o actividades que propicien el desarrollo de la independencia cognoscitiva independiente y la existencia de dichas habilidades en los estudiantes.

Documentos objeto de muestreo: Libros de texto, teleclases, libreta de estudiantes y comprobaciones escritas.

Guía para el análisis de los ejercicios, tareas o actividades:

- ❖ En cuanto al desarrollo de la independencia cognoscitiva:
 - ✓ Análisis crítico reflexivo de los materiales que consulta.
 - ✓ Orientarse en situaciones nuevas.
 - ✓ Resolver las tareas de forma independiente.
- ❖ En cuanto a la existencia de una estrategia de aprendizaje:
 - ✓ Determinan los contenidos de la asignatura relacionados con el hecho o fenómeno.
 - ✓ Determinan lo conocido y desconocido acerca del mismo consultando diferentes fuentes de información
 - ✓ Proyectan explicaciones o diferentes vías de solución.
 - ✓ Comparten y valoran con los otros el producto final de su labor.

Anexo 2

Prueba pedagógica.

Objetivo: Determinar el desarrollo de habilidades de trabajo independiente en los estudiantes de la muestra seleccionada en la etapa de diagnóstico.

Consulta la enciclopedia Autodidáctica Interactiva Océano (tomo 4) en las páginas de la 880 a la 884 y el libro de texto de química 10^{mo} grado en el tema "Nomenclatura y notación química de las sustancias inorgánicas".

- a) Realiza una comparación entre ambas fuentes en cuanto a cantidad y calidad de la información que te ofrecen.
- b) ¿Qué bibliografía crees que carece de elementos? ¿Qué otros elementos podrías aportarle?
- c) Resume, según tus posibilidades y gustos, con algunos ejemplos que no aparezcan en tu libro de texto, la forma en que se nombran y formulan los principales compuestos inorgánicos.

Para la realización de esta actividad te sugerimos el siguiente modelo:

Tipo de sustancia	Fórmula	Nombre
Óxidos metálicos	CuO	Óxido de cobre (II)

Anexo 3

Tabla 1: Resultados obtenidos al procesar la prueba pedagógica en la etapa de diagnóstico.

Desarrollo de la independencia cognoscitiva.			
Indicadores	Bajo	Medio	Alto
Análisis crítico reflexivo de los materiales de consulta.	6,7,8,11,12,17,18,20,26,27 (10)	1,2,4,9,10,13,15,16,21,22. (10)	3,5,14,19,23,24,25. (7)
Orientarse en situaciones nuevas.	2,6,7,8,9,10,11,12,17,18, 20,26,27. (13)	1,4,13,15,16,21,22,25. (8)	3,5,14,19,23,24. (6)
Resolver tareas de forma independiente.	2,6,7,8,9,10,11,12,16,17,18, 20,22,26,27. (15)	1,4,5,13,15,19,21,25. (8)	3,14,23,24. (4)

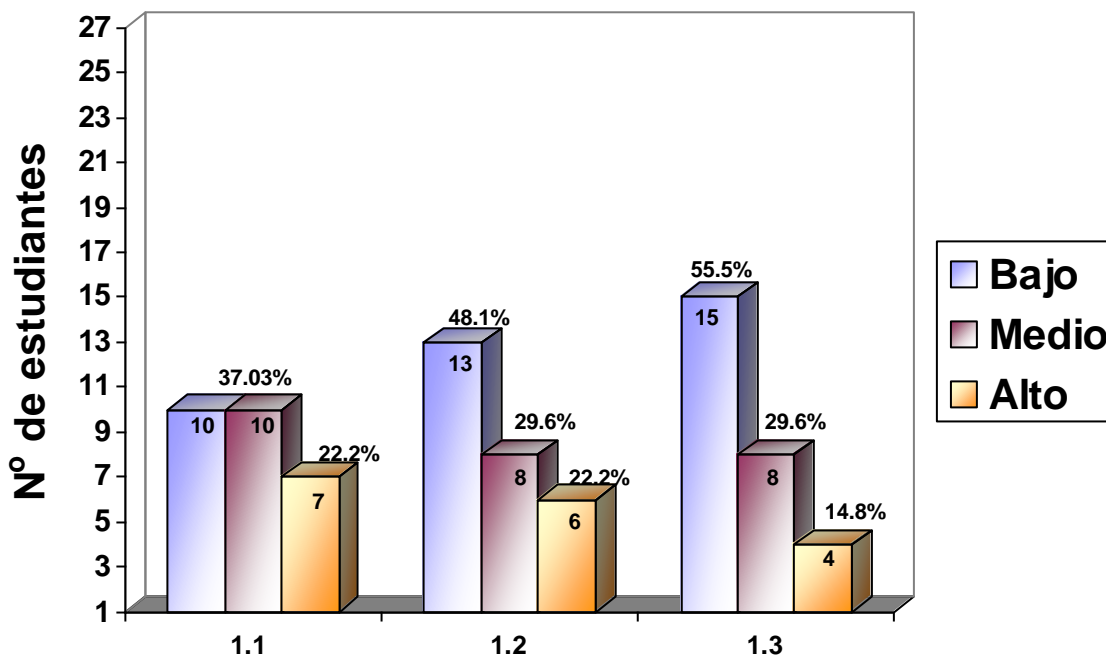


Figura 1: Resultados del diagnóstico con relación al desarrollo de la independencia cognoscitiva.

Leyenda:

Indicadores

1.1 - Análisis crítico reflexivo de los materiales de consulta.

1.2 - Orientarse en situaciones nuevas.

1.3 - Resolver tareas de forma independiente.

Anexo 4

Guía de observación.

Objetivo: Determinar mediante la observación en el aula, la existencia de una estrategia de aprendizaje en los estudiantes.

Tipología: individual, externa, encubierta, no participante y directa.

Aspectos a observar:

Ante ejercicios donde se presente un hecho o situación a resolver, se observará si:

- ❖ Determinan los contenidos de la asignatura relacionados con el hecho o fenómeno.
- ❖ Determinan lo conocido y desconocido acerca del mismo consultando diferentes fuentes de información
- ❖ Proyectan explicaciones o diferentes vías de solución.
- ❖ Comparten y valoran con los otros el producto final de su labor.

Anexo 5

Tabla 2: Resultados obtenidos en el diagnóstico con relación al establecimiento de la estrategia.

Número	2-1	2-2	2-3	2-4	Índice	Valor
1	A	A	A	M	A	5
2	B	B	B	B	B	3
3	M	M	M	B	M	4
4	A	A	A	A	A	5
5	M	M	M	M	M	4
6	B	B	B	B	B	3
7	B	B	B	B	B	3
8	B	B	B	B	B	3
9	A	A	A	A	A	5
10	A	A	A	M	A	5
11	B	B	B	B	B	3
12	B	B	B	B	B	3
13	A	A	A	A	A	5
14	M	M	M	B	M	4
15	B	B	B	B	B	3
16	A	A	A	M	A	5
17	M	B	B	B	B	3
18	B	B	B	B	B	3
19	M	M	M	M	M	4
20	M	B	B	B	B	3
21	A	A	M	B	A	5
22	A	M	M	M	M	4
23	M	M	B	B	B	3
24	M	M	M	B	M	4
25	M	B	B	B	B	3
26	M	B	B	B	B	3
27	B	B	B	B	B	3
Moda.	Medio	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo
%	37	48.1	51.8	66.6	51.8	51.8

Leyenda:

Se considera: Alto: **5** Medio: **4** Bajo: **3**

2.1: Determinan los contenidos de la asignatura relacionados con el hecho o fenómeno.

2.2: Determinan lo conocido y desconocido acerca del mismo consultando diferentes fuentes de información.

2.3: Proyectan explicaciones o diferentes vías de solución.

2.4: Comparten y valoran con los otros el producto final de su labor.

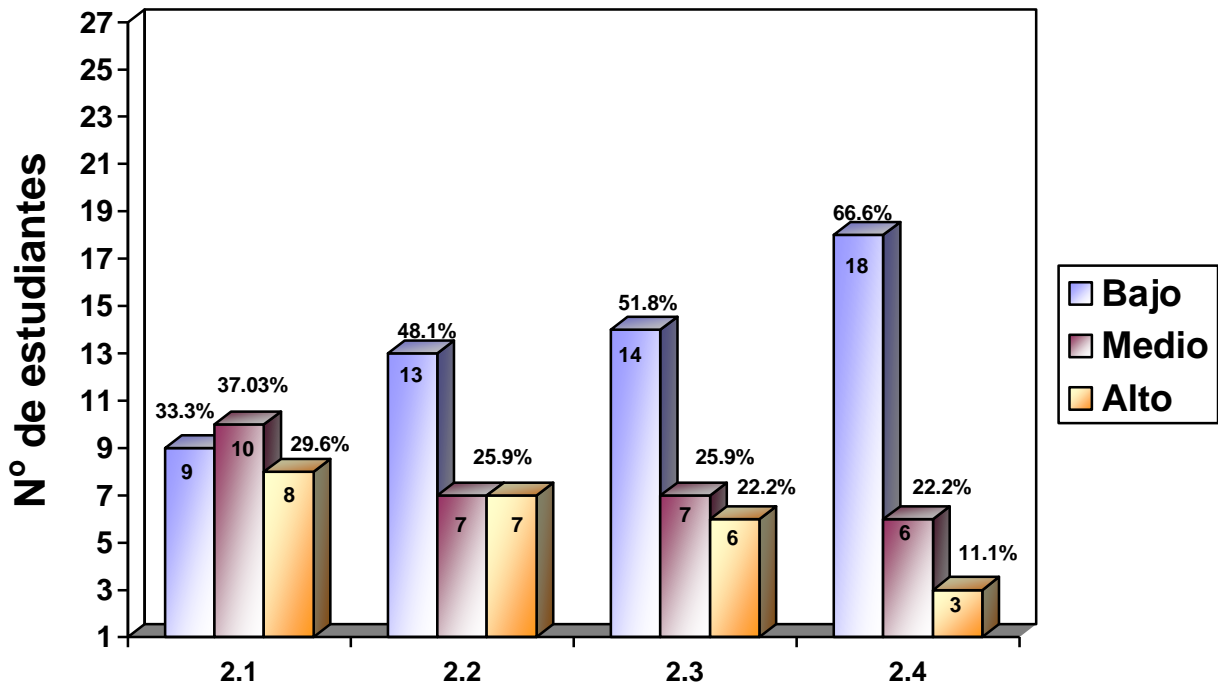


Figura 2: Resultados de la existencia de una estrategia de aprendizaje en los estudiantes.

Leyenda:

Indicadores

- 2.1- Determinan los contenidos de la asignatura relacionados con el hecho o fenómeno.
- 2.2- Determinan lo conocido y desconocido acerca del mismo.
- 2.3- Proyectan explicaciones o diferentes vías de solución.
- 2.4- Comparten y valoran con los otros el producto final de su labor.

Anexo 6

Encuesta a expertos

Objetivo : Obtener valoración por los expertos con relación a si los ejercicios favorecen que el estudiante se apropie de habilidades que incrementen su independencia cognoscitiva y de una estrategia de aprendizaje que le posibilite la comprensión y /o solución de fenómenos, hechos y problemas de la vida cotidiana relacionados con los contenidos de la Química de décimo grado.

Compañero(a):

Sometemos a su consideración los siguientes ejercicios que tienen como objetivo favorecer que los estudiantes se apropien de habilidades que incrementen su independencia cognoscitiva y de una estrategia de aprendizaje que les posibilite la comprensión y /o solución de fenómenos, hechos y problemas de la vida cotidiana relacionados con los contenidos de la Química de décimo grado.

Gracias por su colaboración.

Datos

Nombre y apellidos: _____

Años de experiencia: _____ Centro de trabajo: _____

Cargo: _____ Título que posee: _____

Categoría docente: _____ Grado académico: _____

Para que pueda dar su valoración, a continuación le especificamos la estrategia de aprendizaje deseada y las habilidades que el autor considera favorecen el incremento de la independencia cognoscitiva:

Estrategia de aprendizaje (Adaptado de Yáñez Y, 2008)

1-Leer y analizar el fenómeno hecho o problema a resolver:

2-Determinar lo conocido y lo desconocido:

a) Identificar los conocimientos que se relacionan con lo conocido.

b) Identificar los conocimientos que se relacionan con lo desconocido.

3-Establecer las posibles relaciones que existen entre los conocimientos y que pueden dar una posible solución. Proponer varias soluciones.

4-Seleccionar la solución más racional.

5-Valorar con sus compañeros la solución precisando en qué medida dio respuesta al problema hecho o fenómeno.

Habilidades para propiciar la independencia cognoscitiva.

- ❖ Análisis crítico reflexivo de los materiales que consulta.
- ❖ Orientarse en situaciones nuevas.
- ❖ Resolver las tareas de forma independiente.

Observación.

Todos los ejercicios tienen los incisos de ayuda para propiciar el desarrollo de habilidades y la incorporación de la estrategia de aprendizaje. Los mismos en el decursar del trabajo se les mantienen a los estudiantes que aún lo requieren y se les suprime en la medida que estos progresan de forma que, el estudiante que alcanzó la transformación deseada, se enfrenta solamente a la situación inicial sin los incisos de apoyo.

Cuestionario.

1-Los ejercicios propician la preparación de los estudiantes para que desarrollen la estrategia de aprendizaje:

- Las actividades propician la determinación de lo conocido y la búsqueda de lo desconocido:

siempre___ casi siempre___ a veces___ casi nunca___ nunca ___ no sé___

- Las actividades orientan al estudiante al planteamiento de diferentes alternativas de comprensión y /o solución:

siempre___ casi siempre___ a veces___ casi nunca___ nunca ___ no sé___

- El estudiante se siente orientado a considerar sus alternativas y solucionar la más adecuada.

siempre___ casi siempre___ a veces___ casi nunca___ nunca ___ no sé___

2 -¿Qué opina acerca de la valoración que se le solicita al estudiante?

3- Considera que el estudiante progresivamente puede irse independizando de cada una de los incisos que se les dan de apoyo.

Sí ___ No___ ¿Por qué?_____

4- ¿Cómo valora la estrategia en su conjunto? _____

5.-Consideras que los ejercicios en su conjunto posibilitan el análisis crítico reflexivo de los materiales de consulta.

siempre___ casi siempre___ a veces___ casi nunca__ nunca ___ no sé_____

6.- Los ejercicios propician la orientación del estudiante en situaciones nuevas.

siempre___ casi siempre___ a veces___ casi nunca__ nunca ___ no sé_____

7.-Cree usted que los ejercicios orientan adecuadamente al estudiante para que pueda enfrentar la tarea de forma independiente.

siempre___ casi siempre___ a veces___ casi nunca__ nunca ___ no sé_____

8.-Los ejercicios en su conjunto propician el incremento de la independencia cognoscitiva. Sí___No_____ ¿Porqué?_____

9.-Los ejercicios tributan al cumplimiento de los objetivos del grado.

Todos_____ Casi todos_____ Algunos _____ En caso de no seleccionar la primera opción, exprese sus razones._____

10. Considera que los ejercicios cumplen con el carácter de sistema que requieren

Sí___ No___ ¿Porqué?_____

11- Exprese su criterio acerca de la pertinencia social de la propuesta

12.- Qué opina acerca de la factibilidad.

13.- Exprese otros criterios y/o sugerencias que estime pertinentes.

Anexo 7

Característica de los expertos y resultados del procesamiento de la encuesta.

Para realizar la consulta a los expertos se seleccionó una muestra intencional, entre diferentes profesionales, teniendo como criterio de selección el conocimiento y especialización en el tema objeto de investigación, al considerar la calificación científica técnica de los mismos así como su experiencia profesional. La competencia de estos expertos se considera alta pues han laborado durante varios años como profesores, unos en el preuniversitario, otros en el ISP y otros en ambos tipos de educaciones

Tabla 3: Características de los expertos.

Nombre y Apellidos	Años de Exp.	Grado académico	Categoría docente	Ocupación laboral	Centro donde labora
Numidia Camacho Bordón	39		Instructor	Profesora	IPVCE
Rolando Alfonso Valdés	39	-	Auxiliar	Entrenador de concurso	IPVCE
Efrén Hernández Bermúdez	33	-	Instructor	J. de dpto.	IPVCE
Alberto Ramírez Pérez	32	Máster	Instructor	Profesor	IPVCE
Nelson León León	28	-	Auxiliar	Profesor	IPVCE
José Cárdenas Fernández	27	-	Auxiliar	Profesor	IPVCE
Miriam Caturla Ibáñez	27	Máster	Instructor	J. de dpto.	IPVCE
Miriam Chaviano Sury	24	Máster	Auxiliar	Profesora	ISP Félix Varela
Lina Rodríguez Guevara	26	Máster	Auxiliar	J. de dpto.	IPVCE
Frank Duquesne Ariosa	18	Máster	Asistente	Metodólogo	IPVCE

Tabla 4: Resultados obtenidos en la encuesta a expertos.

Expertos	Preguntas														%
	1.1	1.2	1.3	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	100
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	100
3	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	92,8
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	100
5	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	92,8
6	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	92,8
7	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	92,8
8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	100
9	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	92,8
10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	92,8
%	100	70	90	100	100	100	100	100	90	100	100	100	100	90	

Leyenda: 1: Representa el criterio positivo.

0: Representa el criterio negativo.

%: Representa el porcentaje de criterios positivos.

Anexo 8

Prueba pedagógica para las etapas de pretest y posttest.

Objetivo: Comprobar en qué medida los estudiantes pueden solucionar tareas docentes por sí mismos y poseen una estrategia de aprendizaje para la solución o explicación de hechos de la vida cotidiana antes de la implementación del sistema de ejercicios.

1- Las sales han sido utilizadas por el hombre desde épocas remotas. Es difícil encontrar una industria química actual o un proceso donde de una u otra forma no se utilice alguno de estos compuestos. En la agricultura por ejemplo, se utilizan como fertilizantes.

- ❖ Conoces en qué propiedad de estas sustancias se basa su utilización como fertilizantes y qué importancia práctica tienen desde el punto de vista agrícola.
- a) ¿Qué elementos conoces y cuáles no, acerca de las interrogantes anteriores relacionadas con las sales? ¿Qué contenidos químicos necesitas conocer para solucionarlas?
- b) Utilizando el libro de texto de noveno grado, la Enciclopedia Microsoft Encarta y la Enciclopedia Autodidáctica Interactiva Océano (tomo 4), investigue cuáles son las principales sales utilizadas con este fin y escribe la fórmula química de cada una.
- c) Confecciona un cuadro resumen considerando los elementos químicos que aportan al suelo cada una de esas sales y al cultivo que se aplica que te posibilite solucionar parte de la interrogante inicial.
- d) Investiga otras aplicaciones de las sales en la agricultura, en la industria y en la medicina para que, de conjunto con tus compañeros, analices la propiedad en que se fundamenta.
- e) Comparte con el resto de tu grupo las respuestas que consideres sean las adecuadas y completas.

Anexo 9

Tabla 5: Resultados de la prueba pedagógica realizada en la etapa de pretest.

Muestra de estudiantes	Independencia cognoscitiva			
	1.1	1.2	1.3	Moda
1	5	5	4	5
2	3	3	3	3
3	4	4	3	4
4	5	5	5	5
5	4	4	4	4
6	3	3	3	3
7	3	3	3	3
8	3	3	3	3
9	5	5	5	5
10	5	5	4	5
11	3	3	3	3
12	3	3	3	3
13	5	5	5	5
14	4	4	4	4
15	3	3	3	3
16	5	5	5	5
17	3	3	3	3
18	3	3	3	3
19	4	4	4	4
20	3	3	3	3
21	5	5	4	5
22	5	4	4	4
23	4	4	4	4
24	4	4	4	4
25	5	3	3	3
26	3	3	3	3
27	3	3	3	3
Moda	3	3	3	3
%	44.4	48.1	51.1	48.1

Leyenda.

1.1-Análisis crítico reflexivo de los materiales de consulta.	Alto: 5 Medio: 4 Bajo: :3
1.2-Orientarse en situaciones nuevas.	
1.3-Resolver tareas de forma independiente.	

Anexo 10

Tabla 6: Resultados obtenidos en el pretest con relación al establecimiento de la estrategia.

Número	2-1	2-2	2-3	2-4	Índice	Valor
1	A	A	A	A	A	5
2	B	B	B	B	B	3
3	M	M	M	B	M	4
4	A	A	A	M	A	5
5	M	M	M	M	M	4
6	A	B	B	B	B	3
7	B	B	B	B	B	3
8	B	B	B	B	B	3
9	A	A	A	M	A	5
10	A	A	A	M	A	5
11	B	B	B	B	B	3
12	B	B	B	B	B	3
13	A	A	A	M	A	5
14	M	M	M	M	M	4
15	B	B	B	B	B	3
16	A	A	A	A	A	5
17	B	B	B	B	B	3
18	B	B	B	B	B	3
19	M	M	M	M	M	4
20	M	B	B	B	B	3
21	A	A	M	B	A	5
22	A	M	M	M	M	4
23	M	M	M	M	M	4
24	M	M	M	B	M	4
25	M	B	B	B	B	3
26	B	B	B	B	B	3
27	B	B	B	B	B	3
Moda.	Bajo (3)	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo
%	37.03	48.1	48.1	59.2	48.1	48.1

Leyenda:

2.1- Determinan los contenidos de la asignatura.

2.2- Determinan lo conocido y lo desconocido.

2.3- Proyectan explicación o vía de solución.

2.4- Comparten y valoran con los otros en producto final de su labor.

En el total de cada dimensión se considera:

Alto: 5 Medio: 4 Bajo: 3

Anexo 11

Tabla 7: Resultados en la etapa de pretest de la variable dependiente.

	Independencia cognoscitiva	Estrategia de aprendizaje	Variable dependiente.
Moda	3	3	3
% de estudiantes comprendidos en la moda	48.1	48.1	48.1

Anexo 12

Tabla 8: Resultados de la prueba pedagógica realizada en la etapa de posttest.

Muestra de estudiantes	Independencia cognoscitiva			
	1.1	1.2	1.3	Moda
1	5	5	5	5
2	4	4	4	4
3	5	5	3	5
4	5	5	5	5
5	5	4	4	4
6	4	4	3	4
7	4	3	3	3
8	4	4	3	4
9	5	5	5	5
10	5	5	4	5
11	4	3	3	3
12	4	4	3	4
13	5	5	5	5
14	4	4	4	4
15	4	3	3	3
16	5	5	5	5
17	4	4	4	4
18	4	4	3	4
19	4	4	4	4
20	4	4	3	3
21	5	5	4	5
22	5	4	4	5
23	5	5	4	5
24	5	4	4	4
25	5	5	4	5
26	4	4	3	4
27	5	4	4	4
Moda	5 (Alto)	4 (Medio)	4 (Medio)	4 (Medio)
%	51.8	51.8	44.4	44.4

Leyenda.

1.1-Análisis crítico reflexivo de los materiales de consulta.	Alto: 5
1.2-Orientarse en situaciones nuevas.	Medio: 4
1.3-Resolver tareas de forma independiente	Bajo: :3

Anexo 13

Tabla 9: Resultados obtenidos en el posttest con relación al establecimiento de la estrategia.

Número	2-1	2-2	2-3	2-4	Índice	Valor
1	A	A	A	A	A	5
2	M	M	M	B	M	4
3	A	A	A	B	M	4
4	A	A	A	A	A	5
5	A	A	A	M	A	5
6	A	A	A	B	A	5
7	M	M	M	M	M	4
8	M	M	M	B	M	4
9	A	A	A	M	A	5
10	A	A	A	A	A	5
11	A	B	B	B	B	3
12	A	B	B	B	B	3
13	A	A	A	A	A	5
14	A	A	A	M	A	5
15	M	B	B	B	B	3
16	A	A	A	A	A	5
17	M	M	M	B	M	4
18	M	B	B	B	B	3
19	A	M	M	M	M	4
20	A	M	M	B	M	4
21	A	A	A	B	A	5
22	A	A	A	M	M	4
23	A	M	M	M	M	4
24	M	M	M	M	M	4
25	M	M	M	B	M	4
26	M	B	B	B	B	3
27	M	M	M	B	M	4
Moda.	Alto (5)	Alto.	Alto	Bajo (3)	Medio (4)	Medio
%	62.9	44.4	44.4	51.8	44.4	44.4

Leyenda:

2.1. Determinan los contenidos de la asignatura.

2.2 Determinan lo conocido y lo desconocido.

2.3. Proyectan explicación o vía de solución.

2.4 Comparten y valoran con los otros el producto final de su labor.

Leyenda:

En el total de cada dimensión se considera:

Alto: 5 Medio: 4 Bajo: 3

Anexo 14

Tabla10: Resultados de la variable dependiente en la etapa de posttest.

	Independencia cognoscitiva	Estrategia de aprendizaje	Variable dependiente.
Moda	4	4	4
% de estudiantes comprendidos en la moda	44.4	44.4	33.3

Anexo 15

Tabla 11 (a y b): Análisis de los resultados del pretest y el posttest con relación a la variable dependiente.

Número	Pretest			Posttest		
	Dimensión 1	Dimensión 2	V.D	Dimensión 1	Dimensión 2	V.D
1	5	5	5	5	5	5
2	3	3	3	4	4	4
3	4	4	4	5	4	5
4	5	5	5	5	5	5
5	4	4	4	4	5	5
6	3	3	3	4	5	5
7	3	3	3	3	4	3
8	3	3	3	4	4	4
9	5	5	5	5	5	5
10	5	5	5	5	5	5
11	3	3	3	3	3	3
12	3	3	3	4	3	4
13	5	5	5	5	5	5
14	4	4	4	4	5	5
15	3	3	3	3	3	3
16	5	5	5	5	5	5
17	3	3	3	4	4	4
18	3	3	3	4	3	4
19	4	4	4	4	4	4
20	3	3	3	3	4	3
21	5	5	5	5	5	5
22	4	4	4	5	4	5
23	4	4	4	5	4	5
24	4	4	4	4	4	4
25	3	3	3	5	4	5
26	3	3	3	4	3	4
27	3	3	3	4	4	4
Moda	3	3	3	4	4	4

Comparación por niveles entre el pretest y el posttest.						
Etapas	Niveles					
	Bajo	%	Medio	%	Alto	%
Pretest	13	48.1	7	25.9	7	25.9
Posttest	5	18.5	12	44.4	10	37.03

Anexo 16**Tabla 11:** Análisis de los resultados de la variable dependiente en las etapas de Pretest y Posttest.

Muestra de estudiantes	Pretest	Posttest
1	5	5
2	3	4
3	4	5
4	5	5
5	4	5
6	3	5
7	3	3
8	3	4
9	5	5
10	5	5
11	3	3
12	3	4
13	5	5
14	4	5
15	3	3
16	5	5
17	3	4
18	3	4
19	4	4
20	3	3
21	5	5
22	4	5
23	4	5
24	4	4
25	3	5
26	3	4
27	3	4
Est. Con índice 3 en VD	13	4
Est. Con índice 4 en VD	7	9
Est. Con índice 5 en VD	7	14

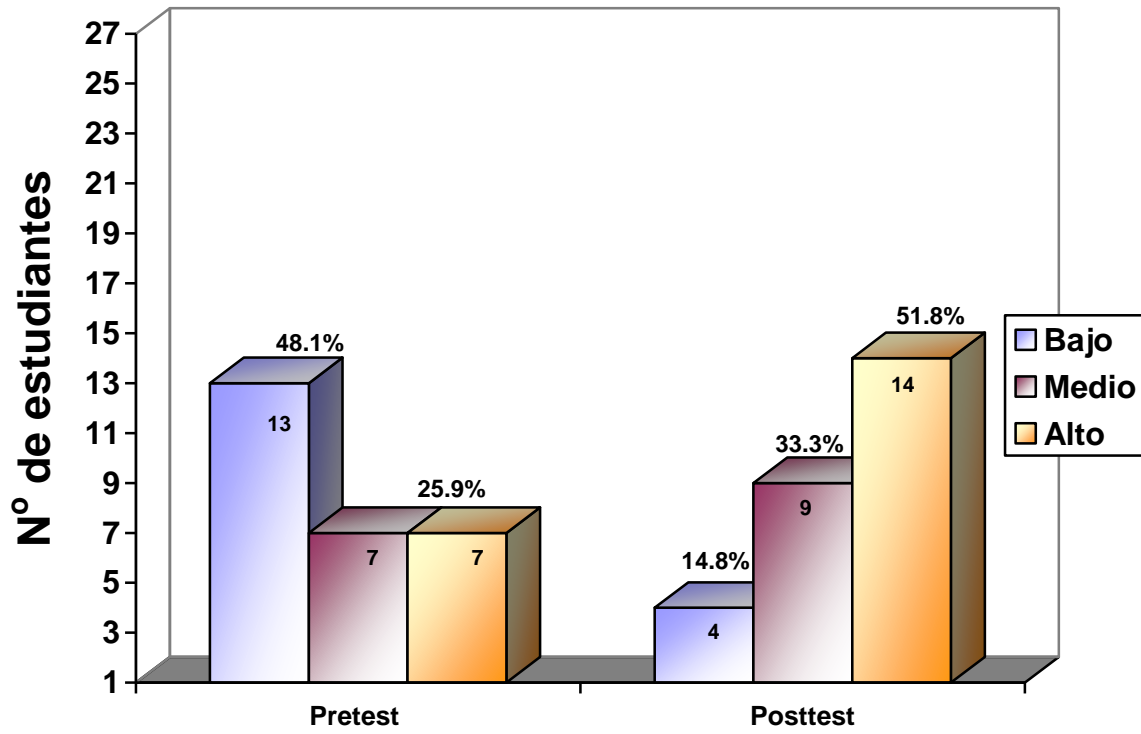


Figura 3: Comparación de los resultados de la variable dependiente en las etapas de Pretest y Posttest