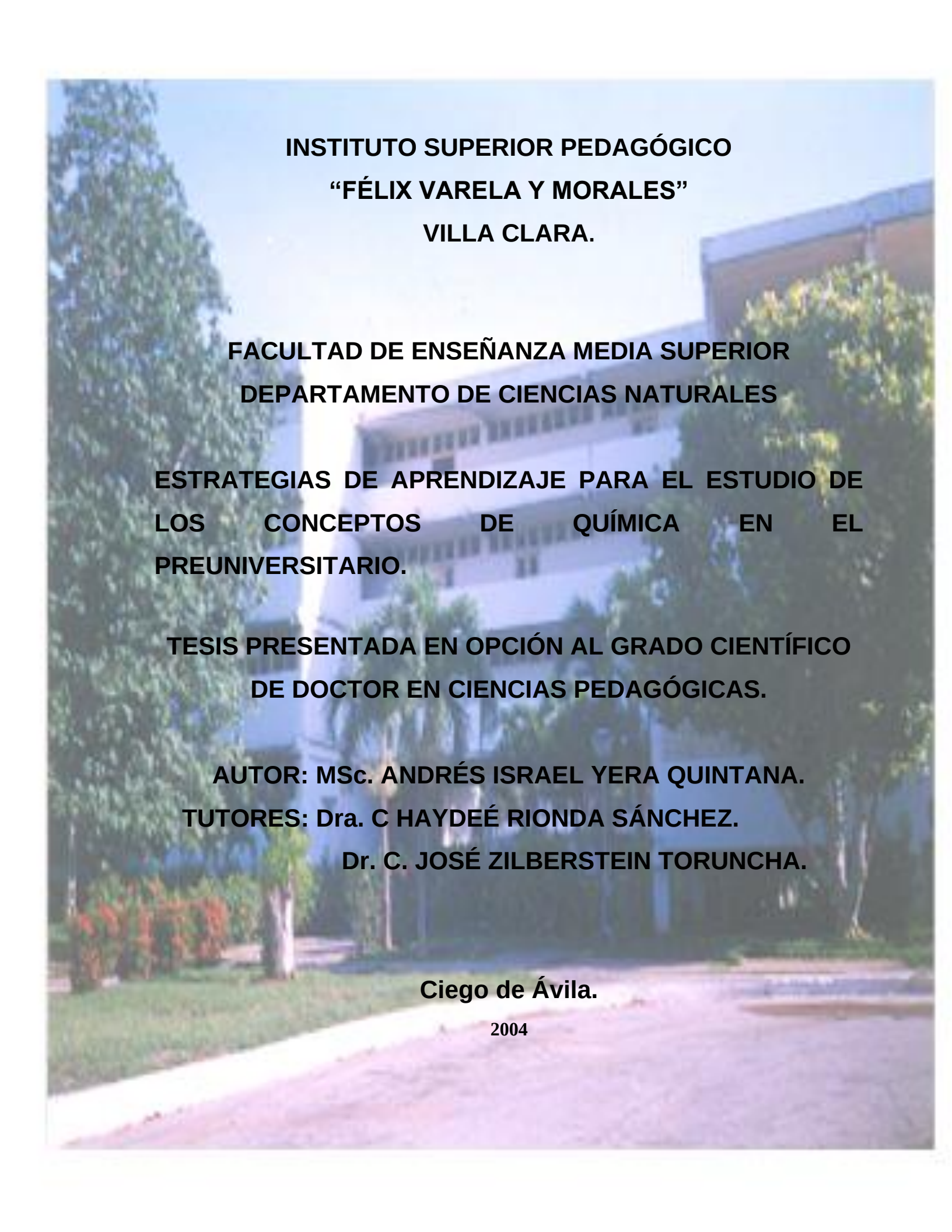


The background of the entire page is a photograph of a university campus. It shows a large, multi-story building with a light-colored facade and many windows, partially obscured by lush green trees. In the foreground, there is a paved walkway and more greenery.

**INSTITUTO SUPERIOR PEDAGÓGICO
“FÉLIX VARELA Y MORALES”
VILLA CLARA.**

**FACULTAD DE ENSEÑANZA MEDIA SUPERIOR
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS NATURALES**

**ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE PARA EL ESTUDIO DE
LOS CONCEPTOS DE QUÍMICA EN EL
PREUNIVERSITARIO.**

**TESIS PRESENTADA EN OPCIÓN AL GRADO CIENTÍFICO
DE DOCTOR EN CIENCIAS PEDAGÓGICAS.**

**AUTOR: MSc. ANDRÉS ISRAEL YERA QUINTANA.
TUTORES: Dra. C HAYDEÉ RIONDA SÁNCHEZ.
Dr. C. JOSÉ ZILBERSTEIN TORUNCHÁ.**

Ciego de Ávila.

2004

AGRADECIMIENTOS

A los Dr. C Haydée Rionda Sánchez y José Zilberstein Toruncha por toda la ayuda y la confianza depositada en mí. He sentido gran orgullo al trabajar con ellos y espero que se hayan percatado de lo que eso significó en mi formación. Seguré contando con ellos en el futuro.

Al Dr. C José Ramos Bañobre, por ser el primero en incentivarme para la realización de este doctorado, trabajando bajo su dirección aprendí lo que significa la dedicación al trabajo.

A la Dra. C Rita Concepción García por estimularme en la investigación científica y acompañarme en los primeros momentos de la investigación en la temática, al asesorarme en mi tesis de maestría. Asimismo, al colectivo de profesores de Química del ISP “José de la Luz y Caballero” por su preparación profesional y la acogida que me dieron en su territorio.

Al Ms. C Héctor A Miranda Quintana, magnífico profesional y mi amigo, por la ayuda permanente que me ha brindado.

Al Dr. C Ramón Pla López por preocuparse por mi formación como futuro doctor y la confianza depositada en mí durante la ejecución de las tareas que me ha encomendado.

A los Ms. C Elsa Carral González y Manuel Soto Díaz por su permanente disposición a ayudarme en la ejecución de esta difícil tarea y los sentimientos sinceros de confianza y amistad que me ofrecen.

A todos mis compañeros de trabajo en el ISP “Manuel Ascunce Doménech” por apoyarme en esta difícil tarea, especialmente a los profesores de Química, Biología y Geografía.

DEDICATORIA

❖ *A mis dos adorados hijos Marisabel e Israel.*

❖ *A la memoria de Juana María y Carmen.*

SÍNTESIS

La investigación se desarrolló por la necesidad de atender las dificultades manifestadas en el aprendizaje escolar y que atentan contra la preparación del individuo para la vida. El objetivo trazado fue proponer estrategias de aprendizaje para el estudio de los conceptos de Química, que fundamentadas en el enfoque histórico- cultural y el diagnóstico actualizado del aprendizaje de los alumnos en el preuniversitario, favorezcan dicho proceso.

El estudio se llevó a cabo a partir de un diagnóstico del proceso de enseñanza- aprendizaje de la Química, caracterizando, mediante un estudio de casos, algunos de los recursos de aprendizaje empleados por los alumnos investigados. Se emplearon como métodos y técnicas investigativas: el análisis y la síntesis, el histórico-lógico, el enfoque de sistema, el tránsito de lo abstracto a lo concreto, la observación, la prueba pedagógica, la entrevista, el experimento y el criterio de expertos por el método Delphy.

De la aplicación integrada de los métodos mencionados se pudieron proponer dos estrategias de aprendizaje, así como se sistematizaron las regularidades de la enseñanza- aprendizaje de los conceptos y se determinaron las dimensiones y los indicadores que permiten evaluar dicho aprendizaje. Las estrategias, las regularidades, las dimensiones y los indicadores fueron evaluados por los expertos consultados como muy adecuados. Los resultados del pre experimento ejecutado en un grupo de oncen grado del preuniversitario de referencia provincial, como constatación preliminar, demostró la aplicabilidad y la efectividad de las estrategias en el aprendizaje de los conceptos.

ÍNDICE	“Pág”
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO 1. EL APRENDIZAJE: UN RETO PARA EL DOCENTE	11
1.1. Fundamentos teóricos y prácticos del aprendizaje.	11
1.2. Concepciones actuales respecto al desarrollo de estrategias de aprendizaje.	23
1.3. Características de la enseñanza-aprendizaje de la Química y sus conceptos en la E.G.M.	35
CAPÍTULO 2. DIAGNÓSTICO DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA QUÍMICA Y SUS CONCEPTOS EN EL PREUNIVERSITARIO	52
2.1. Situación actual de la enseñanza y el aprendizaje de la Química en el preuniversitario de Ciego de Ávila.	52
2.2. Procedimiento para la caracterización de estrategias de aprendizaje de conceptos de Química en preuniversitario.	62
2.3. Caracterización del aprendizaje de conceptos de Química en el preuniversitario, mediante un estudio de casos.	72

CAPÍTULO 3. ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE DE	81
CONCEPTOS DE QUÍMICA EN EL	
PREUNIVERSITARIO	
3.1. Estrategias de aprendizaje propuestas	81
para el estudio de los conceptos de	
Química en el preuniversitario.	
3.1.1. Dimensiones e indicadores del	96
aprendizaje de conceptos.	
3.2. Valoración de los resultados del criterio	100
de expertos (método Delphy) y del	
pre-experimento como corroboración	
preliminar de la aplicabilidad de las	
propuestas.	
CONCLUSIONES	114
RECOMENDACIONES	117
BIBLIOGRAFÍA	118
ANEXOS	139

INTRODUCCIÓN

La enseñanza y la educación de los niños y los jóvenes, en el constante proceso de perfeccionamiento del sistema nacional de educación cubano (s.n.e.c) necesita que el personal involucrado en esta importantísima tarea, domine de manera eficiente la dirección del proceso de formación de los conceptos, los hábitos y las habilidades, para así elevar el nivel de conocimiento de los alumnos.

Los conocimientos tienen una importancia fundamental en el contenido de la enseñanza. De esta manera son entendidos, en él, como un sistema general de conceptos, principios, leyes, hechos y teorías que constituyen la base de las ciencias sobre la naturaleza, la sociedad y el pensamiento.

Se debe destacar el hecho de que en la escuela no se puede proporcionar toda la información científica, ni todo el volumen de conocimientos que posteriormente utilizarán las personas en su actividad laboral. Esto significa que incluso después de terminada la escuela el individuo debe continuar completando sus conocimientos, o sea, debe continuar estudiando y aprendiendo, por lo que resulta necesario durante el proceso de enseñanza- aprendizaje, dotar a los alumnos de procedimientos generales y técnicas que les permitan apropiarse de ellos de forma lógica e independiente.

En la proyección pedagógica del pensamiento martiano se constata una gran preocupación por la enseñanza que active las facultades inteligentes, lo que se

aprecia en el planteamiento siguiente: "...no hay mejor sistema de educación que aquel que prepara al niño a aprender por sí."(Martí. J, p.421)

Con el perfeccionamiento del s.n.e.c se ha abogado por ubicar en el centro del proceso docente- educativo al alumno, asignándole a él un papel activo en la apropiación de sus conocimientos, y propiciando que en este proceso tenga la necesidad de ejercitar las operaciones del pensamiento, de manera que se evite el mecanicismo en el aprendizaje; aspecto este que fue criticado por nuestros grandes pedagogos como Félix Varela y José de la Luz y Caballero, en este sentido este último planteó: "Yo ni aún siquiera comprendo cómo pueden enseñarse de memoria ciertas ciencias sin que el mismo que las enseña se horrorice de los resultados que alcanza, y muy pobre idea debe tener de la naturaleza humana quien encadene tan cruelmente la razón que por sí sola es capaz de tantas maravillas."(Luz y Caballero. J, p.566)

La enseñanza de la Química en Cuba responde a los objetivos generales de la educación cubana y mediante esta asignatura se dota de los conocimientos y las habilidades necesarias a los alumnos, para su activa participación en la construcción de la sociedad, y para la formación de una concepción científica del mundo.

Los conceptos en Química, al igual que en las restantes asignaturas, constituyen la base gnoseológica de ella y mediante su conocimiento y aplicación es que se puede adentrar en el dominio de su campo de estudio. Estos conceptos comienzan a estudiarse en la secundaria básica, aunque tienen sus antecedentes en la primaria, y

se amplían y profundizan en el preuniversitario, de esta manera permiten establecer relaciones entre los objetos, fenómenos y procesos que se estudian y, a partir de estas, arribar a juicios y razonamientos, posibilitando así el entrenamiento sistemático de las operaciones lógicas del pensamiento y potenciando el desarrollo intelectual del alumno, de aquí la importancia que tiene su adecuado tratamiento didáctico.

Al estudio del proceso de formación de los conceptos se han dedicado numerosos investigadores, entre los que se encuentran: Vigotsky, L. S (1982); Talízina, N (1988); López, M (1990); García, L (1982); Concepción, R (1989), Bañobre, J (1993), por solo mencionar algunos. Los que han realizado aportes a la enseñanza-aprendizaje de los conceptos, tales como: la formación por etapas de las acciones mentales, el desarrollo de las habilidades, el empleo de sistemas de ejercicios y tareas para su formación, entre otros.

A pesar de estos resultados y del trabajo desplegado por el Ministerio de Educación de Cuba (MINED) y el personal especializado en la Metodología de la Enseñanza de la Química (MEQ), aún se manifiestan dificultades en la calidad del aprendizaje de los alumnos, dadas fundamentalmente por la poca solidez y aplicabilidad de los conocimientos y las habilidades alcanzadas. Esto ha sido constatado mediante comprobaciones de conocimientos, observaciones a clases, resultados de las evaluaciones parciales y finales, y en los exámenes de ingreso a la educación superior que se realizaban con anterioridad.

En las investigaciones didácticas sobre formación de conceptos químicos, en Cuba, tales como: Sistema de ejercicios en el proceso de formación de los conceptos químicos (García. L, 1982); Sistema de tareas docentes para la formación de los conceptos relacionados con las disoluciones (Concepción. R, 1989), se ha dedicado mayor tiempo y esfuerzo a la enseñanza que al aprendizaje, y aunque ambos procesos están indisolublemente unidos resulta necesario separarlos para su estudio y perfeccionamiento. Como se refirió anteriormente, se ha realizado un valioso aporte en el campo de la metodología de la enseñanza, pero no se ha indagado en cómo se lleva a cabo el proceso de aprendizaje por el alumno; qué procedimientos utiliza para aprender los conceptos y poderlos usar en la explicación de un hecho o en la solución de un problema.

En la bibliografía consultada se reportan algunos estudios de estrategias de aprendizaje, particularmente, para la resolución de problemas en Matemática (Campistrous. L, 1996) y en Química (Rodríguez. F, 1997). En esta última los estudios son insuficientes y no se ha indagado en las estrategias de los alumnos para aprender, y en particular, para aprender los conceptos.

Desde el punto de vista práctico resulta de vital importancia que los profesores conozcan con precisión las características del aprendizaje de sus alumnos, si son estratégicos o no, y sobre esa base perfeccionen el proceso de enseñanza-aprendizaje de los conceptos. Así podrán orientarlos en el empleo de estrategias que posibiliten su desarrollo intelectual y los preparen para su vida futura, pues en un tiempo más o menos breve dejarán de ser estudiantes para enfrentarse de lleno a la

vida laboral, lo que exige de ellos la solución efectiva de los problemas que enfrenten mediante las formas personales de actuar, adquiridas durante su etapa estudiantil.

Sobre la base de las insuficiencias planteadas y teniendo en cuenta la necesidad de transformar dicha problemática, la presente investigación se propuso solucionar el siguiente **problema**: **¿Cómo favorecer el aprendizaje de los conceptos de Química en el preuniversitario?**

El **objeto de estudio** de la investigación es el **proceso de enseñanza-aprendizaje de la Química en el preuniversitario** y su **campo de acción** se entendió como el empleo de estrategias de aprendizaje durante el estudio de los conceptos de ella.

Para dar solución al problema se trazó como **objetivo** proponer estrategias de aprendizaje para el estudio de los conceptos de Química, que fundamentadas en el enfoque histórico-cultural y el diagnóstico del aprendizaje de los alumnos en el preuniversitario, favorezcan el proceso de enseñanza- aprendizaje de dichos conceptos.

Como guía para alcanzar el objetivo propuesto se formularon las siguientes **preguntas científicas**:

1-¿Cuáles son los principales fundamentos teóricos y prácticos que sustentan el aprendizaje y el desarrollo de estrategias para aprender?

2- ¿Qué tendencias han existido en la enseñanza y el aprendizaje de la Química, y de sus conceptos en la Enseñanza General Media (EGM)?

3-¿Cuál es el estado actual del proceso de enseñanza-aprendizaje de los conceptos de Química en el preuniversitario de Ciego de Ávila?

4- ¿Qué acciones deben estar presentes en las estrategias de aprendizaje de conceptos de Química que se propongan para el preuniversitario?

5-¿Cómo corroborar la factibilidad de aplicación práctica de las estrategias que se proponen, así como de las regularidades, las dimensiones y los indicadores del aprendizaje de conceptos?

Como **tareas investigativas** se ejecutaron las siguientes:

1-Sistematización de los fundamentos teóricos y prácticos sobre el aprendizaje y el desarrollo de estrategias para aprender.

2-Characterización de las tendencias que han existido en la enseñanza y el aprendizaje de la Química y de sus conceptos, en la EGM.

3-Diagnóstico de las dificultades que se manifiestan en el proceso de enseñanza-aprendizaje de los conceptos de Química en el preuniversitario.

4-Characterización del aprendizaje de conceptos de Química en el preuniversitario, mediante un estudio de casos.

5-Elaboración de estrategias de aprendizaje para el estudio de los conceptos de Química en el preuniversitario.

6-Valoración de los resultados del pre- experimento, como corroboración preliminar, y del criterio de expertos.

Para ejecutar las tareas se utilizaron como **métodos y técnicas de investigación**, del **nivel teórico:** el **análisis y la síntesis** en el procesamiento de toda la información, en el estudio de documentos y en la elaboración de las conclusiones, el **histórico- lógico** en el estudio de las tendencias que han existido en la enseñanza y el aprendizaje de la Química y sus conceptos, el **enfoque de sistema** en el estudio de las características de la enseñanza-aprendizaje de los conceptos, mediante el que se sistematizaron las regularidades que lo tipifican y se determinaron las dimensiones y los indicadores del aprendizaje de conceptos, el **tránsito de lo abstracto a lo concreto** se utilizó en la elaboración del procedimiento y los instrumentos para caracterizar las estrategias que utilizan los alumnos para aprender conceptos, así como en la elaboración de las que se proponen.

Del **nivel empírico** se emplearon la **entrevista** y la **prueba pedagógica** a estudiantes, para conocer las estrategias que utilizan en el aprendizaje de los conceptos, lo cual facilitó el contacto directo del investigador con los alumnos. La **encuesta** se utilizó para determinar el conocimiento que los profesores de Química tienen de su propio aprendizaje y del de sus alumnos. La **observación** se utilizó para constatar la actividad desarrollada por el docente y los alumnos durante las clases en

las que se definieron conceptos. El **criterio de expertos**, por el método Delphy, con la finalidad de valorar teóricamente las estrategias propuestas así como las dimensiones y los indicadores determinados para la evaluación del aprendizaje de conceptos de Química. Además, se utilizó el **experimento pedagógico**, en su variante de pre-experimento con pre-prueba y post-prueba, como vía de constatación preliminar de la efectividad de las estrategias propuestas para el aprendizaje de conceptos.

La caracterización del aprendizaje de conceptos de Química que utilizan los alumnos del preuniversitario se desarrolló mediante un **estudio de casos**.

Como métodos **matemáticos-estadísticos** se emplearon el **análisis porcentual** y la prueba estadística no paramétrica de los rangos con signos de **Wilcoxon**.

La **novedad científica** de la investigación radica en que se proponen estrategias de aprendizaje sustentadas en el enfoque histórico- cultural y las regularidades de la enseñanza- aprendizaje de los conceptos en el preuniversitario, sistematizadas por el autor.

El **aporte teórico** se concreta en:

- La sistematización de las regularidades de la enseñanza- aprendizaje de los conceptos, a partir de las características de su proceso de formación, de las concepciones del autor respecto al aprendizaje de conceptos y las estrategias

para aprenderlos, las que en su conjunto constituyen el sustento teórico de las estrategias de aprendizaje que se proponen.

La **significación práctica** se concreta en la propuesta de un procedimiento que puede servir al docente para el estudio de estrategias de aprendizaje que empleen sus alumnos, la caracterización de los recursos de aprendizaje de conceptos de Química que emplean los alumnos estudiados, mediante el estudio de casos efectuado, la determinación de las dimensiones y los indicadores del aprendizaje de conceptos, las estrategias de aprendizaje para el estudio de los conceptos de Química que se proponen, y el sistema de instrumentos diseñados.

La tesis se estructuró en tres capítulos, el primero referido al aprendizaje como un reto para el docente, en el que se declaran los elementos teóricos y prácticos del aprendizaje y de las estrategias para aprender, así como las características que ha presentado la enseñanza y el aprendizaje de la Química y sus conceptos.

El segundo capítulo se dedica al diagnóstico del proceso de enseñanza- aprendizaje de la Química y sus conceptos en el preuniversitario, en el que se revela la situación actual de dicho proceso, se propone un procedimiento para la caracterización de las estrategias de aprendizaje de conceptos de Química y se hace un estudio de casos de las posibles estrategias utilizadas por los alumnos investigados en el centro de referencia provincial.

El tercer capítulo se dedica a las estrategias de aprendizaje para el estudio de los conceptos de Química en el preuniversitario, en el que se presentan dos propuestas

de ellas, se declaran las dimensiones y los indicadores para evaluar el aprendizaje de los conceptos a partir del empleo de las mismas, se valoran por criterio de expertos las regularidades, las dimensiones, los indicadores y las estrategias propuestas y se discuten los resultados del pre-experimento realizado para la corroboración preliminar de la aplicabilidad de las estrategias.

CAPÍTULO 1. EL APRENDIZAJE: UN RETO PARA EL DOCENTE

**“Enseñar a trabajar es la tarea del maestro. A trabajar con las manos, con los oídos, con los ojos
y después y sobre todo, con la inteligencia.”**

(Enrique José Varona, 1901)

El avance impetuoso de la ciencia y la tecnología que tiene lugar en la actualidad obliga a preparar a las nuevas generaciones para orientarse y actuar en un mundo donde ellas se han convertido en elementos vitales de la actividad humana, pues deben dar respuesta a una gran cantidad de problemas. Por tal motivo resulta necesario dotar a los estudiantes de procedimientos y estrategias que estimulen y activen su proceso de aprendizaje.

En el presente capítulo se hace un estudio de las concepciones que han existido respecto al aprendizaje, sus estrategias y el modo de conducirlo por el docente, particularizando en el aprendizaje de los conceptos de Química.

1.1. Fundamentos teóricos y prácticos del aprendizaje.

El conocimiento que el hombre tiene de la realidad objetiva comienza con las sensopercepciones y de ellas pasa al pensamiento. Este sobrepasa lo sensorial-intuitivo y amplía el conocimiento gracias a su carácter mediato, permitiendo descubrir lo que no está dado inmediatamente en la percepción.

El pensamiento relaciona las sensaciones y las percepciones, las contrapone, las compara y las distingue, revelando conexiones y mediaciones entre ellas. El descubrimiento de las relaciones y las conexiones entre los objetos y los fenómenos

de la realidad es una tarea esencial del pensamiento. Este no solo refleja relaciones y conexiones, sino también las cualidades y el carácter de los fenómenos. (Rubinstein. S. L, 1982)

Mediante las formas lógicas del pensamiento, a saber: los conceptos, los juicios y los razonamientos el hombre puede explicar la realidad que le circunda y formarse su concepción científica del mundo, de esta manera su actuación se basa en actos conscientes.

Todas las modificaciones esenciales de la actividad y la conducta de los sujetos en su proceso de desarrollo, que tienen su origen en una actividad precedente y que no son ocasionadas de forma directa por manifestaciones fisiológicas innatas, se consideran aprendizaje.

El aprendizaje es un proceso dialéctico de cambio, mediante él la persona se apropia de la cultura social construida y tiene una naturaleza multiforme, la que se expresa en la diversidad de sus contenidos, procesos y condiciones. (Castellanos. D y otros, 1999). Así estas últimas consistirán en la búsqueda activa del conocimiento, en la aplicación de él y de las habilidades y las capacidades ya adquiridas, a la solución de los problemas que se le planteen, en la autovaloración y la autoevaluación del propio proceso.

Dado el carácter plural y multifacético del aprendizaje es que se explica la diversidad de paradigmas, teorías, corrientes y enfoques que se proponen para su entendimiento. La falta de existencia de una sola teoría que unifique los criterios

sobre dicho proceso, está directamente relacionada con las variadas posiciones que se sustentan sobre el ser humano, en lo que influye la subjetividad social e individual de cada investigador del problema, sin ignorar los múltiples tipos de aprendizaje.

Las diferentes corrientes psicológicas y tendencias pedagógicas que existen sobre el aprendizaje constituyen, en su mayoría, modelos obtenidos en situaciones experimentales, que intentan explicarlo, bajo determinadas condiciones fijadas. Al estudiarlas se hace evidente que de una forma u otra tienen algún fundamento racional, pues han sido confirmadas en mayor o en menor extensión en algún contexto particular, a pesar de haber sido refutadas en otros. Por ello resulta difícil que una teoría sea totalmente errónea y que además no contenga propuesta de acción razonable. (Ausubel y otros, 1991).

En la actualidad existen alrededor de una docena de tendencias pedagógicas que intentan explicar, desde las concepciones filosóficas que asumen de base, el proceso de enseñanza –aprendizaje. Cada una de ellas fundamentadas en sus posiciones filosóficas y socio-psicológicas, aportan reflexiones, ideas y experiencias de aplicación práctica dignas de ser estudiadas como partes constitutivas del pensamiento pedagógico (González. O, s.a)

En lo adelante, por su estrecha relación con el problema científico a resolver y el objeto de la investigación, se particularizará en cómo es visto, en esencia, el proceso de enseñanza- aprendizaje a la luz de la pedagogía cognoscitiva, la pedagogía operatoria y el enfoque histórico cultural.

La primera de ellas sustentada en el análisis psicológico de los procesos del conocimiento del hombre, enfatiza en el carácter activo que tienen ellos, considerando que la educación debe desarrollarlos, por lo que los alumnos deben aprender a aprender, emplear habilidades de autorregulación del aprendizaje y del pensamiento, así como promover la curiosidad, la duda, la creatividad, el razonamiento y la imaginación (Carlos. J, 1993)

El maestro debe presentar el material de estudio de manera organizada, interesante y coherente a partir de haber identificado los conocimientos previos que los alumnos tienen para relacionarlos con los que van a aprender.

El alumno es un activo procurador de información y el responsable de su propio aprendizaje.

El aprendizaje es concebido como el resultado de un proceso sistemático y organizado que tiene como propósito fundamental la reestructuración cualitativa de los esquemas, las percepciones o los conceptos de las personas.

La pedagogía cognoscitiva otorga especial significación a lo que ocurre dentro del sujeto, pero algunos didactas que la asumen, consideran que la interacción con el medio ocurre a partir del acomodo de estructuras prefijadas en el sujeto o de etapas determinadas, por lo que la enseñanza debe esperar que ocurran los procesos de desarrollo que están preestablecidos genéticamente; algunos, incluso, llegan a negar la enseñanza y por lo tanto solo reconocen el aprendizaje.

Con el desarrollo de la ciencia y la técnica, el cognitivismo ha prestado especial importancia al procesamiento de la información, considerando que el alumno solo ve el mundo procesando información, por lo que se llega de alguna forma a igualar el aprendizaje humano con lo que ocurre en una computadora. La propuesta del procesamiento de la información desconoce el carácter subjetivo del conocimiento humano, pues absolutiza que este es producto de la percepción, la recepción, el almacenamiento (memoria) y la recuperación de la información.

Entre los aspectos de mayor aplicación enfatizan la propuesta y el desarrollo de las estrategias de aprendizaje para fomentar el autoaprendizaje, otorgándole gran importancia al aprender a aprender, lo que traducen en adquisición de habilidades de búsqueda y empleo de la información, pues plantean que ante el rápido envejecimiento del conocimiento se precisa dominar estrategias que resalten el cómo pensar en lugar del qué pensar. Así, la enseñanza deberá estar encaminada a promover el dominio de estrategias cognitivas, metacognitivas, autorregulatorias y la inducción de representaciones del conocimiento (esquemas).

A partir de los trabajos desarrollados por colaboradores y continuadores de Piaget. J (1896-1980) quedó demostrada la posibilidad de activar el desarrollo intelectual mediante un aprendizaje dirigido a nociones operatorias y es así que en la década del setenta surge la pedagogía operatoria, cuya esencia radica en considerar que el conocimiento es una construcción que realiza el individuo a través de su actividad con el medio, destacando que el conocimiento de la realidad será más o menos comprensible para el sujeto en dependencia de los instrumentos intelectuales que

posea, de las estructuras operatorias de su pensamiento. Desde esta concepción se considera que la educación debe estar encaminada a favorecer el desarrollo de esas estructuras operatorias y ayudar a los individuos a que construyan sus propios sistemas de pensamiento.

El maestro asume la función de orientador, guía o facilitador del aprendizaje. Crea las condiciones para que se produzca la interacción constructiva entre el alumno y el objeto del conocimiento, haciendo comprender al alumno que no solo puede aprender mediante otros, si no además por sí mismo.

El alumno se considera un activo constructor de sus conocimientos, a partir de la maduración natural y espontánea de sus estructuras cognitivas.

El aprendizaje se entiende en términos de asimilación que requiere la acomodación, por parte del aprendiz. Él organiza lo que se le proporciona de acuerdo con sus instrumentos intelectuales y conocimientos anteriores mediante un proceso de equilibración dirigido a reorganizar nuevos esquemas de conocimientos.

Si bien uno de los logros más importantes de la pedagogía operatoria es la asunción de la función activa y protagónica del sujeto que aprende, a partir del desarrollo de sus estructuras cognitivas, ella insiste en exceso en lo cognitivo, considerando a la sociedad como mediatizadora del desarrollo individual y no la responsable directa de él. Por ello no comprende que la enseñanza tiene un carácter esencialmente desarrollador y no solo facilitador de los procesos intelectuales del individuo.

El enfoque histórico cultural, como fundamento de una concepción pedagógica, sustentado en el materialismo dialéctico e histórico, revela amplias posibilidades de ser aplicado en las sociedades que potencien el desarrollo individual de todos sus miembros, insertándolos socialmente como sujetos de la historia. Dicho enfoque, iniciado a partir de la escuela histórico - cultural de Vigotsky. L. S (1896-1934) y continuado por sus seguidores, ha rebasado las fronteras de su país de origen. (Canfux. V y otros, 1996)

Su fundamento psicológico, se centra fundamentalmente en el desarrollo integral de la personalidad, pretendiendo superar las tendencias tradicionales que han dirigido su interés a la esfera cognoscitiva del hombre. De esta manera Vigotsky considera al desarrollo como: “proceso dialéctico complejo, que se caracteriza por una periodicidad múltiple, por una desproporción en el desarrollo de las distintas funciones, por las metamorfosis o transformaciones cualitativas de unas formas en otras, por el complicado entrecruzamiento de los procesos de evolución y de involución, por la entrelazada relación entre los factores internos y externos y por el intrincado proceso de superación de las dificultades y de la adaptación” (Vigotsky. L. S, 1987, p.151)

Para Vigotsky resultó medular el estudio de las relaciones existentes entre el desarrollo y el aprendizaje. En este sentido planteó que: “cuando el niño asimila distintas operaciones en la escuela, al parecer de un modo puramente externo, vemos en realidad que la adquisición de cualquier operación nueva es el resultado del proceso de desarrollo” (Vigotsky. L. S, 1987, p.167)

Según él no debemos limitarnos a la simple determinación de los niveles evolutivos del desarrollo, contrario a lo expresado por Piaget, sino que deben revelarse las relaciones de ellos con las posibilidades de aprendizaje de los estudiantes. Así revela como mínimo dos niveles evolutivos: **el de sus posibilidades reales y el de sus posibilidades para aprender con ayuda de los demás.**

A la diferencia entre estos dos niveles Vigotsky le denominó Zona de Desarrollo Próximo (ZDP), definiéndola como la distancia que existe entre el nivel de desarrollo real y el nivel de desarrollo potencial.

Asumir la concepción histórico- cultural, supone una enseñanza en función de promover el desarrollo psíquico. Así ella estará dirigida al estudio de las posibilidades y al aseguramiento de las condiciones que propicien una elevación del estudiante a niveles superiores mediante la colaboración, logrando de esta manera el dominio independiente de sus funciones.

El maestro desempeña funciones directivas y no directivas en los diferentes momentos, actuando como el experto que guía y mediatiza los saberes que debe aprender el alumno, debe promover la ZDP y estimular la participación activa de los alumnos en la apropiación del contenido de la enseñanza.

El alumno constituye el centro de atención, como sujeto consciente, activo y orientado hacia un objetivo, en interacción con otros sujetos, ejecutando acciones sobre el objeto y utilizando los diferentes medios en las condiciones socio-históricas concretas.

El aprendizaje es considerado como una actividad social y no únicamente como proceso de realización individual. Así es entendido como actividad de reproducción y producción del conocimiento mediante la cual el niño asimila los modos sociales de actividad y de interacción, primeramente, y luego en la escuela, las bases del conocimiento científico en condiciones de orientación e interacción social. (Canfux. V, 1996), (Silvestre. M, 2000), (Zilberstein. J, 2000), (Castellanos. D, 2002)

En este momento del análisis resulta necesario estudiar algunas definiciones de aprendizaje aportadas por investigadores de la temática que se enmarcan dentro de este enfoque pedagógico, el que constituye además el sustento teórico en el que el autor de la tesis fundamenta sus propuestas.

Según Silvestre. M: “El aprendizaje es un proceso en el que participa activamente el alumno, dirigido por el docente, apropiándose el primero de conocimientos, habilidades y capacidades, en comunicación con los otros, en un proceso de socialización que favorece la formación de valores” (Silvestre. M, 2000, p.8)

Para Bermúdez. R, es: “Proceso de modificación de la actuación, por parte del individuo, el cual adquiere experiencia en función de su adaptación a los contextos en los que se concreta el ambiente con el que se relaciona.”(Bermúdez. R, 1996, p.87)

Al efectuar el análisis de los rasgos de esencia contenidos en ambas definiciones no aparecen discrepancias significativas, aunque Silvestre. M incluye un elemento que a juicio del autor circunscribe el aprendizaje a la escuela, al identificarlo como dirigido

por el docente. Ello limita la real comprensión de dicho proceso, el que se lleva a cabo en múltiples contextos y en el que intervienen varios factores. De esta manera se comparte la opinión del segundo autor citado, pues el aprendizaje es permanente y se concreta en las relaciones que el individuo establece con su medio. En él tienen marcada influencia las relaciones interpersonales, pero se caracteriza por ser individualizado.

Una definición más explícita y completa que facilita al docente la comprensión de dicho proceso y lo pone en mejores condiciones para dirigirlo con mayor efectividad en la escuela, a criterio del autor de la tesis es “El proceso dialéctico de apropiación de los contenidos y las formas de conocer, hacer, convivir y ser, construidos en la experiencia socio-histórica, en el cual se producen, como resultado de la actividad del individuo y de la interacción con otras personas, cambios relativamente duraderos y generalizables, que le permiten adaptarse a la realidad, transformándola y crecer como personalidad”. (Castellanos. D y otros, 2002, p.24)

Dicha conceptualización se enmarca en los postulados del aprendizaje desarrollador, declarados por la autora citada anteriormente, y precisados en tres dimensiones generales que se manifiestan en interacción dialéctica: **activación-regulación, significatividad y motivación para aprender.**

El autor de la tesis considera que el aprendizaje de conceptos no puede darse al margen del aprendizaje desarrollador, sino que está comprendido en él.

Desde la concepción de Gagné. R, la palabra aprendizaje tiene dos acepciones, una de ellas referida al aprendizaje como proceso y la otra al aprendizaje como producto. En la primera de ellas incluye, dentro de los tipos de aprendizaje, el aprendizaje de conceptos que según él: “es el tipo de aprendizaje que hace posible al individuo responder ante objetos, sucesos y procesos, considerándolos dentro de una clase o categoría”. (Moreno. L y otros, 1989, p.214)

El autor del trabajo considera que aunque el aprendizaje de conceptos es un proceso complejo, resulta incorrecto enmarcarlo únicamente en la primera de las acepciones, pues también es resultado, es decir, al aprender un concepto el alumno transita por las etapas de aprehensión, interiorización y fijación-aplicación, visto así solamente es un proceso, pero cuando el alumno es capaz de utilizarlo para solucionar eficientemente una tarea, sea docente o de la vida, entonces se habla de resultado, algo ya obtenido, de lo que puede disponer para actuar.

Así considera el aprendizaje de conceptos, con fundamento en el estudio realizado, como el proceso y el resultado de la ejecución integrada de las habilidades: **definición del concepto, ejemplificación de él y aplicación de su contenido a la solución de problemas.** A partir de comprender la necesidad de su estudio y tener la disposición para enfrentarlo, movilizándolo sus recursos personales en función de un aprendizaje caracterizado por una búsqueda y un procesamiento consciente, activo y reflexivo de la información que le permita utilizarla en la solución de problemas, actuando sobre el objeto del conocimiento en condiciones de intercambio con otros sujetos.

De esta manera se logrará un aprendizaje activo y reflexivo si en el proceso educativo de los alumnos se emplean estrategias que les permitan aprender conceptos a partir de la elaboración de su contenido en condiciones de colaboración e intercambio. Para este fin se requiere que el docente conozca qué son las estrategias de aprendizaje y cómo puede aplicarlas en la dirección del referido proceso. En tal sentido se analizarán en el siguiente epígrafe las concepciones que en la actualidad se debaten sobre estrategias de aprendizaje.

1.2. Concepciones actuales respecto al desarrollo de estrategias de aprendizaje.

Para la mayoría de los autores la construcción y el desarrollo de estrategias están incluidas en sus concepciones de aprendizaje, los que conciben a este no solo como la adquisición de conocimientos, sino además, de las vías, de los medios y de las formas para arribar a los contenidos que se estudian.

Una actuación estratégica en una actividad de enseñanza-aprendizaje está caracterizada por la capacidad de tomar decisiones conscientes en la regulación de las condiciones que delimitan la actividad y de esa manera lograr el objetivo propuesto. (Monereo. C y otros, 1997)

Entre la enseñanza y el aprendizaje de estrategias existe una relación muy estrecha por cuanto enseñarlas implica entrenar al alumno para que decida de forma consciente las acciones que realizará, enseñarle a regular y a evaluar su actuación.

Ello supone que el que las enseña sea estratégico en su actuación. De esta manera enseñar estrategias de aprendizaje comprende, según Monereo. C y otros (1997):

- Enseñar a reflexionar sobre la manera de aprender.
- Enseñar a conocerse como aprendices.
- Enseñar a dialogar internamente, activando los conocimientos previos y relacionándolos con los nuevos.
- Enseñar a ser propositivo e intencional en el aprendizaje.
- Enseñar que se estudia para aprender.
- Enseñar a actuar de forma científica.

Así las estrategias de enseñanza se consideran “procedimientos o recursos utilizados por el agente de enseñanza para promover aprendizajes significativos” (Díaz-Barriga. F, 1999, p.70)

Aunque el autor de la tesis coincide con los elementos generales planteados por Díaz-Barriga en su definición, considera necesario precisar, desde la concepción histórico-cultural que asume como fundamento, que estrategias de enseñanza son secuencias de acciones conscientes e intencionadas que el que enseña planifica, ejecuta, controla y evalúa con el fin último de que los alumnos aprendan un contenido haciendo uso de sus recursos personales en actividad y comunicación.

Ambos tipos de estrategias: de enseñanza y de aprendizaje, están dirigidas al logro de aprendizajes activos y reflexivos del contenido objeto de estudio. En lo adelante se profundizará en las concepciones actuales sobre estrategias de aprendizaje como vía de apropiación de la concepción teórica que se defiende.

Las estrategias apuntan al uso deliberado y planificado de una secuencia compuesta por acciones o procedimientos, dirigida a alcanzar una meta establecida. (Pozo. J. I, 1998)

Si como premisa se toma que cualquier manera de manifestar los conocimientos de una persona, respecto al medio en que actúa, se entiende por desarrollo cognitivo, entonces podrá comprenderse fácilmente que las destrezas de control de sí mismo, que la persona adquiere durante un período de tiempo más o menos largo para dirigir su proceso de atención, aprendizaje, pensamiento y solución de problemas, sean denominadas estrategias cognitivas.

En la literatura son abundantes las clasificaciones de estrategias cognitivas. Para Chadwick (1987) las mismas se subdividen en dos grupos, de acuerdo con la finalidad para la que se utilicen:

- ❖ Estrategias de procesamiento: grupo de destrezas que el individuo utiliza para atender a, y guardar, de manera exitosa, información en su memoria.

- ❖ Estrategias de ejecución: conjunto de destrezas que el individuo pone en práctica con la finalidad de utilizar una información, brindar una respuesta, identificar, generalizar, resolver problemas y aportar respuestas creativas.

Para Pozo (1998) las estrategias de aprendizaje se clasifican en tres grupos atendiendo al mismo criterio, así las revela como:

- Estrategias de adquisición de la información.
- Estrategias de análisis e interpretación de la información.
- Estrategias de planificación, supervisión y control.

Nótese cómo ambos centran sus clasificaciones, esencialmente, en la obtención y el procesamiento de la información, lo que a criterio del autor de la tesis, limita el aprendizaje solo a la ejecución de estas acciones, con poco espacio para el desarrollo del conocimiento que los alumnos tienen sobre lo que hacen y por qué y de las motivaciones por aprender.

El centro de estudios educacionales del Instituto Superior Pedagógico Enrique José Varona (Castellanos. D y otros, 2002) adaptó la clasificación hecha por González y Tourón (1998). De esta manera las reporta como:

- Estrategias Cognitivas: de repetición, de elaboración. de organización.
- Estrategias Metacognitivas.
- Estrategias Auxiliares.

De una manera u otra las clasificaciones y las definiciones sobre estrategias de aprendizaje, que han aportado los investigadores de la temática, parecen coincidir en que son acciones que requieren de la participación consciente del sujeto y que le sirven de procedimientos para la ejecución de una actividad deseada.

Según Chadwick las estrategias de aprendizaje son: “Las diferentes técnicas, destrezas, habilidades afectivas y cognitivas y de metacognición que la persona usa consciente o inconscientemente para manejar, controlar, mejorar y dirigir sus esfuerzos en el aprendizaje.” (Chadwick C. B, 1987, p.7)

El autor de la tesis considera que aunque los alumnos que utilizan estrategias de aprendizaje, en determinados momentos ejecuten operaciones de forma inconsciente, el proceso general de construcción y puesta en práctica de dichas estrategias, tiene que caracterizarse por un nivel consciente de ejecución, perfeccionamiento y evaluación de las acciones y los procedimientos que pone en práctica, solo así obtendrá un mejor desempeño en su actividad. Por otra parte las estrategias que utilicen, no solo deberán propiciar el aprendizaje como proceso, sino además como producto, es decir, que se arribe a un resultado correcto y deseado.

A continuación se analizarán algunas definiciones de estrategias de aprendizaje dadas por otros investigadores de la temática:

“aquellas formas de proceder que le sirven al estudiante para aprender diferentes tipos de contenidos”. (González. O, p.23)

“secuencias de acción dirigidas a la obtención de metas de aprendizaje”. (Molla. M, p.2)

“procedimientos que incluyen técnicas, operaciones o actividades que persiguen un propósito determinado”. (Castillo. J, p.7)

“proceso de toma de decisiones (conscientes e intencionales) en los cuales el alumno elige y recupera, de manera coordinada, los conocimientos que necesita para cumplimentar una determinada demanda u objetivo, dependiendo de las características de la situación educativa en que se produce la acción”. (Monereo. C y otros, p.23)

“procedimiento (conjunto de pasos o habilidades) que un alumno adquiere y emplea de forma intencional como instrumento flexible para aprender significativamente y solucionar problemas y demandas académicas”. (Díaz Barriga. F, 1999, p.115)

“conjunto de procesos, acciones y actividades que los y las aprendices pueden desplegar intencionalmente para apoyar y mejorar su aprendizaje”. (Castellanos. D y otros, 2002, p.87)

Las diversas conceptualizaciones aportadas por los autores citados, aunque no coinciden en todos sus aspectos, pues se refieren indistintamente a procesos, actividades, acciones, procedimientos, técnicas o destrezas, si coinciden en plantear que el alumno las utiliza para mejorar su aprendizaje y que dicha utilización está marcada por una actividad consciente.

El trabajo de los docentes en el aula, en muchas ocasiones, consiste en explicar conceptos, brindar información y solucionar ejercicios como una vía de comprobar si los conocimientos tratados se entendieron. En pocos momentos se propicia que el alumno trabaje con estrategias de manera explícita, para que las utilicen sistemáticamente en su proceso de aprendizaje y se conviertan en modos de actuación para su vida futura.

De forma general, cuando los alumnos no se enseñan a trabajar con estrategias de aprendizaje durante las clases, ocurre que algunos, sin necesidad de ayuda, desarrollan estrategias adecuadas, teniendo éxito en su aprendizaje. Sin embargo, otro grupo de alumnos trabajan, se esfuerzan y no consiguen resultados satisfactorios, ellos son casos representativos de alumnos que carecen de estrategias o las que poseen son inadecuadas.

La mayoría de las veces esos alumnos con dificultades, y los propios profesores, no son conscientes de que el problema radica en la utilización de estrategias inadecuadas y lo atribuyen a la falta de inteligencia o desatención, lo que les crea un clima de frustración y de derrota ante el aprendizaje. Unido a ello aparece la visión de que la inteligencia es una cualidad innata y no algo que se puede desarrollar, por tanto se consideran incapaces y dejan de esforzarse e intentarlo de nuevo.

Existe la costumbre de pensar que la inteligencia no se desarrolla (Castellanos. D, 1996), (Silvestre. M, 2000) que las personas son de una determinada forma y no pueden cambiar. Muchas veces se identifican personas como talentosas o poco

inteligentes, lo que provoca que no se plantee la necesidad de trabajar de otra manera, ni enseñarles a esas personas a trabajar de otra forma o intentarlo por otra vía.

Actualmente no existe suficiente claridad acerca de qué es lo que hace que unos alumnos desarrollen estrategias adecuadas y otros no, de lo que no queda dudas es que las estrategias se aprenden, y que un alumno con estrategias inadecuadas puede cambiarlas si se le dan las indicaciones necesarias y llega a interiorizarlas.

La utilización adecuada de una estrategia, por parte del individuo, supone el cumplimiento de determinados requerimientos (Castellanos. D, 2002), tales como:

- Tener un nivel de desarrollo de determinados procesos psicológicos implicados en la actividad de aprendizaje.
- Poder planificar y controlar su ejecución.
- Usar de forma selectiva sus propios recursos y capacidades sobre la base de la autorregulación.
- Dominio técnico (grupo de hábitos, habilidades y procedimientos de apoyo al aprendizaje)
- Poseer conocimientos previos de la materia que estudia.

El autor de la tesis considera que el trabajo con las estrategias de aprendizaje en el aula supone la ejecución ordenada de los siguientes momentos:

- Identificación de la estrategia o las estrategias más adecuadas a los objetivos de la tarea a desarrollar.
- Diagnóstico de las estrategias empleadas por los alumnos en ese momento.
- Presentación de las estrategias que se consideran adecuadas.
- Puesta en práctica de las estrategias presentadas.
- Evaluación y perfeccionamiento sistemático de las estrategias empleadas.

El conocimiento de dichos momentos presupone crear los espacios necesarios, en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las distintas materias, para la construcción, la aplicación, la generalización y la extrapolación de las estrategias de aprendizaje a contextos nuevos.

Desde la posición asumida por el autor, resulta imprescindible, no solo estimular y potenciar el desarrollo de las operaciones del pensamiento en el sujeto, con la finalidad de hacer más eficiente su proceso de aprendizaje, sino además hacerlo consciente de su actuación, del porqué actúa de una manera y no de otra y qué puede hacer para lograr mejor desempeño de sus funciones.

Lo anteriormente referido constituye una de las expresiones de la función cognitiva de la personalidad, que está contenida en el funcionamiento ejecutor de ella y que se conoce como metacognición. Algunos autores la definen como autoconocimiento o conocimiento de sí. (Rodríguez. M, 1996)

Rodríguez. M. y Bermúdez. R. refirieron que: “el estado metacognitivo abarca cualquier tipo de manifestación de las nociones del sujeto acerca de su propia actuación con respecto a un contexto y de su propia ejecución en dicho contexto, así como de sus conocimientos acerca de las cualidades que matizan su actuación.” (Rodríguez. M, 1996, p.54). El mismo requiere de determinado entrenamiento, con la finalidad de hacerlo más efectivo, si se tiene en cuenta su complejidad y el grado de implicación del sujeto en dicho conocimiento.

La función de los docentes debe estar encaminada al entrenamiento de los estudiantes en el conocimiento de sí mismos y de su propia ejecución, aportándoles las condiciones para que en todo momento puedan reflexionar sobre su actuación. No basta con adiestrar a los alumnos en el dominio de determinadas habilidades, sino que hay que lograr que ellos sean capaces de ejecutar por sí mismos dos acciones metacognitivas básicas:

- Planificar la ejecución de las actividades, decidiendo cuáles de ellas son más adecuadas en cada caso y en qué orden las ejecutará.
- Durante y después de su ejecución, evaluar el éxito o el fracaso e indagar en las causas. (Pozo. J. I, 1990)

Una de las vías para lograrlo con efectividad es a partir de las actividades que se conciben para el aprendizaje de los conceptos en el aula, si se tiene en cuenta que este proceso debe caracterizarse por un trabajo intelectual de búsqueda, de análisis y síntesis, de comparación, de abstracción, de generalización, de comprobación y de

evaluación, de manera que permita la reflexión, la identificación del error y sus causas, así como la selección de las vías más adecuadas para alcanzar resultados satisfactorios.

En una de las partes de su estudio, Bruner. J (1956), identificó las características que aparecen en la conducta de los sujetos, al ser enfrentados a tareas de solución de problemas con la finalidad de adquirir conceptos, y con posibilidades de determinar la estrategia a utilizar. De esta manera constató que los sujetos pueden seleccionar estrategias de cuatro tipos básicos, a las que denominó: de exploración simultánea, de exploración sucesiva, de foco conservador y de foco al azar.

No obstante, Bruner y sus colaboradores pudieron comprobar que en la mayoría de los casos, los sujetos no aplicaban estrategias puras, sino formas modificadas de las mismas, en las que prevalecían la vinculación entre exploración sucesiva y foco conservador. En sus estudios, el problema de la conciencia, o no, del sujeto respecto a la estrategia empleada, carecía de valor.

Desde la concepción asumida por el autor de la presente, se coincide con Labarrere. A. (1996), en la importancia que tiene la conciencia del sujeto, respecto a la estrategia que emplea, para la solución de un problema, en particular, la adquisición de un concepto, así podrá perfeccionarla y regularla atendiendo a los resultados que obtiene y al desarrollo de su metacognición. De esta manera entiende las estrategias de aprendizaje de conceptos, a la luz de las definiciones analizadas y con fundamento en el enfoque histórico-cultural que asume, como el **conjunto de acciones conscientes y flexibles que el individuo planifica, ejecuta, controla y**

evalúa atendiendo a sus posibilidades personales y la experiencia adquirida en su relación con otros sujetos, con la intención de aprender un concepto.

Todo lo anterior presupone que los docentes, en la planificación, la ejecución, el control y la evaluación que hacen del proceso de enseñanza- aprendizaje, tengan claridad meridiana de las acciones que ejecutarán sus alumnos y él, en cada momento, para alcanzar los objetivos propuestos, lo que se traduce en el desarrollo de ellos. Pero: ¿Qué ha estado sucediendo en la enseñanza y el aprendizaje de la Química y de sus conceptos?, ¿Se han aplicado estas concepciones de enseñanza y aprendizaje?, ¿Qué características han tenido estos procesos en la EGM?

1.3. Características de la enseñanza y el aprendizaje de la Química y sus conceptos en la EGM.

Se entiende necesario y oportuno reflexionar respecto a las concepciones que han existido sobre el proceso de enseñanza- aprendizaje en general, y en particular, de la Química, para sobre esta base perfeccionar el aprendizaje de ella de manera que se rescate el para qué se estudia, y cumpla su función como ciencia que complementa la concepción científica que del mundo tiene el hombre, al transitar en su estudio por el camino dialéctico del conocimiento científico.

Si se aspira a una enseñanza que estimule el desarrollo integral de los alumnos, sobre la base de su implicación consciente y activa, resultará necesario que los docentes dominen y dirijan acertadamente el proceso de formación de los conceptos, al ser considerados como una de las formas fundamentales con las que opera el

pensamiento, de manera que los escolares se motiven por la búsqueda y el procesamiento de la información. Así se contribuirá a formar en los alumnos la habilidad de definir y en esta misma medida se entrenarán en la posibilidad de utilizar dicha información en la solución de los problemas que se le presenten.

Definir un concepto supone poder expresar los rasgos esenciales de él, de manera que quede claro que es eso y no otra cosa, así durante la formación de la habilidad definir se distinguen cuatro etapas fundamentales, a decir de López. M (1990), ellas son: determinación de las propiedades o rasgos de los objetos, determinación de las propiedades generales, determinación de las propiedades esenciales y reconocimiento de las propiedades suficientes.

El entrenamiento de los alumnos en estas etapas los prepara para enfrentar tareas de definición de los objetos, fenómenos y procesos que los rodean, con carácter consciente y activo. “El alumno debe poder participar en la elaboración del concepto y llegar a su definición” (López. M, 1990, p.17)

En Química, en particular, se estudian conceptos que tienen menor o mayor nivel de abstracción, así algunos de ellos tienen una definición esencialmente empírica (nivel empírico-analítico) y otros esencialmente teórica (nivel teórico). Tal es el caso de los dos conceptos que constituyen las líneas directrices del curso de dicha asignatura: reacción química y sustancia. Al primero de ellos se llega de manera más sencilla que al segundo, pues algunos de los rasgos esenciales son observables a simple vista, sin embargo los rasgos esenciales del segundo no están totalmente a la vista

lo que lo hace un concepto de mayor nivel de abstracción, a pesar de que los alumnos tienen referencias y experiencias vividas (preconcepto) sobre el mismo. Este concepto es muy amplio y complejo para la EGM por lo que se entendió trabajar con una definición más asequible al nivel, es decir, utilizar como sinónimo de sustancia, el de sustancia pura. Así la definición más amplia y compleja de sustancia será objeto de estudio en la enseñanza superior.

Lo anteriormente descrito se facilita por el carácter de ciencia teórico- experimental que tiene la Química, pues su teoría encuentra el fundamento necesario en la observación, la descripción y la explicación, a partir de la búsqueda de las regularidades de los fenómenos que estudia.

La parte experimental de dicha asignatura, además de ayudar a despertar el interés de los alumnos por ella, tiene la función de contribuir a la formación de los conceptos, así como a la consolidación y la aplicación de los conocimientos y al desarrollo de las habilidades generales intelectuales, docentes y específicas.

Resulta entonces necesario, en este momento, realizar un estudio de las características que ha presentado la enseñanza- aprendizaje de la Química y sus conceptos en las distintas etapas por las que ha atravesado después del triunfo de la Revolución, así se identifican como tal:

- ❖ Desde el triunfo revolucionario hasta 1975.

- ❖ Desde 1975 hasta 1990.

❖ Desde 1990 hasta el 2000.

La enseñanza –aprendizaje de la Química hasta 1975 tuvo entre sus características esenciales la explicación, con la máxima exactitud científica, de la asignatura por los docentes, centrando su mayor esfuerzo en enseñar no solo para instruir, sino para educar. Se insistía además en la realización de experimentos, siempre que fuera posible, de manera que los alumnos pudieran ejercitar la observación y la reflexión, sin que existiera un accionar coherente, desde las precisiones metodológicas, para desarrollar ambas habilidades. (García. L y otros, 1976)

Gran importancia se le concedió en esta etapa a la politecnización, encaminada al conocimiento por los alumnos de los fundamentos teóricos y los procesos tecnológicos de las industrias cubanas que se relacionaban con los productos químicos estudiados.

Las actividades experimentales eran más utilizadas como demostraciones, que como prácticas de laboratorio y experimentos de clase, con poco espacio para la búsqueda y la indagación. (García. L y otros, 1976)

La enseñanza –aprendizaje de los conceptos no se alejaba de esta tendencia tradicional, pues su estudio no exigía esfuerzos intelectuales diferentes a los utilizados para el conocimiento de los hechos, los juicios y las teorías de la asignatura, ni implicaban la participación activa de los alumnos, a partir de la ejecución de acciones conscientes.

Si bien en este período se cumplió con la tarea de preparar al personal técnico para laborar en la industria, a partir de la capacitación politécnica desde las asignaturas y por la necesidad imperiosa del país de desarrollarse, no se prestó la atención requerida a la formación integral del individuo, desviando los esfuerzos hacia la preparación académica.

Es a partir de este momento que se comienza, en 1975, una segunda etapa de perfeccionamiento de la educación con la finalidad de adecuarla a la sociedad que se estaba construyendo.

De esta manera el nuevo programa de Química (García. L y otros, 1976) se estructuró atendiendo a dos aspectos esenciales: las perspectivas de desarrollo de la economía nacional y el estado de desarrollo de dicha ciencia en ese momento. Así los temas a estudiar debían vincularse con el desarrollo social, económico y político del país y del mundo.

Al entender la naturaleza teórico-experimental de la asignatura, el programa propuesto (García. L y otros, 1976) para este período tenía entre sus propósitos la familiarización de los alumnos con las sustancias y las reacciones, a un nivel no solo de observación y reflexión, sino de protagonismo en su ejecución, lo cual le posibilitaba comprobar y consolidar los conocimientos adquiridos de manera directa, es así que, se le otorga al experimento de clase y a la práctica de laboratorio una función esencial en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Al reconocer la importancia que tenía la planificación rigurosa y acertada de la clase para el logro de los objetivos de la educación, se fue absolutizando el aspecto externo del método de enseñanza, dedicándole mayor tiempo y esfuerzo a la actuación del docente en el aula que a la actividad del alumno. De esta manera se identificó, lógica y razonablemente, al profesor como el principal trabajador político de la Revolución en la formación de las nuevas generaciones. (García. L y otros, 1976)

El volumen de conocimientos que abordaban los programas obstaculizaba la solidez y la aplicabilidad de los mismos. Por ello se continuó trabajando en la racionalización de los contenidos, con la finalidad de lograr mayor concentración en lo esencial y estimular el desarrollo de capacidades y habilidades en los alumnos.

En esta etapa se desarrollan en Cuba los trabajos de Rojas. C (1978) encaminados a revelar y aplicar en la práctica educativa el contenido y los métodos del trabajo independiente de los alumnos, mediante el proceso docente-educativo de la asignatura, logrando su entrenamiento en la elaboración activa del conocimiento y potenciando el desarrollo de la independencia cognoscitiva.

Igualmente conocidos fueron los trabajos de García. L (1982) dedicados a la elaboración y aplicación de sistemas de ejercicios en el proceso de formación de conceptos químicos, puntualizando en la actividad independiente para el desarrollo del intelecto del alumno, haciéndolo protagonista del complejo proceso mental a

desarrollar para dicho fin. Ambos trabajos partieron en sus fundamentos de la MEQ de la escuela soviética.

La tercera etapa de perfeccionamiento 1990-2000 se caracterizó por la reestructuración de los programas, tanto en su concepción metodológica en general como en su proyección en particular, con la intención de dar respuesta a la política trazada por el partido de elevar la calidad de la educación. (material mimeografiado)

En la determinación del contenido se tuvieron en cuenta, entre otros requerimientos: el aporte que hace la Química a la concepción científica del mundo, la atención a lo esencial, eliminando el contenido no fundamental, la precisión del sistema de habilidades y la programación de su desarrollo con la consecuente posición activa de los estudiantes, así como la adopción del sistema internacional de unidades. (material mimeografiado)

El curso diseñado para dicha asignatura, a partir de 1990, se organizó sobre la base de dos directrices generales: sustancia y reacción química (como ya se señaló con antelación en este epígrafe), las que se precisaron en siete ideas rectoras que constituyeron las concepciones a formar en los alumnos durante todo el curso. Ello permitió dirigir la atención a lo esencial. (Programa de Química. Secundaria Básica, 1993)

Los conceptos fundamentales de la asignatura se concibieron para irlos introduciendo en la medida en que fueran necesarios en el estudio de las sustancias y los fenómenos, y así evitar grandes concentraciones de carga conceptual teórica.

De esta forma, la teoría desempeñaba la función que le correspondía en el proceso de búsqueda de la esencia de los fenómenos que se estudiarían.

A partir de análisis realizado sobre el sistema de conceptos químicos se plantearon como fundamentales los de: sustancia, reacción química, elemento químico y estructura y cantidad de sustancia. Entre las teorías y leyes se seleccionaron: la teoría sobre la estructura de las sustancias, sobre la disociación electrolítica, la ley de conservación de la masa y la ley periódica. (material mimeografiado)

Los conceptos, las leyes y las teorías esenciales de la Química se distribuyeron de forma tal, que se lograra la aplicación inmediata y sistémica de los mismos, factor que posibilitaría la consolidación de los conocimientos y el desarrollo de habilidades. Por ello el curso se estructuró de manera que se manifestaran correlaciones efectivas entre las vías inductivas y deductivas, potenciando el desarrollo del pensamiento de los estudiantes. A esto contribuiría también su nivel científico, pues el mismo favorecía la revelación de las relaciones estructura-propiedad-aplicaciones, las regularidades de las reacciones químicas y el carácter politécnico del curso en su vinculación con la vida y la práctica.

En esta etapa, aunque continuaban manifestando vigencia los trabajos de los autores cubanos mencionados en la anterior, se producen dos nuevas incursiones en la metodología para la formación de los conceptos químicos, llevadas a cabo por Concepción. R (1989), referida a la introducción en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Química del sistema de tareas como medio para la formación y el

desarrollo de los conceptos químicos, y Torres. C, que en el propio año reveló una metodología para la formación y el desarrollo de las habilidades relacionadas con el concepto reacción química. Los principales resultados de sus investigaciones se encuentran en:

- La organización del sistema de conceptos relacionados con las disoluciones y las reacciones químicas.
- La determinación de un conjunto de métodos para la definición de los conceptos, en las clases, con la participación activa de los alumnos.
- Las indicaciones metodológicas a los docentes para desarrollar el trabajo de formación de conceptos.
- Las conceptualizaciones sobre tareas docentes, problemas y habilidades.

En el aprendizaje de conceptos resulta insuficiente el proceso de repetición mecánica de su contenido, por cuanto se considera necesario que el estudiante le atribuya un significado al mismo, que lo comprenda y lo traduzca a su lenguaje. Es imprescindible además que los conceptos se introduzcan por una necesidad surgida a partir de un problema en el contenido de la ciencia y que debe resolverse mediante una elaboración teórica. Enseñarlo porque corresponde en la dosificación del contenido de una asignatura y desprovisto de la necesidad de su estudio, conlleva a su aprendizaje formal y memorístico, sin posibilidades de aplicación. En este sentido Vigotsky señaló “El memorizar las palabras y conectarlas con objetos no conduce en sí mismo a la formación del concepto; para que el proceso se ponga en marcha debe

surgir un problema que no pueda solucionarse más que a través de la formación de nuevos conceptos”. (Vigotsky. L. S, 1982, p.59)

El proceso de formación de los conceptos es complejo y a ellos se llega como resultado de una generalización de las propiedades esenciales de numerosos fenómenos aislados. Esta compleja actividad mental requiere de la relación entre las operaciones del pensamiento: análisis, síntesis, comparación, abstracción y generalización. Según Vigotsky el proceso de formación de un concepto “es un acto del pensamiento complejo y genuino que no puede ser enseñado por medio de la instrucción, sino que puede verificarse cuando el mismo desarrollo mental del niño ha alcanzado el nivel requerido”. (Vigotsky. L. S, 1982, p.85)

Dicho proceso ha sido estudiado desde los puntos de vista filosófico, psicológico, lógico y pedagógico, encontrándose entre sus investigadores Piaget. J (1950), Vigotsky. L. S (1982), Bruner. J (1956), Guétmanova. A (1989), Labarrere. A (1996), López. M (1990), García. L (1982), Concepción. R (1989), por solo citar algunos, y ha constituido por mucho tiempo uno de los desafíos de las didácticas particulares, lo referente a la búsqueda de los procedimientos y las recomendaciones precisas, de cómo adecuar y poner en práctica los métodos generales para la formación de los conceptos, teniendo en cuenta las especificidades y las condiciones de las asignaturas particulares.

Varios autores de los anteriormente mencionados y fundamentalmente Concepción. R, plantean que al conocimiento de la esencia de objetos, hechos y fenómenos,

mediante los conceptos, se puede llegar por dos vías: la inductiva y la deductiva. La primera de ellas supone partir de lo singular y arribar a lo general o universal (definición), y la segunda partir de lo general y llegar a lo singular (ejemplos particulares del concepto). La utilización de una u otra vía en la enseñanza requiere de la estructuración adecuada de las actividades que debe desarrollar el estudiante para alcanzar el resultado deseado.

Independientemente de la vía que utilice el docente para dirigir el aprendizaje de los conceptos, de la planificación que haga del orden en que se ejecutarán las operaciones del pensamiento en dicho proceso, el autor de la tesis considera oportuno sistematizar determinadas regularidades, que a su juicio, deben ser atendidas en todo proceso de enseñanza-aprendizaje de conceptos que se sustente en el empleo de estrategias de aprendizaje. Dichas regularidades encuentran su fundamento en las variadas aportaciones realizadas por los autores antes mencionados, en las características del proceso de formación de los conceptos reveladas por Curbelo. M y otros (1980), y en los criterios asumidos por el autor respecto al aprendizaje de conceptos y las estrategias para aprenderlos.

Para arribar a las regularidades que en lo adelante se presentarán y describirán, con fundamento en análisis sistemático y sistémico del proceso de enseñanza-aprendizaje de los conceptos, se partió del estudio y la representación mental de las funciones que le corresponden a los docentes y a los alumnos en él, y de las acciones a ejecutar por ellos. En dicho proceso se percató de que aunque en la teoría está revelado el carácter consciente del sujeto que aprende y por tanto su

protagonismo en el aprendizaje, aún la enseñanza-aprendizaje de los conceptos no se enfoca explícitamente, con intencionalidad al desarrollo de la metacognición, a propiciar en el alumno el conocimiento de sí, a buscar en él y movilizar sus posibilidades, a analizar sus limitaciones y a direccionar y perfeccionar su desempeño. De esta manera las regularidades conducen a la autointerrogación metacognitiva. Ellas son:

- **Necesidad- Autorreflexión**, caracterizada por lo impostergable e importante que resulta arribar a la nueva definición y el análisis de las condiciones y las posibilidades personales para enfrentar la tarea de aprender un concepto, a partir de la movilización de los recursos para tal fin. El docente debe entrenar al alumno en la formulación y la respuesta a cuestionamientos tales como: ¿Es necesario definir un concepto nuevo? ¿Por qué? ¿Para qué? ¿Cómo? ¿Con qué? ¿Puedo?
- **Análisis- Síntesis**, caracterizada por una actividad intelectual activa y reflexiva del aprendiz, esencialmente, a partir del empleo de las fuentes de información para la comparación, identificación de ideas y características esenciales, redactar textos en forma de resúmenes, construir esquemas, tablas o gráficos. El docente debe entrenar al alumno en la formulación de preguntas que puede hacerse y en la proyección de sus respuestas, tales como: ¿Todos los rasgos son necesarios? ¿Esos rasgos necesarios son suficientes? ¿Y si omito este? ¿Si agrego este otro? ¿Seguirá siendo lo mismo? ¿Cómo integro los necesarios y suficientes en la definición? Aquí se concreta la determinación de rasgos

generales, la delimitación de los esenciales, y se redacta la definición a partir de ellos.

- **Significado- Recordatorio**, caracterizada por un actuar de los alumnos mediante el que puedan, a partir de la palabra que designa el concepto, establecer una relación entre la información que ofrece y la rememoración de los conocimientos ya aprendidos, de esta manera el docente entrenará al alumno en la formulación de cuestionamientos y respuestas a ellos, tales como: ¿Qué información me ofrece? ¿El concepto se relaciona con algún contenido ya conocido por mí? ¿Con cuál? ¿Puedo recordarlo? ¿A qué materia lo recuerdo vinculado? ¿Qué relación guarda con esa materia?
- **Ejercitación- Aplicación**, caracterizada por la utilización del contenido del concepto en la solución de ejercicios y problemas. Los alumnos deberán operar con él, por lo que los esfuerzos estarán encaminados a responder cuestionamientos, tales como: ¿Puedo utilizarlo? ¿Para qué? ¿Puedo aplicarlo a la solución de un ejercicio? ¿Puedo identificar ejemplos que pertenecen al concepto? ¿Puedo resolver un problema de la asignatura o de la vida aplicando su contenido? ¿Puedo utilizarlo para aprender en el futuro otras cosas?
- **Organización – Estructuración**, designa una comprensión a profundidad del contenido del concepto, pues a partir de conocerlo, el aprendiz debe establecer los nexos esenciales con otros conceptos y utilizarlo con la finalidad de arribar a uno nuevo. Por tanto, debe entrenarse a los alumnos en la formulación y

respuesta de interrogantes como: ¿Puedo incluirlo en una clase de conceptos? ¿En cuál? ¿Qué vínculo mantiene con los demás conceptos de su clase? Ello permitirá identificar los conceptos que sean fundamentales y aquellos derivados de estos o secundarios, a la vez que permitirá una sistematización de los conceptos estudiados.

- **Control- Valoración**, caracterizada por una actividad intelectual reflexiva que le permita al aprendiz identificar los logros y las dificultades en el aprendizaje de los conceptos e indagar en las causas de ambos, a partir de lo cual reorientará sus esfuerzos en función de obtener mejores resultados. De esta manera operará con criterios evaluativos, no solo de su actuación, sino también de la actuación de otros. El alumno deberá entrenarse en cuestionamientos y reflexiones como las siguientes: ¿Cómo debo aprenderme el concepto? ¿Me lo sé? ¿Qué me falló? ¿Cómo puedo aprenderlo mejor? ¿Qué sé hacer con él? ¿Cómo puedo evitar las dificultades que tuve para aprenderlo? ¿En qué se parece mi aprendizaje al de los demás?

Las regularidades aquí declaradas, y que constituyen el aporte teórico del autor, no se manifiestan de manera aislada, sino en una relación de interdependencia. El cumplimiento de ellas durante el aprendizaje de los conceptos toma como presupuesto el carácter activo y consciente del sujeto que aprende y por tanto estimulará en él, el constante cuestionamiento sobre lo que aprende, sobre su utilidad y sobre las vías que utiliza para aprender. Así estará involucrado en la

búsqueda intencional del contenido del concepto, en el procesamiento y la elaboración de él, en la traducción a su lenguaje personal.

Dichas regularidades, en las que se sustentan las estrategias de aprendizaje que se propondrán, tienen su fundamento en los estudios realizados sobre la asimilación consciente y la formación de los conceptos científicos, proceso este, que generalmente se ha limitado a los procedimientos y los métodos utilizados para arribar a la definición durante la clase, centrados esencialmente en el docente. En dichos estudios, reportados en la literatura psicopedagógica, son recurrentes los términos: análisis, síntesis, observación, comparación, abstracción y generalización, bajo diversas denominaciones, a saber: habilidades, procesos lógicos del pensamiento, operaciones lógicas o mentales, acciones. En el contexto de la tesis que se defiende, estos términos son sistematizados y presentados en una concepción que tiene como centro el sujeto que aprende, de manera que aprenda a conocerse como aprendiz, a partir del análisis reflexivo permanente de su actividad y de la obtención de mejores resultados en ella, sobre la base de su perfeccionamiento y autorregulación.

El autor de la tesis considera que el aprendizaje de los conceptos debe transcurrir en un clima favorable para el intercambio y la comunicación ordenada, caracterizado por un trabajo intelectual intenso que requiere de autorreflexión, de aprovechamiento del error, de manera que se revelen los modos de operar de los estudiantes y en este sentido corregirle sus errores. Ello servirá de modelación para que perfeccionen su actividad.

La enseñanza- aprendizaje de la Química, y en particular de sus conceptos, ha adolecido en los diversos períodos de perfeccionamiento por los que ha transitado de un proceder estratégico en la actuación del docente, de manera que se transmitan modos de actuar a los alumnos que les posibiliten enfrentarse a tareas de aprendizaje de conceptos por sí solos (según documentos rectores de la enseñanza de la Química). Así la MEQ se ha dedicado a la búsqueda de procedimientos y métodos que mejoren la calidad de la enseñanza, centrándose en esta categoría y desatendiendo un tanto la de aprendizaje.

Valiosos han sido los aportes dados por los investigadores del tema. Los resultados de sus trabajos se han difundido ampliamente y han contribuido al perfeccionamiento constante del proceso de enseñanza, y en particular, al proceso de formación de los conceptos. Pero no se ha indagado lo suficiente en cómo aprende el alumno en las condiciones actuales de la escuela cubana, y a partir del conocimiento de dicho proceso, sugerir estrategias que posibiliten el aprendizaje eficiente e independiente de él. Por tal motivo en el capítulo siguiente se profundizará en el diagnóstico de la enseñanza y el aprendizaje de los conceptos en Química, esencialmente en este último, como condición previa a la proyección del trabajo con estrategias de aprendizaje en el preuniversitario.

CAPÍTULO 2. DIAGNÓSTICO DEL PROCESO DE ENSEÑANZA –APRENDIZAJE DE LA QUÍMICA Y SUS CONCEPTOS EN EL PREUNIVERSITARIO

“Ya no se puede admitir que el profesor continúe siendo el sabio por profesión frente al joven ignorante por definición, el profesor informador y el alumno oyente tendrán que ser reemplazados por el profesor animador y por el alumno investigador”.

(Correo de la UNESCO, 2000)

A partir del fundamento teórico asumido sobre el aprendizaje, las estrategias de aprendizaje y las tendencias de la enseñanza y el aprendizaje de los conceptos de Química en las diferentes etapas de perfeccionamiento del s. n. e. c, y dada la necesidad de conocer con mayor profundidad el proceso de enseñanza-aprendizaje de los mismos, como aspecto esencial para solucionar el problema científico, es que se entendió oportuno estructurar un segundo capítulo, en el que, a partir de un diagnóstico general de la preparación del docente para dirigir dicho proceso, y de las dificultades manifestadas por los alumnos, se propone y aplica un procedimiento para la caracterización de las estrategias de aprendizaje de conceptos de Química que se emplean en el preuniversitario.

2.1. Situación actual de la enseñanza y el aprendizaje de la Química en el preuniversitario de Ciego de Ávila.

La importancia del diagnóstico ha sido reconocida por psicólogos y pedagogos, a pesar de las concepciones que sobre la enseñanza y el aprendizaje hayan asumido. En tal sentido se entiende oportuno citar un planteamiento de Ausubel. D: “Si tuviera que reducir toda la psicología educativa a un solo principio, enunciaría éste: de todos

los factores que inciden en el aprendizaje, el más importante consiste en lo que el alumno ya sabe. Averíguese esto y enséñese consecuentemente.” (citado por Rico. P, 1996, p.14)

El conocimiento que ya el alumno tiene sobre el contenido a tratar, es decir, su experiencia anterior, le posibilitará al docente, introducir el nuevo contenido con una participación más directa y consciente de él, de manera que garantice la implicación del mismo en su aprendizaje, evitando de esta forma, darlo como algo ya preparado, sino estudiarlo en su desarrollo, en los momentos esenciales de su evolución. Así entrena a sus alumnos en procedimientos para aprender y perfeccionar su aprendizaje, sobre la base de la reflexión y la autorregulación de su actividad, y la de su colectivo.

Siendo consecuente con lo abordado se entiende oportuno puntualizar que el aprendizaje debe transitar de su control por parte del docente al control por el estudiante para que aprenda a aprender por sí (Zilberstein. J, 1999) Pero qué dificultades se manifiestan aún en el aprendizaje escolar, y en particular, en el aprendizaje de la Química y de sus conceptos.

En investigación realizada por el ICCP, durante el curso 98-99, sobre los problemas más notorios que afectan la escuela cubana, se puso de manifiesto que el proceso de enseñanza- aprendizaje se centra en el docente, considerando a los alumnos como sujetos pasivos, reproductivos, se les limitan sus oportunidades para la reflexión y el cuestionamiento y no se implican en la búsqueda de los conocimientos.

Asimismo, al indagar en las concepciones de los estudiantes sobre su aprendizaje, en una muestra de 335 alumnos de las secundarias básicas de Ciudad Libertad, el 75,8% de ellos considera que su aprendizaje es adecuado o satisfactorio, utilizando como criterios las evaluaciones que reciben de sus profesores, y ciertos rasgos de la personalidad tales como: ser distraídos, chapuceros, inteligentes, irresponsables, vagos, estudiosos, a los que atribuyen sus éxitos y fracasos y en muy pocos casos se autovaloran a partir de la dinámica de su aprendizaje (proceso de asimilación, calidad de los procesos cognoscitivos, de las estrategias utilizadas para aprender y de su regulación) (Castellanos. D y otros, 2002)

El autor del trabajo le concede al diagnóstico del desarrollo del alumno, una importancia vital, para poder proyectar el aprendizaje de él hacia la ZDP, prestando especial énfasis a las estrategias de aprendizaje que emplea, y en particular, al aprendizaje de los conceptos, por ser considerados, según se señaló anteriormente como una de las formas fundamentales con las que opera el pensamiento. Lo anterior permite personalizar las posibilidades de cada alumno para conducir eficientemente su desarrollo.

La problemática del aprendizaje se identifica y contextualiza en las didácticas particulares, así en la búsqueda de solución a ella, se entendió oportuno constatar el nivel de preparación que tienen los docentes de Química del nivel medio superior del territorio, para dirigir el proceso de aprendizaje de sus alumnos, y en particular, el aprendizaje de conceptos, al entender que el basamento para la comprensión de sus

teorías, leyes y principios, radica esencialmente en el dominio de su aparato conceptual.

Para ello se aplicó una encuesta (**Anexo 1**) a dieciocho profesores de la asignatura en el referido nivel, los que representan el 54,54% del total de la provincia, en la que se pudieron constatar las siguientes características: ante la primera pregunta, encaminada al conocimiento de cómo ocurre en ellos el proceso de definición de un concepto, el 55,5% se refirió únicamente a lo que hace para definir conceptos empíricos, pues señala como basamentos fundamentales la observación y la descripción, el 22,2% no pudo explicar qué hace para definirlo, y el 22,2% restante lo hace buscando “etimológicamente” el significado de la palabra, con ayuda de textos y diccionarios.

Ante la segunda pregunta el 55,6% planteó que para aprender un concepto lo vincula a la práctica, a la vida, lo asocia a otras cosas que ya conocen, el 22,2% lo memoriza con repeticiones orales, el 16,7% respondió que leyéndolo varias veces y el 5,6% no respondió.

Nótese cómo en el conocimiento de los docentes, respecto a sus procedimientos para aprender los conceptos, prevalece una tendencia al empirismo, desconociendo las operaciones lógicas del pensamiento que se ejecutan durante el aprendizaje de los mismos.

En lo referido a cómo sus alumnos aprenden los conceptos, el 66,7% considera que de memoria y el 33,3% no brindó opinión alguna. El 100% de los encuestados

coincidió en señalar que para la definición de los conceptos expone algunos ejemplos que comentan con los alumnos y posteriormente informa la definición o viceversa.

En la pregunta en la que se indaga sobre su conocimiento respecto a las estrategias de aprendizaje se pudo constatar que ninguno de los docentes encuestados tiene información sobre ellas y las asocian a métodos que utiliza el profesor para que el alumno aprenda.

El 66,7% de los profesores planteó que sí acostumbra a enseñar procedimientos a sus alumnos para que aprendan los conceptos, sin que pudiera precisarlos, ni describir cómo procede en la práctica. El 33,3% reconoció que no enseña procedimientos ni estrategias a sus alumnos.

El 100% coincidió en plantear que sí comprueba la calidad del aprendizaje de sus alumnos, sin embargo, solo el 11,1% de ellos pudo explicar de qué manera lo hace.

El 55,5% señaló que atiende más al resultado del aprendizaje que al proceso por el cual transcurre, el 33,3% opinó lo contrario y el 11,1% refirió atenderlos igualmente.

Los elementos aportados por la encuesta demuestran el bajo nivel de conocimientos de los docentes respecto al aprendizaje de conceptos, tanto en la teoría como en la práctica, ello se manifiesta en el pobre dominio que tienen sobre cómo aprenden sus alumnos en las condiciones concretas de su escuela.

Los resultados descritos corroboran una vez más la tendencia de reducir la actividad intelectual del alumno, en muchos casos, a tomar algunas notas de las conclusiones a las que llega el maestro o a la copia textual de un contenido del libro o de un dictado, a la realización de ejercicios en los que el procedimiento de solución es siempre el mismo, y solo se modifican algunos datos, así como a responder de manera reproductiva, sobre la base de conocimientos que ya el profesor le dio, las preguntas que él le formula.

Asimismo, se aplicó una guía de observación (**Anexo 2**) mediante la cual se controlaron veinte clases de Química en siete institutos preuniversitarios en el campo de la provincia Ciego de Ávila (cuatro del municipio Ciego de Ávila, uno de Morón, uno de Baraguá y uno de Venezuela), así como en los institutos vocacionales de ciencias exactas y ciencias pedagógicas. El 80% de ellas se controlaron en décimo y oncenos grados (40 y 40 respectivamente) y el 20% en duodécimo.

De los docentes controlados el 60% es graduado de la educación superior y el 40% se encuentra en formación en el Instituto Superior Pedagógico en los años comprendidos de tercero a quinto. La experiencia en la docencia, de los graduados, se comporta como sigue: un 15% tiene más de veinte años, un 15% se encuentra entre once y veinte años, un 10% se encuentra entre cuatro y diez años y un 20% tiene menos de tres años.

El análisis de las observaciones realizadas, tomando como criterio de evaluación los índices que aparecen en el **(Anexo 3)**, permitió revelar las siguientes consideraciones:

- ❖ Existen marcadas dificultades en los indicadores: demostración de las vías o los procedimientos para la búsqueda del conocimiento, proyección de la evaluación aprovechando la coevaluación y la autoevaluación, utilización oportuna del estudio independiente y cuestionamiento realizado a la actividad del alumno de la dimensión actividad del docente, así como en: entrenamiento en la búsqueda productiva del conocimiento, evaluación del aprendizaje personal y grupal, integración del estudio independiente realizado a la clase y nivel de reflexión sobre el aprendizaje, de la dimensión actividad del alumno, pues en el 65% de las clases se evaluaron en el nivel bajo y en el 35% de ellas en el nivel medio.
- ❖ El indicador implicación consciente de los estudiantes de la dimensión actividad del alumno obtuvo el 75% de las evaluaciones en el nivel bajo.
- ❖ En el 50% de las clases el nivel de motivación alcanzado (indicador b de la dimensión actividad del alumno) fue bajo, a partir de que no manifestaron conocimiento del porqué recibían el contenido y para qué les iba a servir. En esta misma medida fue afectado el indicador proyección y enfoque del contenido de aprendizaje hacia la vida de la misma dimensión.
- ❖ En las clases en que se definieron conceptos (el 50% de ellas) la participación de los alumnos fue casi nula y en los casos en que habían realizado cierto trabajo

intelectual, el profesor no lo utilizó y dio a conocer la definición u orientó buscarla en el libro.

- ❖ De forma general, las clases observadas potencian poco la actividad del alumno en el proceso de apropiación del contenido de enseñanza, en raras ocasiones se les cuestiona su proceder y se estimulan a reflexionar sobre su actuación.

Con la intención de indagar aún más en las dificultades existentes y contraponer los resultados que se iban develando, se aplicó una prueba de conocimientos **(Anexo 4)** a una muestra de cuarenta y cinco alumnos seleccionados al azar, de los tres grados del instituto preuniversitario en el campo “Gregorio Benítez” (centro de referencia provincial), desglosados en quince alumnos por cada uno.

El temario se elaboró con un lenguaje sencillo y los ejemplos utilizados en él se tomaron de la vida cotidiana. En el mismo se midieron, a un nivel elemental los conocimientos que poseían los alumnos de los dos conceptos esenciales del curso de Química (sustancia y reacción química), los que se vienen estudiando desde la secundaria básica, por lo que se consideró que para responder el temario no se necesitaba realizar gran esfuerzo intelectual, a pesar de que las respuestas pudieran diferenciarse por su amplitud y profundidad de acuerdo con el grado cursado por cada alumno.

En la revisión de las respuestas dadas por los estudiantes se pudo constatar que ninguno alcanzó la categoría de aprobado, solo dos de ellos (el 4,4%) aprobaron el tercer inciso (uno de décimo y el otro de duodécimo grado).

Al identificar, en los casos que se les daban, las reacciones químicas y las sustancias, solo el 11,1% de los alumnos (uno de décimo, dos de oncenos y dos de duodécimo grado) pudo seleccionar correctamente las cuatro reacciones que aparecían, sin embargo ninguno de estos pudo seleccionar las dos sustancias que se señalaban en el listado. Solo el 2,2% (de décimo grado) las seleccionó correctamente pero no pudo hacerlo de igual forma para el otro concepto.

Ningún alumno logró hacer una justificación adecuada del porqué algunos de los casos dados eran reacciones químicas o muestras de sustancias, ello es perfectamente entendible pues desconocen los rasgos esenciales de ambas definiciones, aspecto que fue constatado en las respuestas al segundo inciso.

Llama la atención cómo solo el 2,2% de los estudiantes (de décimo grado) define correctamente reacción química. El 97,8% de ellos hace intentos fallidos sin poder lograrlo. La situación es más crítica al definir sustancia, pues solo el 24,4% intentó hacerlo (tres de décimo, cuatro de oncenos y cuatro de duodécimo grados) y ninguno aportó siquiera un elemento esencial.

Al analizar las respuestas dadas al tercer inciso se encuentra que solo el 2,2% de los alumnos (de oncenos grado) pudo plantear ejemplos de reacción química y sustancia. El 4,4% (uno de oncenos y uno de duodécimo) señaló ejemplos correctos de sustancias y otro 4,4% (de oncenos) de reacciones. Ninguno de los que respondieron correctamente pudo decir de dónde conocía los ejemplos o cómo había arribado a ellos.

Al realizar el análisis integral de las respuestas escritas, se aprecia que no existen diferencias significativas en la profundidad de los conocimientos de los alumnos a pesar del grado que cursan y la correspondiente profundización y ampliación que ha tenido el contenido químico en el nivel.

Lo señalado hasta aquí revela una notable contradicción entre las aspiraciones del nivel preuniversitario, caracterizado por una ampliación, profundización y sistematización de los conceptos estudiados en la secundaria básica, y el nivel de logros alcanzados en el aprendizaje, que no alcanza siquiera la reproducción correcta de los conocimientos estudiados en el nivel precedente. Por tal razón se considera necesario indagar con mayor profundidad en el aprendizaje escolar, es decir, en qué saben y en cómo aprenden los alumnos del preuniversitario.

2.2. Procedimiento para la caracterización de estrategias de aprendizaje de conceptos de Química en preuniversitario.

En la literatura psicopedagógica es abundante el número de técnicas, instrumentos y métodos reportados para la caracterización y el diagnóstico de la personalidad de los escolares, tanto de su esfera inductora, como de la ejecutora. Así se encuentran los trabajos de Vigotsky. L. S (1982), Rodríguez. M (1996,2003), Bermúdez. R (1996,2003), Labarrere. A (1996), Bazán. A (1995), Chalini. A (1995), Rizo. C (1996), Campistrous. L (1996), Rodríguez. F (1997), entre otros.

De forma particular Bazán. A y Chalini. A (1995), reportaron una metodología para la determinación y la caracterización de las estrategias utilizadas por los alumnos

egresados de secundaria básica, para resolver problemas matemáticos. Ella constó de los siguientes pasos:

- 1- Confección del test que se va a aplicar.
- 2- Elaboración de las posibles vías de solución de los problemas que conforman el test, en función de determinada estrategia.
- 3- Aplicación del test. Posteriormente se le entrega a los estudiantes las posibles vías de solución de los problemas que conforman el test en función de determinada estrategia y se les orienta que seleccionen la vía de solución que utilizaron. Si esta no se encuentra dentro de las propuestas, se les solicita que la expliquen.
- 4- Análisis del test y de la guía de respuestas para determinar las estrategias y caracterizar las mismas.

En la disciplina Química- Física se aislaron y caracterizaron estrategias de solución de problemas cuantitativos de cinética química (Rodríguez. F. 1997). Dicho autor asumió y adaptó la metodología propuesta por Rizo. C. Y Campistrous. L. (1996) la que consta de las siguientes etapas:

- 1- Búsqueda bibliográfica para decidir los tests que serán utilizados.
- 2- Validación de los tests y el mecanismo de entrevista que se va a realizar con los alumnos.

- 3- Aplicación de los tests definitivos y análisis exhaustivo de las respuestas escritas de los alumnos. Primera propuesta de estrategias utilizadas.
- 4- Entrevista grabada a los alumnos para precisar lo que hicieron en su trabajo escrito.
- 5- Transcripción de las grabaciones y análisis exhaustivo de las respuestas para concluir con más aproximación cuál fue la estrategia utilizada.
- 6- Caracterización de las estrategias aisladas.

A pesar de las semejanzas que existen entre ambas metodologías, también se manifiestan diferencias entre ellas, tales como: la primera puede ser empleada para el estudio de muestras grandes, pero no posibilita una interacción profunda investigador- sujeto. Asimismo, el estudiante puede seleccionar una estrategia que no esté acorde con su proceder.

La segunda posibilita una profunda interacción sujeto- investigador, mediante el estudio de casos, con entrevistas profundas y diferenciadas por alumnos, siendo los resultados más confiables. Según esta metodología, no se le aportan vías de solución a los estudiantes, ellos las utilizan y describen lo que hicieron, cómo procedieron.

Se conoce además una metodología empleada por Martinese. P (2000) para caracterizar las estrategias de aprendizaje de conceptos de Química que utilizaban los alumnos de cuarto año de las escuelas secundarias públicas y privadas de San

Martín de los Andes, y los alumnos que ingresaban a la carrera de Técnico Universitario Forestal del asentamiento universitario San Martín de los Andes dependiente de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Comahue.

Dicha autora consideró las etapas siguientes:

- Evaluación preliminar acerca de los conceptos a ser estudiados. (sondeo escrito de composición)
- Evaluación de las estrategias de aprendizaje, motivaciones y actitudes de los alumnos de la muestra.
- Completamiento de la evaluación con entrevistas semi-estructuradas.

Martinese. P (2000) entendió centrar la atención en los alumnos de mayor y menor rendimiento académico, con entrevistas individuales destinadas a descubrir el modo de operar de cada uno. En su estudio no pudo establecer la relación que pudiera haber existido entre el uso de las estrategias y la comprensión de conceptos por los estudiantes, lo que constituyó uno de sus objetivos, debido a que los alumnos no habían asimilado los conceptos y empleaban muy escasamente estrategias de aprendizaje.

Hasta el momento, a nivel nacional, no se ha indagado suficientemente en las estrategias que emplean los estudiantes en las condiciones actuales y concretas de las escuelas de la EGM, para el aprendizaje de conceptos. En este sentido y

tomando como base las metodologías referidas se propone, un procedimiento para la caracterización de estrategias de aprendizaje de conceptos de Química en el nivel preuniversitario.

Dicho procedimiento aporta un camino factible de seguir en la práctica pedagógica actual, posibilitando al docente la dirección científica del proceso pedagógico y por tanto haciéndolo más efectivo, sobre la base de una implicación consciente y reflexiva del alumno que aprende. El mismo consta de las siguientes etapas:

- 1- Análisis de los programas de Química para seleccionar los conceptos a trabajar.
- 2- Selección de los criterios que serán tenidos en cuenta para considerar aprendidos los conceptos de Química, expresados en términos de habilidades.
- 3- Elaboración de las pruebas de conocimiento y la concepción de las entrevistas que serán aplicadas para comprobar el aprendizaje de los conceptos, sobre la base de los criterios seleccionados en la etapa anterior.
- 4- Pilotaje de las pruebas y la concepción de la entrevista que se realizarán a los alumnos.
- 5- Aplicación definitiva de las pruebas y análisis de las respuestas escritas para determinar una primera propuesta de estrategia utilizada.
- 6- Entrevista individual a los alumnos para precisar lo que hicieron en su trabajo escrito.

7- Análisis exhaustivo de los resultados de la entrevista y las respuestas a las pruebas para concluir con mayor aproximación cuáles fueron las estrategias utilizadas.

8- Caracterización de las estrategias determinadas.

A continuación se hará una descripción de cómo se ejecutó cada una de las etapas del procedimiento.

En el análisis de los programas de la asignatura se pudo constatar que entre los conceptos más generales de la Química se encuentran los de: reacción química, sustancia, elemento químico y estructura de la sustancia. Ellos surgen en el proceso de estudio directo y la generalización de fenómenos aislados, desarrollándose y sirviendo de apoyo y guía para el estudio posterior de los fenómenos, las sustancias y los elementos químicos. De esta manera contribuyen a su comprensión, explicación y sistematización. Por ello son considerados conceptos químicos fundamentales.

De los mencionados se escogieron los dos primeros, como medios para realizar la investigación, por cuanto se identifican desde el objeto de estudio de la asignatura, como sus líneas directrices, tal y como se declaró en el capítulo anterior.

En la secundaria básica se atiende más directamente la línea sustancia y mediante ella se le da tratamiento a reacción química. Esta última es definida y estudiada en un primer nivel en la primera unidad del programa de dicha enseñanza y no es hasta

el preuniversitario que se amplía, profundiza y sistematiza. La primera de ellas se define igualmente en la primera unidad como sustancia pura y se continúa trabajando con dicha definición durante todos los cursos de la asignatura en la EGM.

En el preuniversitario, al igual que en secundaria básica, una de las ideas rectoras del curso es la relación causal estructura- propiedad- aplicaciones de las sustancias. En este nivel se mantiene el enfoque estructural del estudio de la sustancia y se introducen los enfoques cinético y termoquímico, lo que provoca que se preste especial atención a la reacción química en los cursos del referido nivel.

Los mencionados conceptos se sistematizan y profundizan en el preuniversitario, toda vez que se introducen en la secundaria básica y son atendidos en cada una de las unidades del programa con carácter sistémico.

Después de seleccionar los conceptos con los que se iba a trabajar, se procedió a seleccionar los criterios a tener en cuenta para considerarlos aprendidos. Para este fin se asume lo planteado por Kiruchkin. D. M y Shapovalenko. S. G (1981), al señalar que un concepto es asimilado cuando los alumnos pueden:

- ❖ Señalar sus rasgos esenciales.
- ❖ Definirlo.
- ❖ Citar ejemplos (ejemplificación).
- ❖ Emplear el contenido del concepto para explicar los fenómenos de la vida y la producción, en la solución de tareas y en la adquisición de nuevos conocimientos.

En este trabajo se consideró tomar como criterios de aprendizaje de los conceptos, para elaborar las pruebas, los tres últimos, al entender que para el presente fin, el primero de ellos está incluido en el segundo.

Con la determinación de los conceptos a trabajar y los criterios para que pudieran ser considerados aprendidos, se procedió a la elaboración de las pruebas de conocimiento **(Anexo 5)**

Las pruebas fueron elaboradas con un lenguaje sencillo, asequible y adaptado a las características de los procesos cognoscitivos de los educandos de esta edad, para ello, además, se tuvieron en cuenta los niveles de profundización del contenido químico desde el inicio del curso de dicha asignatura en la enseñanza media y los niveles de asimilación que el mismo puede alcanzar. En ellos se prestó atención a que en las preguntas se pudieran constatar los criterios asumidos para el aprendizaje de conceptos declarados en la segunda etapa del procedimiento. Las mismas fueron puestas a prueba en el curso 2002-2003 en un grupo de tres estudiantes del IPUEC: Gregorio Benítez del municipio Ciego de Ávila.

En el pilotaje y en la aplicación de las pruebas se atendieron las condiciones fijadas por Rodríguez. F, (1997)

- ❖ Hacer conscientes a los alumnos de que estaban siendo sujetos a un proceso de investigación.

- ❖ Creación de un clima de confianza y de interacción con los alumnos, previo a la aplicación de las pruebas, y de esta manera garantizar una atmósfera de cooperación y de ayuda entre el investigador y los sujetos.
- ❖ No debían borrar nada de lo que escribieron en la hoja de trabajo, pues cualquier palabra utilizada podía ser clave para el investigador.
- ❖ Necesidad de trabajar en todas las preguntas evitando dejar alguna en blanco.

Tanto el grupo en que se pusieron a prueba, como el grupo de aplicación definitiva fueron seleccionados de forma intencional. Para ello se realizó un intercambio con los profesores de la asignatura y los guías de los estudiantes, con la finalidad de explicarles los objetivos del estudio y la necesidad de seleccionar alumnos de bajo, medio y alto rendimiento académico, en los que estarían representados los tres grados (décimo, oncenno y duodécimo). Asimismo, se consultaron los expedientes acumulativos para constatar la calidad de las calificaciones obtenidas en general, y en particular, en la asignatura Química y conocer su historia académica y familiar. Se entendió posible seleccionarlos con rangos de notas comprendidos entre sesenta y setenta y cuatro puntos, para alumnos de bajo rendimiento, entre setenta y cinco y ochenta y nueve puntos para alumnos de rendimiento promedio y entre noventa y cien puntos para los alumnos de alto rendimiento, según escala de calificación cubana para la EGM, en la cual el máximo es cien puntos y el aprobado es sesenta.

El pilotaje se efectuó con la aplicación de las pruebas y el análisis posterior de las respuestas escritas (**Anexo 6**), arribando así, en una primera aproximación, a las

posibles estrategias de aprendizaje de los conceptos de Química, que utilizaron los alumnos.

Los criterios de calificación asumidos fueron los siguientes: C (Respuesta Correcta), I (Respuesta Incorrecta), N. R (No responden).

A partir de dicho análisis se aplicaron entrevistas individuales y grabadas a los estudiantes, con la finalidad de precisar la estrategia previamente supuesta a partir de su trabajo escrito. Estas entrevistas son diferenciadas de acuerdo con la respuesta y el proceder de cada alumno. Dichas entrevistas grabadas se transcribieron (**Anexo 7**) y se realizó el análisis final para determinar las estrategias utilizadas por los estudiantes.

El pilotaje permitió llegar a la conclusión de que las pruebas y las entrevistas diferenciadas eran adecuadas para caracterizar las posibles estrategias de aprendizaje de conceptos de Química que tienen los alumnos en el preuniversitario, debido a que en su aplicación práctica no hubo necesidad de hacer modificaciones a ellas, pues la información buscada mediante ambas fue obtenida, además los alumnos investigados refirieron haber entendido las preguntas que se le formularon, lo que permitió suponer estrategias en una primera aproximación.

La aplicación definitiva de las pruebas y las entrevistas (**Anexos 8 y 9**), etapas 5 y 6 del procedimiento se realizó igualmente en el curso 2002-2003 en un grupo de seis estudiantes del propio IPUEC, de la manera descrita para el pilotaje. Recuérdese que no fue necesario realizar modificaciones.

La ejecución de la etapa 7 implicó un trabajo intenso de análisis de las respuestas escritas dadas en los temarios aplicados y los elementos aportados por las entrevistas. Así, sobre la base de comparaciones y complementación de las informaciones obtenidas por ambas vías, es que se pudo hacer una aproximación a las posibles estrategias que utilizaban los alumnos.

Durante la aplicación del procedimiento se atendió puntualmente a la determinación de la ZDP de los alumnos investigados, a partir de la determinación de la zona de desarrollo real, pues no solo se midió el nivel alcanzado por los alumnos en el dominio del contenido químico mediante pruebas de conocimientos, sino que además se indagó en las dificultades, en los logros, en las preferencias y en los modos de actuar, mediante las entrevistas realizadas.

2.3. Caracterización del aprendizaje de conceptos de Química en el preuniversitario, mediante un estudio de casos.

En los alumnos investigados, mediante el estudio de casos, no se pudieron caracterizar estrategias de aprendizaje de conceptos de Química, pues los mismos no demostraron una actuación estratégica, si se tienen en cuenta los elementos esgrimidos en el capítulo anterior sobre ellas, y en particular, los que considera el autor de la tesis referidos a la conciencia e intenciones de la actuación del sujeto que las emplea y su metacognición. De esta manera solo se determinaron y caracterizaron algunos de los recursos personales que han utilizado para aprender los conceptos atendiendo a los elementos aportados en las respuestas a los temarios aplicados y en las consideraciones realizadas en las entrevistas, tales como:

utilización o no de formas de esquematización, presentación y organización del contenido, subrayado, dobles trazos, comillas, etc, así como la revelación consciente o no, de formas de proceder, acciones u operaciones que ejecutan, preferencias o limitaciones en su aprendizaje.

En el estudio de casos, efectuado en la presente investigación, se aplicaron dos pruebas a nueve alumnos muestreados (tres como pilotaje y seis como aplicación definitiva) para un total de dieciocho estudios de casos, cada uno de ellos frente a los dos conceptos seleccionados.

Los resultados obtenidos en cada habilidad asumida como criterio de aprendizaje, para cada concepto, se relacionan en la tabla 1 (**Anexo 10**)

El análisis de ella permitió realizar las siguientes valoraciones: atendiendo al criterio de aprendizaje aceptado, se encuentra que las mayores dificultades se centran en la definición, en la que no aparece ninguna respuesta correcta, seguida por la explicación haciendo uso del contenido del concepto con el 50% de respuestas incorrectas. En la habilidad de ejemplificación se reportan las menores dificultades pues solo el 22,2% de las respuestas fueron incorrectas.

Atendiendo al dominio de los conceptos se encontró que el de mayores dificultades fue el de reacción química (1) pues acumuló un 59,3% de respuestas incorrectas y el 18,5% de los alumnos dejó de responder una pregunta. En el concepto sustancia (2) se constata 44,4% de respuestas incorrectas e igualmente el 18,5% de los estudiantes no respondió una pregunta.

Nótese cómo las mayores dificultades están centradas en el aprendizaje del concepto reacción química, particularmente en su definición, pues ningún alumno logra definirlo correctamente, así como en el empleo de su contenido para explicar una situación dada. También se comprobó que ningún estudiante pudo definir correctamente el concepto sustancia.

Debe destacarse además que el 18,5% de las preguntas de los temarios dejaron de ser respondidas por los estudiantes. Se considera necesario entonces realizar comentarios acerca de la calidad de las respuestas emitidas.

Resulta sorprendente, al analizar las respuestas **(Anexos 6 y 8)** a la primera pregunta de la primera prueba, cómo el 88,9% de los estudiantes que respondieron, considera las reacciones como la unión de dos o más sustancias, sin tener en cuenta el hecho de que pueda ser una sola la sustancia reaccionante. De igual manera el 55,5% de ellos comienza la definición utilizando las palabras unión o mezcla, lo que conlleva a pensar que no están bien delimitadas las fronteras entre las definiciones de mezcla y reacción química. Debe destacarse que las respuestas obtenidas, además de ser incorrectas, se quedan todas en los rudimentos de la definición aprendida en la unidad uno del octavo grado, por lo que el proceso de profundización que se realiza en noveno y décimo grados se omitió totalmente.

Al estudiar la primera pregunta de la segunda prueba se constató que el 77,8% de los estudiantes la respondieron incorrectamente y el 22,2% no pudo responderla. Entre los elementos que responden hacen referencia a sustancias simples y compuestas, a las partículas por las que están formadas y a sus estados de

agregación. Un estudiante identifica las sustancias simples con las sustancias puras, en un intento de asumir la sustancia pura como sustancia.

Al realizar el estudio de las respuestas dadas por los alumnos durante las ejemplificaciones de los conceptos, se pudo constatar que el 22,2% de los que responden incorrectamente, en la primera prueba, mencionan supuestas reacciones que deben ocurrir, sin hacer las precisiones de los productos que deben obtenerse, ni las ecuaciones de las reacciones. Se reiteran, casi de forma general, en los casos que las utilizan, los errores de escritura de fórmulas químicas, de ajuste de ecuaciones y la omisión de los estados de agregación de reaccionantes y productos. En la ejemplificación del concepto sustancia no se aprecian mayores dificultades, aunque el 11,1% de los alumnos responde incorrectamente y un 11,1% no pudo responder. No obstante en los casos que plantean las fórmulas de las sustancias se cometen errores en sus escrituras.

El análisis de las respuestas a las terceras preguntas de cada prueba demostró, que el 55,5% de los estudiantes, en el primer temario, no puede diferenciar los conceptos de reacción química y disolución en el momento de usar el primero de ellos para explicar la situación a la que se enfrentaron. Debe destacarse el hecho de que este 55,5% mantiene la dificultad desde la definición.

Al identificar las sustancias dentro del grupo que se les daba, en el segundo temario, el 22,2% de los alumnos seleccionó al primer estudiante (incorrectamente), otro 22,2% seleccionó al segundo estudiante (correctamente), pero no pudo explicar su selección y el 22,2% no pudo responder.

Se constataron además dificultades en la utilización del vocabulario técnico de la asignatura, así como imprecisiones en algunas explicaciones.

Todo lo anteriormente descrito manifiesta insuficiencias en la calidad del aprendizaje de los referidos conceptos, al fijar rasgos no esenciales de ellos lo que influye negativamente en las posibilidades de utilizarlos para resolver un problema determinado.

El análisis realizado, de las respuestas escritas de las pruebas **(Anexos 6 y 8)** y las entrevistas efectuadas **(Anexos 7 y 9)**, permitió caracterizar los recursos de aprendizaje empleados por los alumnos, tal y como se describen a continuación:

- 1- Recursos Mecánicos: consisten en el uso de repeticiones encaminadas a la memorización como vía de aprender, mediante la lectura, la escritura, la repetición de la definición o la resolución de ejercicios reproductivos reiteradamente, sin haberla comprendido antes.

Este recurso se manifestó en la reproducción mecánica del contenido de los conceptos examinados. Para ello los alumnos se apoyaron en la memorización, a partir de la escritura y la lectura reiteradas. Emiten constantemente las frases "grabándolo bien", "recordando lo que el profesor me dijo en clases", "leyendo", "escribiendo", "repitiendo". Este aparece mayoritariamente en los alumnos muestreados.

- 2- Recursos de vinculación-aplicación: consisten en la extrapolación que se hace del contenido del concepto a hechos o fenómenos de la vida cotidiana, o que son familiares a otros conocimientos, buscando la aplicación práctica de él y la utilidad que tiene para resolver problemas prácticos sean docentes o de la vida.

Este recurso se constató en la tendencia de los alumnos que lo utilizaron, de vincular el contenido del concepto con aspectos de la vida cotidiana ya conocidos y que guardan alguna relación real o aparente con él, manifestándose además, una tendencia a la aplicación constante del mismo como recurso para aprenderlo.

El mismo apareció con mayor intensidad en la habilidad de explicación de forma pura y en menor medida en las habilidades de definición y ejemplificación pero vinculada con otras.

- 3- Recursos de cooperación o ayuda: consisten en el establecimiento de relaciones de intercambio entre los estudiantes, basadas en preguntas de comprobación que se realizan mutuamente, y en la explicación que hacen unos a otros del contenido del concepto para la solución de una determinada tarea.

En la utilización de este recurso adquiere relevante valor la opinión de sus coetáneos y el nivel que alcanzan en su aprendizaje, tanto ayudantes como ayudados.

Este se determinó a partir de las vías utilizadas por los alumnos para ayudar y explicar a sus compañeros el contenido de los conceptos, de manera que le sirvan como mecanismo para su fijación.

El mismo aparece en la habilidad de definición, unido al recurso mecánico y en una ocasión vinculado al de vinculación- aplicación.

- 4- Recurso de significado del término: se basa en la significación o acepción que tiene el término que da nombre al concepto, en su lenguaje común o por el diccionario, y de esta manera logra acercarse a los rasgos que lo caracterizan.

El mismo fue determinado en cuatro estudiantes que además, no lo emplearon de manera pura, sino unido a otro de los caracterizados en el presente trabajo el de

vinculación- aplicación. Los alumnos que lo utilizaron refirieron que buscaban lo que significaba la palabra que designaba el concepto.

Debe destacarse además que aparece solo ante la habilidad de definición.

En las tablas 2, 3, y 4 (**Anexo 10**) se muestran los recursos que emplean los estudiantes investigados en cada una de las habilidades asumidas, como criterio para considerar aprendidos los conceptos, y que se concretan en las preguntas de los temarios.

Como se observa en la tabla 2, (**Anexo 10**) el recurso más utilizado para definir conceptos es el mecánico y en menor medida la vinculación de él con el de cooperación o ayuda, así como la vinculación del recurso de significado del término con el de vinculación- aplicación.

La tabla 3 (**Anexo 10**) refleja cómo en la ejemplificación de los conceptos es mayoritariamente utilizado, al igual que en la habilidad anterior, el recurso mecánico. En menor medida es empleado el de vinculación- aplicación y la conjugación de ambos.

La tabla 4 (**Anexo 10**) muestra cómo los recursos más empleados por los alumnos se centran en el mecánico y en el de vinculación- aplicación.

El análisis simultáneo de las tablas indica que en las habilidades de definición de concepto y ejemplificación algunos alumnos no utilizan un solo recurso, sino vinculaciones entre ellos. Dicho comportamiento no se manifiesta así en la habilidad de explicación, en la que prevalecen los recursos mecánicos (utilizados en diez ocasiones) y de vinculación- aplicación (utilizados en ocho ocasiones).

En la tabla 5 (**Anexo 10**) se refleja el tipo de recurso utilizado por cada estudiante ante cada concepto, y para cada una de las habilidades seleccionadas como criterios de aprendizaje. En ella puede observarse cómo el 44,4% de los estudiantes utiliza un solo recurso frente a las habilidades seleccionadas, centrándose fundamentalmente en el mecánico y en menor medida en el de vinculación- aplicación. El 33,3% de ellos en el momento de definición, utiliza vinculaciones entre los recursos mecánicos y de cooperación o ayuda y entre el de vinculación- aplicación y el de significado del término. El 22,2% restante utiliza vinculaciones entre recursos en tres ocasiones, manteniendo en la habilidad de explicación el de vinculación- aplicación. Asimismo, se constata que el 77,8% de los alumnos muestra la tendencia a utilizar el mismo tipo de recurso con independencia de la habilidad y el concepto de que se trate.

En la habilidad de definición se constata un predominio, en el 55,5% de los alumnos, a utilizar vinculaciones entre los recursos, lo que se manifiesta con poca incidencia en la habilidad de ejemplificación (el 22,2% de los alumnos) y no ocurre en la habilidad de explicación en la que se detectaron los recursos solos.

El análisis horizontal de la tabla permite observar cómo el 22,2% de los estudiantes utiliza el mismo recurso para los dos conceptos y frente a las habilidades seleccionadas, el 66,7% de ellos manifiesta tendencia al predominio de un recurso, aunque en determinadas situaciones utiliza vinculaciones entre ellos. El 11,1% de los estudiantes no demostró predominio de un recurso definido.

En los recursos encontrados, aunque se revelan procedimientos diferentes, dadas las concepciones de aprendizaje propias de los alumnos, se denota una marcada utilización de la memorización mecánica. Debe destacarse además, que con

excepción del recurso de vinculación-aplicación, cuya finalidad fundamental está asociada a la fijación del concepto aún sin haberlo comprendido, los otros tres están asociados fundamentalmente a la aprehensión de él.

CAPÍTULO 3. ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE DE CONCEPTOS DE QUÍMICA EN EL PREUNIVERSITARIO

“La solución de los problemas científicos es una condición necesaria para continuar profundizando en el conocimiento de la realidad y para poder propiciar el desarrollo progresivo de la ciencia”

(Pérez. G, 1996)

En el presente capítulo se describen las estrategias de aprendizaje que se proponen para el estudio de los conceptos de Química en el preuniversitario, se fundamentan las dimensiones y los indicadores que permiten evaluar el referido aprendizaje a partir del empleo de las estrategias. Asimismo, se presenta una valoración mediante criterio de expertos de las estrategias, las regularidades, las dimensiones y los indicadores del aprendizaje de conceptos. Se discuten además los resultados del pre-experimento realizado como corroboración preliminar de la factibilidad de aplicación de ellas.

3.1. Estrategias de aprendizaje propuestas para el estudio de los conceptos de Química en el preuniversitario.

El autor, después de haber realizado el estudio de las diferentes conceptualizaciones de estrategias de aprendizaje aportadas por los autores consultados, y discutidas en el capítulo uno, así como la concepción que asume de estrategias de aprendizaje y aprendizaje de conceptos, y antes de adentrarse en las propuestas que hará, considera necesario apuntar determinadas concepciones personales que asume en la fundamentación de las estrategias que propone. De esta manera le otorga a la actividad de procesamiento y elaboración de la información, un lugar central en el

aprendizaje, apoyándose en la capacidad de orientación de los alumnos y en la movilización de sus recursos cognitivos, metacognitivos y procedimentales, en condiciones de interacción social, para alcanzar la meta deseada: el aprendizaje.

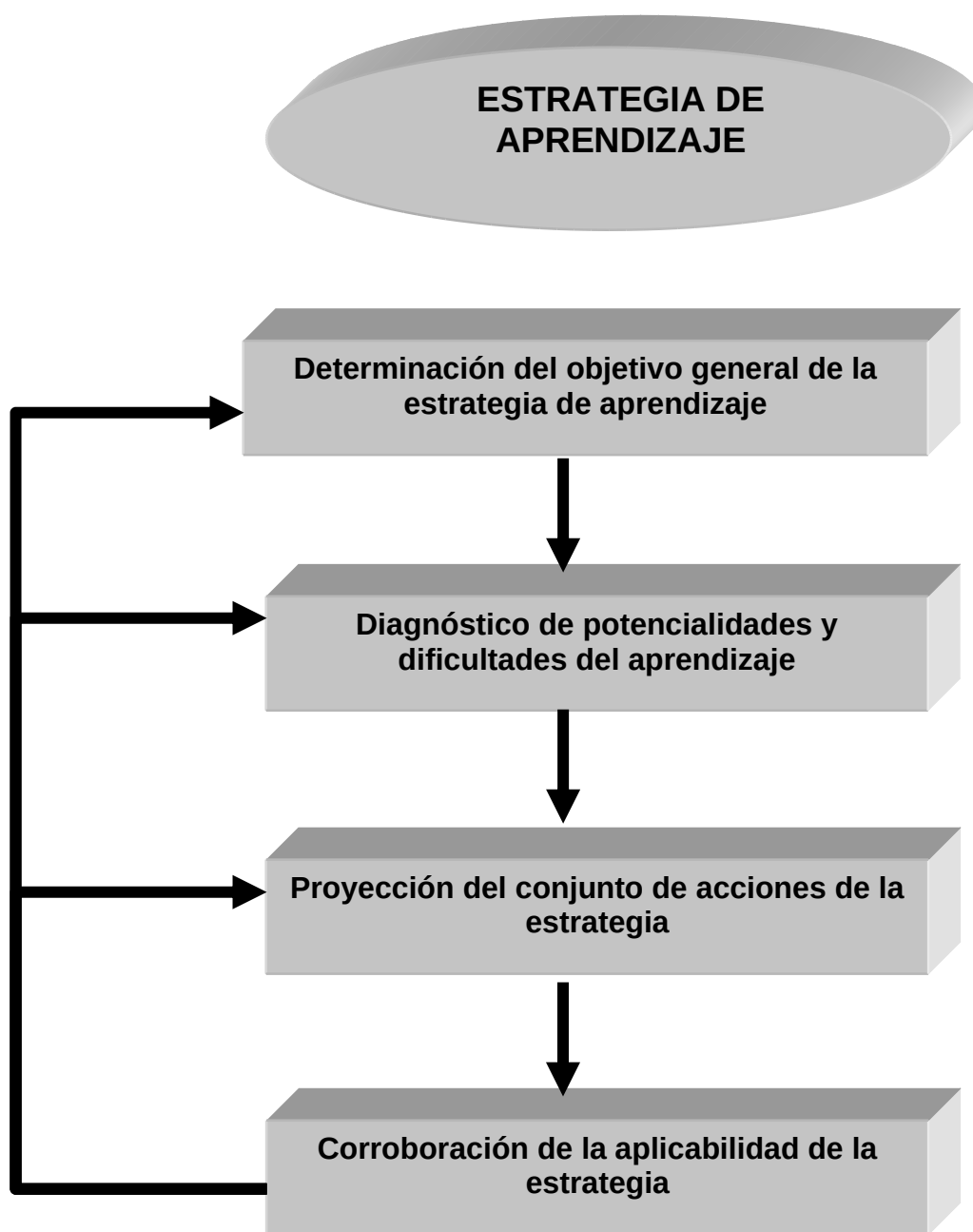
Las estrategias que se proponen encuentran su fundamento en la necesidad de dotar a los alumnos de las acciones necesarias que los ayuden en su aprendizaje, en particular, en el aprendizaje de conceptos, que en Química, al igual que en las restantes asignaturas, conforman su basamento teórico y permiten explicar los diferentes hechos y fenómenos, así como fundamentar las diversas teorías que explican el área del saber en cuestión. En la concepción de las estrategias se asume el carácter activo de los alumnos que las utilizan para apropiarse del contenido objeto de estudio, a partir de la movilización de todos los recursos de su actividad cognoscitiva, reguladora, reflexiva, así como de sus motivaciones e intereses. El sustento teórico de las mismas radica esencialmente en las regularidades de la enseñanza- aprendizaje de conceptos sistematizadas en el capítulo uno, así como en la concepción del autor respecto al aprendizaje de ellos.

En la propuesta de las estrategias de aprendizaje de conceptos que en lo sucesivo se presentarán, el autor consideró como momentos esenciales:

- La determinación de un objetivo general, fundamentado en la necesidad de preparar a los alumnos de manera intencional, declarada y consciente, para que aprendan a aprender, en particular, los conceptos objeto de estudio de la Química en el preuniversitario, primeramente, y luego se conduzcan de manera independiente en la producción de los conocimientos que necesitarán para un mejor desempeño de sus funciones.

- El diagnóstico de potencialidades y dificultades del aprendizaje en una muestra de alumnos.
- La planificación de un conjunto de acciones interdependientes (estrategias) que, tomando en cuenta los resultados del diagnóstico, estimulen la actividad consciente, intencionada y reflexiva de los alumnos.
- La proyección, para corroborar la aplicabilidad de las estrategias que se propondrían, de la evaluación de las dimensiones y los indicadores del aprendizaje de conceptos determinados para ese fin, y las opiniones emitidas por los sujetos que las emplearían, mediante entrevistas.

Dichos momentos se encuentran estrechamente interrelacionados tal como se muestra en el siguiente esquema:



Las estrategias se estructuraron a partir de la interdependencia de las acciones que las conforman, estas durante su ejecución, deben favorecer la articulación del trabajo individual y colectivo como elemento esencial en el tránsito de la dependencia a la independencia del alumno. Asimismo, en la estructuración de ellas se atendieron puntualmente las concepciones de la teoría de la formación por etapas de las acciones mentales y los conceptos (Galperin. P. Ya, 1959, 1965) (Talízina. N, 1988). Así, la presentación de las estrategias de aprendizaje por el docente y su apropiación por los alumnos, tendrá necesariamente que transitar por la motivación, la elaboración de la base orientadora de las acciones que las integran, la formación de las acciones en forma materializada, la formación de las acciones como forma verbal externa y su formación en el lenguaje interno.

La concepción de las estrategias de aprendizaje se sustenta en la idea de proyectar acciones, que como ejecución de la actuación consciente del aprendiz, mediante un conjunto de operaciones, tributen al dominio de ellas. De esta manera el aprendizaje de los conceptos estará guiado por la motivación del sujeto que lo aprende, fundamentada en la necesidad de su estudio. Dicho aprendizaje transcurrirá mediante la ejecución de un conjunto de acciones, que guiadas por metas, se concretan en operaciones como formas de realización de la acción, atendiendo a las condiciones existentes para el logro de ellas. Lo descrito en este párrafo se puede representar como sigue:



Las acciones, mediante su ejecución integrada, favorecen la actividad de los alumnos, la que estará caracterizada por la reflexión y la conciencia de ellos en la consecución de la meta de aprender un concepto.

Se insiste en lo necesario que resulta entrenar a los estudiantes en el empleo de estrategias para que logren un aprendizaje activo y reflexivo, es decir, orientarlos en las acciones que pueden ejecutar para apropiarse del contenido objeto de estudio, de manera que las mismas constituyan modos de actuación en la vida personal y profesional futura. Desde este punto de vista el alumno deberá implicarse en la elaboración personal de sus conocimientos, en la reestructuración y en la organización de ellos, solo así podrá utilizarlos adecuadamente en la solución de los problemas que debe enfrentar.

Teniendo en cuenta los argumentos esgrimidos hasta este momento se han propuesto, para el aprendizaje de los conceptos de Química en el nivel preuniversitario, dos estrategias que en lo sucesivo se presentarán y describirán.

No obstante, se considera importante insistir en que ellas no constituirán una receta a utilizar, sino una sugerencia, que los alumnos aplicarán en la medida en que comprueben su efectividad y en correspondencia con los niveles de desarrollo alcanzados en sus aprendizajes. Las que se proponen no niegan aquellas estrategias que los alumnos tengan logradas y les aporten buenos resultados, sino que las enriquecerán y perfeccionarán, pues su fin es lograr el buen desempeño de los escolares en su aprendizaje.

Resulta necesario, antes de describir dichas estrategias, precisar la idea de que con independencia de la que sea utilizada por el aprendiz, se considera determinante, para la efectiva apropiación y aplicación de ella, el nivel de identificación que se logre con el objetivo de la tarea propuesta, es decir, por qué tiene que aprender el concepto, para qué le va a servir, con qué cuenta para ello.

La primera de ellas llamada **OPERA**, en la que sus siglas significan, por orden de aparición: **observo, proceso, experimento, reflexiono y aplico**.

La estrategia se propone, preferentemente, para el aprendizaje de aquellos conceptos de menor nivel de abstracción y que por lo tanto estén más vinculados a los conocimientos que se adquieren por vía empírica, a partir de la generalización de los rasgos que son observables a simple vista.

El estudiante, mediante la **observación**, ya sea directa de los fenómenos que ocurren en la vida cotidiana, con los que está en contacto, o por la presentación de experimentos por el profesor u otra persona deberá ver y cuestionarse lo que está pasando, de esta manera actuará teniendo en cuenta como **objetivo** de la observación la **identificación, dentro de los aspectos que ve, de aquellos que**

tienen mayor relevancia, para lo que puede guiarse en preguntas tales como: ¿Qué pasó? ¿Puedo describirlo? ¿Por qué habrá pasado? ¿Puedo explicar lo que ha pasado? ¿Qué de lo que vi me llamó más la atención? ¿Qué de lo que vi es lo más importante? ¿Qué anotaciones puedo hacer? Con fundamento en los anteriores cuestionamientos los alumnos observan lo ocurrido, ejecutando las ***operaciones***:

- ***Enumerar el conjunto de características o cualidades del objeto, proceso o fenómeno en estudio.***
- ***Determinar las características comunes o diferentes en el fenómeno observado.***
- ***Determinar las características esenciales.***

De esta manera los alumnos estarán en condiciones de seguir procesando la información que ya han obtenido por la experiencia vivida, con ayuda de la bibliografía que aborda la temática. Así, organizarán dicha información teniendo en cuenta la jerarquización de los elementos observados y su estructuración, para lo cual deberán redactar las ideas esenciales, resumirlas, hacer llaves, construir esquemas, gráficos y tablas, en correspondencia con la naturaleza del contenido que se estudia. Así podrán ubicar el nuevo contenido en el ya estudiado y revelar aquellos elementos de mayor importancia.

El **procesamiento** descrito se caracterizará por una actividad intelectual intensa, de concentración, de discusión y debate, de elaboración y de cuestionamiento, de construcción del conocimiento, de búsqueda de significado personal, guiado por el

objetivo de *determinación de los rasgos esenciales del concepto objeto de estudio*, el que se concreta en las **operaciones**:

- ***Estudiar su contenido por diversas fuentes.***
- ***Presentar sus características o cualidades mediante esquemas, resúmenes, recuadros u otras formas.***
- ***Expresar de manera oral y/o escrita el contenido de la definición.***

La **experimentación** tiene gran importancia para comprobar en la práctica la correspondencia de los hechos observados con la información reportada y que ha sido objeto de estudio durante el procesamiento de la misma, además de constituir un momento para la consolidación y la fijación. Esta acción persigue como **objetivo** la ***comprobación en la práctica, de acuerdo con las condiciones existentes, del contenido reflejado en el concepto***, a partir del pronóstico, la predicción, la planificación, la ejecución y el control de las actividades a desarrollar, así deberán precisarse las condiciones para la ejecución de los experimentos, las orientaciones dadas por el docente y las que aparecen en los textos, la planificación de las acciones y las operaciones a ejecutar, las normas de seguridad a cumplir y la ejecución en sí. Esta última requerirá de una conjugación necesaria de las acciones físicas y mentales, es decir, ante cada experiencia deberá cuestionarse ¿Qué debo hacer? ¿Qué necesito para hacerlo? ¿En qué orden debo ejecutar las acciones? ¿Por qué? ¿Qué resultados debo obtener? ¿Qué ha pasado y por qué? De esta manera el alumno podrá hacer suposiciones, plantearse hipótesis y emitir explicaciones sobre la base de la revelación de las relaciones causa- efecto, no solo

a partir de lo observado, sino además de la complementación de ello con la información reportada en la bibliografía especializada.

Esta acción se concreta mediante la ejecución de las **operaciones**:

- ***Indagar, por diversas fuentes, sobre la posibilidad de comprobar en la práctica el contenido del concepto.***
- ***Reconocer las condiciones y los materiales necesarios para la actividad.***
- ***Hipotetizar sobre las condiciones y los resultados a obtener.***
- ***Planificar, ejecutar, controlar y analizar la actividad experimental.***

Está claro que no todos los conceptos pueden comprobarse directamente por vía experimental. De hecho, la intención del autor de la tesis, más que lograr la experimentación del alumno, consiste en estimular el pensamiento de él hacia el cuestionamiento, la conjetura y la proyección de posibles formas de comprobar el contenido del concepto en la práctica.

La **reflexión**, como acción que deberá estar presente en todas las demás de la estrategia, guiada por el **objetivo de valoración del desempeño personal alcanzado en la actividad que se ejecuta** se caracterizará por el permanente cuestionamiento ¿Qué falló? ¿Qué hice bien? ¿Qué hice mal? ¿Por qué lo hice bien o lo hice mal? ¿Qué influyó en los resultados que obtuve? ¿Dónde están mis mayores dificultades y mis principales logros? ¿Cómo puedo evaluar mi actividad? En ella desempeñará una función fundamental el recuerdo de las acciones y las operaciones ejecutadas, pues solo buscando las fallas y sus causas, así como los aciertos y sus causas, el estudiante podrá elevarse a niveles superiores de desarrollo

intelectual, a partir de la reorientación que haga de la actividad que ejecuta y la de su colectivo, pues el análisis que puede hacer del desempeño de los demás contribuirá, como es lógico, a mejorar su propio desempeño.

Dicha acción se concreta en las **operaciones**:

- ***Reconocer y recordar lo que se ejecuta o ejecutó respectivamente.***
- ***Identificar las dificultades y los logros, así como indagar en sus causas.***
- ***Comparar la ejecución personal con la de otros.***
- ***Autoevaluar la actividad desarrollada y evaluar la de los demás.***
- ***Proyectar la actuación futura.***

La **aplicación** del contenido del concepto es la acción que garantiza la fijación de lo estudiado por el alumno, poniendo en práctica los conocimientos y las habilidades adquiridas para resolver un problema docente o de la vida. Ella, guiada por el **objetivo de solución de problemas, a partir del empleo del contenido del concepto**, implica la ejercitación de lo aprendido, al ejecutar las **operaciones**:

- ***Identificar y elaborar ejemplos.***
- ***Explicar un hecho, fenómeno o proceso.***
- ***Establecer relaciones intermaterias.***
- ***Extrapolar su contenido hacia la vida.***

La segunda de las estrategias se designa por las siglas **BPERA**, en la que ellas significan en el orden en que aparecen: **busco, proceso, experimento, reflexiono y aplico**. La misma se propone preferentemente para el aprendizaje de conceptos de mayor nivel de abstracción y que por tanto se relacionen más con los conocimientos

que se adquieren por vía teórica, mediante la generalización de los rasgos que no son observables a simple vista, es decir, aquel sistema de relaciones internas, a las que solo se puede llegar por el uso coherente y coordinado de las operaciones lógicas del pensamiento con un nivel de exigencia superior.

El estudiante deberá partir de una **búsqueda** eficiente de la información por diversas fuentes. Se entiende por búsqueda eficiente de la información aquella que se sustenta en su estudio consciente y organizado por la bibliografía básica de la especialidad, es decir, el libro de texto y libros de consulta y de ampliación, que por su lenguaje y nivel de profundidad permitan apropiarse de la información que se busca, la experiencia y los conocimientos de otras personas, la experiencia personal vivida, etc. La búsqueda así referida por los textos, y guiada por el **objetivo de identificación, dentro de los aspectos encontrados en ellos, de aquellos de mayor importancia**, deberá caracterizarse por una lectura primeramente de familiarización y luego de comprensión del texto, apoyándose en la toma de notas, en la extracción de palabras claves, de ideas esenciales, que se concretarán en la medida en que el alumno se cuestione si sin su presencia seguiría siendo lo que es, o no. Esta acción deberá ejecutarla con cuanta fuente consulte y finalmente redactar a manera de elaboración personal, a partir de la contrastación de la información presente en ellas, la definición del concepto, impregnada como es lógico, del significado que para él tiene.

Dicha acción se concreta en la ejecución de las **operaciones**:

- **Comparar los rasgos generales del concepto por varias fuentes.**

- ***Reconocer los rasgos esenciales del concepto.***
- ***Establecer juicios de valor respecto a la omisión y la adición de rasgos en él.***

Debe precisarse además, que la búsqueda aquí concebida está asociada a fuentes impresas, en soporte electrónico o a partir de la experiencia de personas, lo que excluye la búsqueda que esencialmente se efectúa a partir de los analizadores visuales, que se corresponde en este caso con la primera estrategia propuesta.

Cuando se refiere por diversas fuentes se hace con la intención de que la búsqueda no recaiga, como la mayoría de las veces, en el texto de la asignatura, sino por otras, tales como: enciclopedias impresas o electrónicas, revistas, artículos y otros textos. Esto conlleva a que el alumno se relacione con distintas formas de presentar la información, con diversos grados de actualización de ella y pueda llevar a cabo la contrastación de las mismas, determinando las limitaciones que tienen algunas, cuál es más completa, y en esa medida también se familiaricen con la evolución que va teniendo el conocimiento científico.

Lo hasta aquí descrito revela el carácter activo del alumno en el proceso de búsqueda, lo que precisa de una orientación inicial adecuada, mediante la cual aprenda a trabajar con las fuentes, a extraer de ellas la información necesaria, precisa y analizarla, a seleccionar aquellas más convenientes para la tarea a enfrentar.

Las restantes acciones a ejecutar se corresponden en esencia con las descritas en la estrategia anteriormente presentada.

La puesta en práctica de las estrategias propuestas implicará el empleo simultáneo de al menos dos de las acciones que las componen, pues no es posible, según la concepción defendida por el autor, que durante la búsqueda, la experimentación, el procesamiento, la aplicación o la observación, no se ponga de manifiesto la reflexión. Esta estará presente siempre que se hable de aprendizaje activo y reflexivo.

El orden de ejecución de las acciones de experimentación y procesamiento estará en dependencia de las preferencias personales de los aprendices. La aplicación, aunque es considerada como el máximo alcance en el aprendizaje de conceptos, no implica que siempre se ejecute al final de él o de las estrategias, pues existen acciones como la experimentación que requieren de ella.

El propósito fundamental del empleo de estrategias de aprendizaje durante el proceso educativo de los alumnos, está dado por la necesidad de lograr un aprendizaje activo, reflexivo y sólido en ellos, como se ha referido anteriormente.

La evaluación de la efectividad del empleo de estrategias de aprendizaje ha sido abordada por varios autores. Bernard. J (1999) plantea que deben reducirse los niveles de subjetivismo interpretativo del observador y medir los procesos internos del que aprende, así como los resultados de su aprendizaje. Reconoce como las técnicas más utilizadas: los autoinformes verbales o escritos, completados por la entrevista aclaratoria, asimismo, insiste en nuevas propuestas, a partir de determinar los objetivos de la evaluación en términos de datos a obtener, y el uso que se va a hacer de ellos, tales como: la implementación de modelos rigurosos, con diseños cuasi-experimentales de trabajo con grupos comparables, en diversos contextos.

Por otra parte Monereo. C y otros (1997) reconocen como técnicas de evaluación de las estrategias de aprendizaje: los cuestionarios, las entrevistas, los autoinformes, las pruebas y las tareas o los ejercicios.

En el contexto de la presente tesis se asumen como técnicas para la evaluación de las estrategias de aprendizaje de conceptos que se proponen, la prueba y la entrevista a los alumnos que las emplearon. Para el mencionado fin fue necesario precisar las dimensiones y los indicadores que permiten evaluar el aprendizaje de conceptos. En lo sucesivo se presentarán los mismos.

3.1.1. Dimensiones e indicadores del aprendizaje de conceptos.

El aprendizaje de conceptos, según se señaló en el capítulo uno, es aquel que permite ubicar el concepto dentro de otro más general, a partir de determinar los rasgos principales del objeto o fenómeno que se define, identificar los objetos que en él se generalizan y aplicarlo consecuentemente.

El proceso anterior presupone ante todo que se caracterice por ser activo, consciente, motivado, orientado y controlado, lo que se traduce en que el alumno tenga que ejercitar las operaciones del pensamiento y por consiguiente desarrollar las habilidades necesarias para resolver los problemas docentes, de la vida y de su futura profesión.

Teniendo en cuenta los criterios básicos del aprendizaje desarrollador, las concepciones personales del autor sobre el aprendizaje de conceptos y las

estrategias para aprenderlos, las regularidades y las condiciones que declara deben cumplirse siempre que de aprendizaje de conceptos se trate, y que fueron reveladas en el primer capítulo de la tesis, es que se consideró necesario precisar las dimensiones y los indicadores que permiten evaluar dicho aprendizaje. Así, las dimensiones generales de todo aprendizaje de concepto el autor las precisa en las siguientes:

✓ ***conscientización de la necesidad.***

✓ ***búsqueda- procesamiento.***

✓ ***aplicación.***

De esta manera el aprendizaje de conceptos se concibe como el resultado y el proceso de interacción dialéctica entre las tres dimensiones declaradas.

La primera ***dimensión*** se denomina **conscientización de la necesidad**, con la finalidad de destacar que el aprendizaje de un concepto tiene su punto de partida en la interiorización que el individuo hace del problema que se genera, a partir de su desconocimiento en el plano teórico, que le imposibilita explicar un hecho o fenómeno y para lo cual necesita de una elaboración conceptual, es decir, de una nueva definición.

En esta conscientización se concreta la disposición personal para enfrentar la tarea de aprendizaje en cuestión, lo que se traduce en hacer suyo el problema, activar los

recursos personales (conocimientos y habilidades) y asumir una posición de éxito para desplegar sus esfuerzos.

Constituyen por tanto **indicadores** de esta dimensión: **1- El interés personal por enfrentar la tarea, 2- La autovaloración de sus posibilidades personales para ello y 3- La permanencia de su concentración durante la actividad.**

La segunda **dimensión** se ha denominado **búsqueda –procesamiento** para designar el carácter activo que asume el individuo que enfrenta la tarea de aprender conceptos. Esta dimensión integra el conjunto de operaciones que la persona debe desplegar para apropiarse de la definición, imprimiéndole un carácter consciente a la actividad que desarrolla para ese fin.

Así en esta búsqueda –procesamiento de la información desempeña una función fundamental el trabajo con las diversas fuentes: textos, personas, instituciones, medios masivos de información, laboratorios, etc. El trabajo con las fuentes escritas implicará una lectura comprensiva de ellas, apoyándose en recursos como subrayar, extraer palabras claves, comentar lo leído, hacer resúmenes, esquemas o tablas comparativas, extrapolar el contenido hacia otras áreas del saber, determinar los rasgos suficientes y necesarios del concepto. A partir de aquí el estudiante estará en condiciones de elaborar la definición, dotándola de un significado personal, traduciéndola a su lenguaje, aquí se concretan la significatividad conceptual y la significatividad afectiva reportada por Castellanos, D y otros, 2002.

Como expresión de una comprensión a profundidad de la definición, el estudiante debe poder identificar el nivel de generalidad del concepto al que ha arribado y por tanto organizarlo en el sistema que ya posee, es decir, establecer la jerarquización necesaria en dicho sistema.

Constituirán **indicadores** de esta dimensión: **1- El dominio de las habilidades docentes, generales intelectuales y específicas de la asignatura, 2- El establecimiento de relaciones entre los conceptos y 3- La determinación de los rasgos esenciales del concepto.**

La tercera **dimensión** denominada **aplicación del concepto** revela la necesaria utilización del contenido de él para solucionar un problema. Entendida también como la posibilidad del estudiante para operar con el concepto, aquí se concreta entonces la significatividad experiencial como complemento de las anteriormente citadas.

En esta aplicación del concepto desempeñan funciones fundamentales la identificación y la elaboración de ejemplos, la extrapolación de su contenido hacia la vida, la explicación de un hecho o fenómeno haciendo uso de su contenido y la solución de problemas que impliquen su puesta en práctica.

De esta manera se declaran como **indicadores** de la dimensión: **1-La identificación y elaboración de ejemplos, 2-La vinculación del contenido del concepto con aspectos de la vida y de otras ciencia y 3-La solución eficiente de los problemas docentes que se le planteen.**

La concepción de aprendizaje de conceptos defendida hasta aquí supone que las dimensiones determinadas se complementen e interaccionen dialécticamente.

El seguimiento y la evaluación de las dimensiones y los indicadores permitirán el desarrollo de los estudiantes y deberán ser atendidos desde cualquiera de las estrategias de enseñanza o aprendizaje que se empleen para el estudio de los conceptos. A criterio del autor ellas deben ser de dominio de los alumnos con la intención de que les permita autoevaluarse y dirigir eficientemente su propio proceso de aprendizaje, lo que le permitirá además desarrollar su metacognición.

3.2. Valoración de los resultados del criterio de expertos (método Delphy) y del pre-experimento como corroboración preliminar de la aplicabilidad de las propuestas.

Durante la aplicación del criterio de expertos, mediante el método Delphy, se atendió a la ejecución de las siguientes acciones:

- ❖ Determinación de las regularidades, las dimensiones, los indicadores y las estrategias de aprendizaje a partir de la consulta bibliográfica y a especialistas.
- ❖ Constatación inicial de la factibilidad de aplicación de las propuestas mediante un pilotaje.
- ❖ Adecuación de las propuestas a partir de los resultados del pilotaje.
- ❖ Valoración por los expertos de las propuestas realizadas.

- ❖ Evaluación de las propuestas, a partir del procesamiento estadístico de las valoraciones realizadas por los expertos.

Se aplicó una encuesta (**Anexo 11**) para la determinación del coeficiente de competencia de cincuenta y un expertos en la temática, listados inicialmente, y a partir de los resultados obtenidos se seleccionaron treinta y uno de ellos. Sus datos aparecen en la tabla 6 (**Anexo 12**)

A los treinta y un expertos se les hizo llegar un documento (**Anexo 13**) en el que se relacionaban cada una de las regularidades, las dimensiones, los indicadores y las estrategias que se propusieron para el aprendizaje de los conceptos de Química en el preuniversitario, con el objetivo de que los evaluaran en las categorías de **muy adecuado, bastante adecuado, adecuado, poco adecuado y no adecuado**.

Las evaluaciones otorgadas por los expertos se tabularon y procesaron estadísticamente como se muestra en las tablas 7-18 (**Anexo 14**).

Los resultados obtenidos, a partir de dicho procesamiento, se precisan en las ideas siguientes:

- ❖ Las regularidades, las dimensiones, los indicadores y las estrategias propuestas alcanzaron la categoría de Muy Adecuadas. Obsérvense las tablas 10, 14 y 18 (**Anexo 14**), en las que los valores N-P se encuentran todos a la izquierda del punto de corte para ser considerados dentro de esta categoría.

- ❖ La evaluación otorgada por los expertos a cada una de las regularidades, las dimensiones, los indicadores y las estrategias de aprendizaje propuestas permite valorarlas como factibles de aplicar en la práctica educativa.
- ❖ No hubo necesidad de ir a otra ronda de evaluación por los expertos debido a que ninguna de las propuestas fue evaluada de poco o no adecuada.

Para la aplicación práctica de las estrategias propuestas y la comprobación experimental de su efectividad se elaboraron, validaron y procesaron un conjunto de instrumentos de gran utilidad para el estudio de los niveles alcanzados en las dimensiones y los indicadores del aprendizaje de conceptos, los que se presentan y describen en este epígrafe y en los anexos correspondientes.

El análisis minucioso de los resultados obtenidos, a partir de la aplicación de los referidos instrumentos, posibilitó arribar a conclusiones y determinar regularidades en el aprendizaje de los alumnos estudiados, en particular, en el aprendizaje de los conceptos.

Se desarrolló un pre-experimento del tipo pre-prueba y post-prueba en un grupo de onceno grado del Instituto Preuniversitario en el Campo (IPUEC) “Gregorio Benítez”, durante el curso 2003-2004. El objetivo de su realización fue corroborar que, durante el proceso de enseñanza aprendizaje de la Química, se puede entrenar a los alumnos en el empleo de estrategias de aprendizaje, así como constatar la efectividad de ellas.

Para la realización del pre-experimento se comprobó el aprendizaje de conceptos logrado, a partir de la evaluación de las dimensiones y los indicadores determinados para tal fin. Los índices asumidos para dicha evaluación se precisan en la tabla 19 **(Anexo 15)**

La población está compuesta por los estudiantes del onceno grado del mencionado IPUEC y la muestra está conformada por el grupo 11º C, seleccionado al azar. Este grupo es similar a la población en cuanto a edad, sexo, procedencia social de los alumnos, condiciones y características de organización del proceso de enseñanza – aprendizaje, características del colectivo pedagógico y cantidad de alumnos que lo conforman. Los resultados académicos en la asignatura en particular, y el promedio general de cada uno de los alumnos de este grupo, se muestran en la tabla 20 **(Anexo 16)**

Para la ejecución del pre-experimento se seleccionaron alumnos del onceno grado del referido IPUEC, por ser un grado en el que los alumnos, además de estar adaptados a las condiciones de la escuela y el nivel de enseñanza, es en el que se realiza una mayor profundización y ampliación de los conceptos que constituyen las líneas directrices del curso de Química y además brinda mayores posibilidades de disposición del tiempo para desarrollar el trabajo.

Para el estudio del aprendizaje de conceptos se elaboraron y aplicaron pruebas de conocimientos y entrevistas individuales semi-estructuradas con una concepción semejante a la asumida para el diagnóstico presentado en el capítulo dos, en las que

se tuvieron en cuenta las habilidades seleccionadas como criterio de aprendizaje de conceptos de Química, las que se precisaron en el epígrafe 2.2

El experimento realizado en el grupo que se seleccionó fue secuencial y la intervención la realizó el propio autor de la tesis, dado que los docentes que impartieron la asignatura en el grado se encontraban en una etapa muy temprana de su formación de pre-grado (2º y 3º años) y necesitaron de mucha atención para poder enfrentar la docencia.

El experimento secuencial se desarrolló atendiendo a las siguientes fases:

- ❖ Constatación inicial.
- ❖ Introducción de la propuesta en las tres primeras unidades del programa: disoluciones, equilibrio molecular y equilibrio iónico.
- ❖ Constatación final.

La constatación inicial se efectuó el primer día de clases y ella consistió en la aplicación de una prueba de conocimientos **(Anexo 17)** en la que se evaluó la definición de los conceptos sustancia, mezcla y disolución que tenían los alumnos hasta ese momento, así como sus posibilidades para aplicarlos, además, se evaluó el estado metacognitivo de ellos, no solo a partir de las respuestas al temario escrito, sino además teniendo en cuenta los elementos aportados por la entrevista individual **(Anexos 18 y 19)** y la observación **(Anexos 20 y 21)** efectuadas.

Las evaluaciones alcanzadas por los alumnos en cada una de las dimensiones y los indicadores determinados para el aprendizaje de conceptos, teniendo en cuenta los índices declarados en la tabla 19 (**Anexo 15**), y a partir de la integración de los resultados obtenidos por los tres instrumentos aplicados, aparecen en la tabla 21 (**Anexo 22**).

El análisis de dichos resultados, que se plasman en la tabla, permitió realizar las siguientes consideraciones:

- ❖ En la evaluación de la dimensión 1, **Conscientización de la necesidad**, se constata que el 40% de los alumnos se encuentra en el nivel bajo y el 60% restante alcanza evaluaciones del nivel medio, de esta manera ninguno de los estudiantes llega al nivel alto. Obsérvese el gráfico 1 (**Anexo 23**). Los indicadores que tuvieron mayor influencia en esta evaluación de la dimensión fueron el 2, **Autovaloración de posibilidades personales**, en el que el 60% de los alumnos obtuvo evaluaciones de nivel bajo, y el 3, **Concentración en la actividad**, en el que el 64% de los alumnos obtuvo evaluaciones de nivel bajo.
- ❖ En la evaluación de la dimensión 2, **Búsqueda –procesamiento de la información**, se constata que el 80% de los estudiantes se encuentra en el nivel bajo y el 20% restante se encuentra en el nivel medio. Obsérvese el gráfico 2 (**Anexo 23**). Los tres indicadores evaluados manifiestan dificultades en sus niveles de logros, de esta manera se constata que el 100% de los

alumnos recibe evaluaciones de nivel bajo en el 3, **Identificación de los rasgos esenciales del concepto**, pues ninguno de los estudiantes sometidos a la experiencia pudo aportar los rasgos suficientes y necesarios para que los conceptos que debían definir fueran eso y no otra cosa, el 72% de ellos alcanzó una evaluación de nivel bajo en el indicador 1, **Dominio de habilidades**, y el 52% obtuvo la misma evaluación en el indicador 2, **Establecimiento de relaciones entre los conceptos**.

- ❖ En la evaluación de la dimensión 3, **Aplicación del contenido del concepto**, el 60% de los alumnos obtuvo una evaluación de nivel bajo, el restante 40% de nivel medio. Obsérvese el gráfico 3 (**Anexo 23**). En estos resultados tuvieron influencia los tres indicadores, ya que en el 1, **Identificación de ejemplos**, el 52% de ellos fue evaluado en un nivel bajo, en el 2, **Vinculación del contenido del concepto con la vida y otras áreas**, el 72% no rebasó el nivel bajo y en el indicador 3, **Solución de problemas**, el 64% se evaluó en el mismo nivel.

Una vez concluida la constatación inicial se procedió a la introducción de las estrategias de aprendizaje propuestas. Dicha introducción se llevó a cabo mediante las clases de la unidad uno (Disoluciones), según la dosificación elaborada para la misma (**Anexo 24**) teniendo en cuenta las indicaciones del programa para el grado, y se extendió a las segunda y tercera unidades, en las que se sistematizó el empleo de ellas.

Se seleccionaron las tres primeras unidades pues en ellas se estudian el 59,09% de los conceptos del grado, obsérvese la tabla 22 (**Anexo 25**). En la segunda unidad se introducen los conceptos más generales del equilibrio químico, los que son profundizados y ampliados en la tercera unidad, en la que además se amplían y sistematizan los ya estudiados en la unidad uno.

Las clases de concibieron, como ya se señaló, con la intención de presentar y ejercitar las estrategias de aprendizaje, a partir de la concreción de las acciones y las operaciones que las conforman. Ello puede ser observado en las que aparecen como ejemplo en el (**Anexo 26**), que no persiguen el objetivo de constituir un modelo didáctico a generalizar, sino que muestra el proceder seguido durante su introducción en la práctica pedagógica.

No obstante se entregó inicialmente a cada alumno, un material con la información esencial de cada estrategia, en el que se ofrecían las orientaciones precisas de las acciones que debían ejecutar, el que fue discutido en la primera clase del curso. Se indicó su estudio y la anotación de las dudas surgidas durante él, de manera que pudieran ser atendidas en la medida que fueran empleadas en el estudio de la asignatura o en horarios extractase en los casos de mayores dificultades. Así se procuró no presentar ninguna estrategia o acción que la constituyera al margen de su aplicación práctica durante el aprendizaje de los conceptos que se estudiarían.

La presentación de las estrategias de aprendizaje y el entrenamiento de los alumnos en ellas se ejecutaron mediante dos de los métodos reconocidos por Díaz Barriga. F

(1999): la ejercitación, a partir del uso reiterado de ellas en varias tareas de aprendizaje y la autointerrogación metacognitiva, a partir del conjunto de preguntas que el estudiante aprende a hacerse antes, durante y después de su ejecución.

Durante el trabajo con las estrategias de aprendizaje en el aula, se prestó atención al dominio progresivo de ellas y de los modos de actuar. Dicho trabajo se sustentó en una organización flexible de la enseñanza en la que el docente demostraba, sugería y corregía, sobre la base de la articulación de ayudas colectivas e individualizadas, con la intención de estimular el tránsito del control externo del estudiante a su control interno.

En el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Química en el oncenso grado, durante el pre-experimento ejecutado, se atendieron puntualmente las siguientes etapas:

- Presentación de las estrategias y sus acciones a partir de la explicación y la demostración desde el contenido de la asignatura.
- Ejecución por el alumno de la estrategia y sus acciones guiada por el docente.
- Ejecución independiente y regulada de la estrategia por el alumno.

Al concluir la unidad tres Equilibrio Iónico se aplicó la constatación final, consistente en una prueba de conocimientos (**Anexo 27**) en la que se evaluó la definición de los conceptos mezcla, disolución y disolución saturada que dominaban los alumnos hasta ese momento, así como sus posibilidades de aplicarlos. Asimismo, se evaluó su estado metacognitivo, teniendo en cuenta las respuestas otorgadas en el temario

escrito, los elementos aportados por la entrevista individual (**Anexos 18 y 28**) y la observación efectuada (**Anexos 20 y 29**)

Las evaluaciones otorgadas a los alumnos en cada una de las dimensiones e indicadores determinados para el aprendizaje de conceptos, atendiendo a los índices asumidos (**Anexo 15**), y teniendo en cuenta la integración de los resultados obtenidos por los instrumentos aplicados, aparecen en la tabla 23 (**Anexo 30**)

El análisis de los resultados que se plasman en la tabla permitió realizar las siguientes consideraciones:

- ❖ En la evaluación de la dimensión 1, **Conscientización de la necesidad**, se constata que el 83,3% de los alumnos alcanza el nivel de evaluación medio, un 4,16% alcanza una evaluación alta de la dimensión, y solo el 12,5% se mantiene en un nivel bajo. Obsérvese el gráfico 4 (**Anexo 31**). El indicador que mantiene las mayores dificultades con un 58,3% de ellos evaluados en el nivel bajo es el 2, **Autovaloración de posibilidades personales**, aún cuando se ha trabajado intensamente por lograr un desarrollo de los alumnos, pero ello requiere de un trabajo a mediano y largo plazo, pues era uno de los indicadores más deprimidos, dado el poco ejercicio que se hace de él en la práctica pedagógica.
- ❖ En la evaluación de la dimensión 2, **Búsqueda- procesamiento de la información**, se constata que el 66,6% de los estudiantes se evalúa en el nivel medio y un 33,3% permanece en la categoría de bajo. Obsérvese el

gráfico 5 (**Anexo 31**). El indicador que presenta las mayores dificultades continúa siendo el 3, **Identificación de rasgos esenciales**, dado fundamentalmente porque el alumno aún reconoce en las definiciones que da, rasgos que no son esenciales y omite otros que sí lo son.

- ❖ En la evaluación de la dimensión 3, **Aplicación del contenido del concepto**, se puede apreciar que el 4,16% de los alumnos alcanza la categoría de alto y el 70,8% de medio, lo que representa un avance notable al compararlo con la constatación inicial, no obstante el 25% de ellos aún se encuentran en el nivel bajo de la dimensión. Obsérvese el gráfico 6 (**Anexo 31**). El indicador con mayor incidencia en las evaluaciones de nivel medio y bajo es el 3, **Solución de problemas**, ello debía esperarse desde el análisis de los resultados de la dimensión 2, por cuanto el indicador más deprimido, como se señaló con anterioridad, fue el 3, y si el alumno no logra determinar los rasgos esenciales de un concepto difícilmente podrá resolver problemas en los que tenga que aplicar su contenido.

Con la intención de darle mayor sustentación a los resultados obtenidos y descritos hasta aquí, se aplicó la prueba de los rangos con signos de Wilcoxon (**Anexo 32**), con α 0,05, a las evaluaciones alcanzadas por cada una de las dimensiones del aprendizaje de conceptos. Como puede observarse, en las tablas que se muestran en el anexo, P tiene valores inferiores a 0,05 para las tres dimensiones evaluadas, por lo que existen diferencias significativas entre el estado final y el inicial del grupo, es decir, el grupo al final obtiene mejores resultados en el aprendizaje de los

conceptos, de lo que se infiere que las estrategias de aprendizaje propuestas y aplicadas son efectivas. Lo analizado hasta aquí se visualiza en los gráficos 7, 8 y 9 **(Anexo 33)**.

Asimismo, con el objetivo de corroborar la efectividad de las estrategias propuestas en el aprendizaje de los conceptos, se efectuó una entrevista grupal **(Anexo 34)**, tal y como se anunció en el epígrafe 3.1, a los alumnos que formaron parte de la experiencia. Los criterios aportados por ellos se presentan a continuación:

- Las estrategias que se les presentaron y emplearon sistemáticamente durante las clases de Química, y en algunas ocasiones en el estudio de otras asignaturas, les ayudaron en sus aprendizajes, pues los hicieron pensar en cosas que antes no habían pensado, tales como: preguntarse a sí mismos sobre sus posibilidades personales para aprender, las causas de los errores que cometen, las condiciones adecuadas para aprender, la importancia de conocer cómo aprenden otros, para mejorar su propio aprendizaje.
- Los principales logros en sus aprendizajes los encuentran en mayor independencia ante el estudio al poderlo organizar mejor en forma individual y colectiva, en valorar sus posibilidades y sus dificultades para aprender y la posibilidad de hacer cosas que antes no hacían o les costaban mucho trabajo como: construir tablas o esquemas, hacer resúmenes, observar, prestar atención a las actividades que desarrollan.

- Las principales dificultades en sus aprendizajes se mantienen en poder diferenciar aspectos fundamentales, de otros que no lo son, en los conceptos que estudian, lo que les dificulta poder resolver bien un ejercicio o tarea en el que tengan que aplicarlos, así como en encontrar las causas de sus deficiencias y logros al resolverlos.
- Consideraron necesario además que las estrategias de aprendizaje se utilicen en otras asignaturas y no solo en Química, pues en las demás asignaturas a ellos se les exigen otras cosas.

CONCLUSIONES:

Durante la investigación desarrollada con la finalidad de favorecer el aprendizaje de los conceptos de Química en el preuniversitario, mediante el empleo de estrategias de aprendizaje, se arribó a las siguientes conclusiones:

- ✚ De la sistematización teórica realizada se evidencia que la enseñanza-aprendizaje de la Química se ha caracterizado por estar centrada en la actuación del docente, más que en la actuación del alumno, lo que ha implicado que este último haya desempeñado fundamentalmente una función de reproductor pasivo de los contenidos que estudia, con poco espacio para aprender a aprender a partir del empleo de estrategias de aprendizaje. Asimismo, la categoría aprendizaje ha sido más utilizada como resultado que como proceso.
- ✚ Los estudios relacionados con las estrategias de aprendizaje que poseen los alumnos, en particular, las de aprendizaje de conceptos en Química, con la finalidad de perfeccionarlas a partir de la corrección o adecuación de su empleo en la práctica, son insuficientes. Un estudio de este tipo no se ha realizado con antelación en Cuba.
- ✚ Se propuso un procedimiento para la caracterización de las estrategias de aprendizaje de conceptos que utilizan los alumnos del preuniversitario, mediante un estudio de casos, y se elaboraron y aplicaron los instrumentos y las técnicas necesarias para tal fin. El análisis integrado de los resultados de los mismos permitió comprobar que los alumnos estudiados no

manifestaron poseer estrategias de aprendizaje, pudiendo caracterizar solo cuatro recursos empleados por ellos:

- Recurso mecánico.
- Recurso de vinculación- aplicación.
- Recurso de cooperación o ayuda.
- Recurso de significado del término.

✚ Se propusieron, a partir del estudio de los recursos encontrados en los alumnos investigados, de la sistematización teórica realizada sobre las concepciones del aprendizaje, y de las conceptualizaciones y clasificaciones de las estrategias empleadas en dicho proceso, dos estrategias de aprendizaje para el estudio de los conceptos de Química: OPERA y BPERA las que utilizarán los alumnos del preuniversitario en dependencia de sus particularidades y preferencias.

✚ La constatación preliminar de la aplicabilidad de las estrategias propuestas, mediante un pre-experimento en el preuniversitario de referencia provincial, así como la valoración por los expertos de las mismas, y de las regularidades, las dimensiones y los indicadores determinados para la evaluación del aprendizaje de conceptos, demostró la efectividad de las propuestas. La prueba de Wilcoxon realizada demostró un aumento significativo de los niveles alcanzados por los alumnos en las dimensiones medidas.

RECOMENDACIONES:

Atendiendo a los resultados obtenidos en la presente investigación se considera necesario precisar las siguientes recomendaciones:

- ✚ Que las estrategias propuestas se extiendan a otras unidades y grados del curso de Química en el preuniversitario.
- ✚ Que se valore por los especialistas la posibilidad de introducir en los grados precedentes, el entrenamiento de los alumnos en el empleo de estrategias de aprendizaje, pues a consideración del autor, se obtendrán mejores resultados en la medida en que el trabajo se comience en edades más tempranas de desarrollo del individuo.
- ✚ Que los resultados aquí obtenidos se divulguen entre los docentes que desarrollan su función educativa en este nivel de enseñanza, con la finalidad de que los estudien y los apliquen de acuerdo con las características de sus alumnos y las particularidades del contenido que enseñan.

BIBLIOGRAFÍA:

- 🌿 Achiong Caballero, G., Historia de la Química en Cuba, Ed. Pueblo y Educación, La Habana, 1988.
- 🌿 Afanasiev, V. G., Fundamentos de los conocimientos filosóficos, Parte I. Ed. Pueblo y Educación, La Habana, 1983.
- 🌿 Álvarez de Zayas, C., La escuela en la vida. Didáctica, Ed. Pueblo y Educación, La Habana, 1999.
- 🌿 -----, La investigación científica en la sociedad del conocimiento, (sin año), En soporte electrónico.
- 🌿 -----, Hacia una escuela de excelencia, Ed. Academia, La Habana, 1996.
- 🌿 -----, Metodología de la investigación científica, Centro de estudios de la Educación Superior “Manuel F Gran”, Santiago de Cuba, 1995.
- 🌿 Amador Martínez, A y otros., Conoces a tus alumnos, Ed. Pueblo y Educación, La Habana, 1989.
- 🌿 Aprendizaje Significativo. Estrategias y Técnicas, Comisión de modernización pedagógica, En Internet.
- 🌿 Ausubel, D y otros., Psicología Educativa. Un punto de vista cognitivo, Ed. Trillas, México, 5ª reimpresión, 1991.
- 🌿 Avendaño Olivera, R., Sabes enseñar a clasificar y comparar, M. R. Avendaño y A. F. Labarrere, Ed. Pueblo y Educación, La Habana, 1989.
- 🌿 Bar-Yam, M y otros., Changes in the teaching and learning process in a complex education system,
<http://necsi.org/project/edresearch/teachandlearn.html>, 22/1/03.

- 📖 Bazán, A., Estrategias utilizadas por estudiantes egresados de secundaria en la resolución de problemas matemáticos, A. Bazán y A. Chalini. Revista especializada en Educación Pedagógica. 10(5) 48-57, 1995.
- 📖 Bermúdez Sarguera, R., Un enfoque personológico en la metodología de la enseñanza y del aprendizaje, Libro presentado en opción al grado científico de doctor en Ciencias Pedagógicas, La Habana, 1994.
- 📖 -----, Teoría y Metodología del aprendizaje, R. Bermúdez y M. Rodríguez, Ed. Pueblo y Educación, La Habana, 1996.
- 📖 Bernard, J. A., Estrategias de aprendizaje-enseñanza: Evaluación de una actividad compartida en la escuela, Universidad de Zaragoza, I. C. E (fotocopia), 1999.
- 📖 Blanco Pérez, A., Introducción a la Sociología de la Educación, ISPEJV, Facultad de Ciencias de la Educación, La Habana, 1997, En soporte electrónico.
- 📖 Brueckner J, L., Diagnóstico y tratamiento de las dificultades en el aprendizaje, L. Brueckner y G. L. Bond, Ed. Pueblo y Educación, La Habana, 1975.
- 📖 Bruner. J. S., Las estrategias de selección en la obtención de conceptos, En Psicología General III, 2ª Parte, MES: Apuntes para un libro de texto, 328-394.
- 📖 Campistrous Pérez, L., Aprender a resolver problemas aritméticos, L. Campistrous y C. Rizo, Ed. Pueblo y Educación, La Habana, 1996.
- 📖 -----, Indicadores e investigación educativa, L. Campistrous y C. Rizo. Desafío Escolar. 9(2) 38-49, 1999.

- ✿ Canfux, V y otros., Tendencias pedagógicas contemporáneas, Ed. Corporación Universitaria de Ibagué, 1996.
- ✿ Carlos Guzmán, J., Implicaciones educativas de seis teorías psicológicas, J. C. Guzmán y G. H. Rojas, Departamento de Psicología Educativa, División de Estudios Profesionales, Universidad Autónoma de México (fotocopia), 1993.
- ✿ Castellanos Simons, B., Perspectivas contemporáneas entorno al aprendizaje, material de consulta de Maestría en Educación, 1999.
- ✿ Castellanos Simons, D., Estrategias para promover el aprendizaje desarrollador en el contexto escolar, Curso 16, Pedagogía 2003, Palacio de las Convenciones, La Habana.
- ✿ -----, Aprender y Enseñar en la escuela, Ed. Pueblo y Educación, La Habana, 2002.
- ✿ -----, Educación, aprendizaje y desarrollo, Curso 16, Pedagogía 2001, Palacio de las Convenciones, La Habana.
- ✿ -----, Estrategias de enseñanza y aprendizaje: los caminos del aprendizaje autorregulado, D. Castellanos e I. Grueiro, Curso pre Congreso Pedagogía 99, Palacio de las Convenciones, La Habana.
- ✿ -----, ¿Puede ser el maestro un facilitador? Una reflexión sobre la inteligencia y su desarrollo, D. Castellanos e I. Grueiro, Curso pre Congreso Pedagogía 97, Palacio de las Convenciones, La Habana.
- ✿ Castillo, J., Estrategias docentes para un aprendizaje significativo, <http://www.monografías.com>.

- 📖 Ciencias Naturales. 5º grado, Libro de texto, Ed. Pueblo y Educación, La Habana, 1997.
- 📖 Ciencias Naturales. 6º grado, Libro de texto, Ed. Pueblo y Educación, La Habana, 1999.
- 📖 Colectivo de autores., Lecciones de Filosofía Marxista- Leninista, Dirección de Marxismo- Leninismo, Ministerio de Educación Superior, Tomo II, Ed. Pueblo y Educación, La Habana, 2000.
- 📖 Colectivo de autores., Compendio de Pedagogía, Ed. Pueblo y Educación, La Habana, 2002.
- 📖 Coll, C y otros., Estrategias de aprendizaje en Desarrollo Psicológico y Educación II, Psicología de la Educación, Ed. Alianza, Madrid, 199-221.(fotocopia).
- 📖 -----, Aprendizaje escolar y construcción del conocimiento, Ediciones Paidós, Barcelona, 1991.
- 📖 Concepción García, M. R., Formación del sistema de conceptos químicos de la carrera Licenciatura en Educación especialidad Química, Evento Provincial Pedagogía 97, ISP Holguín.
- 📖 -----, El sistema de tareas como medio para la formación y desarrollo de conceptos relacionados con las disoluciones en la enseñanza general media, Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas, ISP Holguín, 1989.

- ✚ Córdova Llorca, M. D., La estimulación intelectual en situaciones de aprendizaje, Tesis presentada en opción al grado científico de doctor en Ciencias Psicológicas, La Habana, 1996.
- ✚ Cuba., Ministerio de Educación, Química, Décimo grado, Programa, Ed. Pueblo y Educación, La Habana, 1992.
- ✚ Cuba., Ministerio de Educación, Química, Duodécimo grado, Programa, Ed. Pueblo y Educación, La Habana, 1995.
- ✚ Cuba., Ministerio de Educación, Química, Onceno grado, Programa, Ed. Pueblo y Educación, La Habana, 1990.
- ✚ Cuba., Ministerio de Educación, Química, Secundaria Básica, Partes I y II, Programa, La Habana, Ed. Pueblo y Educación, 1993.
- ✚ Curbelo Vidal, M y otros., La formación de conceptos en los escolares, IV Seminario Nacional a Dirigentes... 2ª parte febrero 1980, 79-116.
- ✚ Chadwick. C. B., Estrategias cognitivas, Santafé de Bogotá, Pontífica Universidad Javeriana, Facultad de Educación, 1987.
- ✚ Davýdov. V. V., Tipos de generalización en la enseñanza, Ed. Pueblo y Educación, La Habana, (sin año).
- ✚ De Vega, M., Introducción a la Psicología Cognitiva, 7ª reimpresión, tomos I y II, Ed. Alianza, Madrid, 1994.
- ✚ Díaz- Barriga Arceo, F., Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista, F. Díaz Barriga y G. Hernández, Mc Graw-Hill Interamericana Editores, México, 1999.
- ✚ Diccionario Enciclopédico Color Océano, Ed. Océano, Barcelona, 1999.

- 📖 Diccionario de Filosofía.,Ed. Progreso, Moscú, 76-78, 1984.
- 📖 Dorado Perea, C., Aprender a aprender. Estrategias y Técnicas, Universidad Autónoma de Barcelona, En Internet.
- 📖 Driscoll, M., Psychology of Learning and Instruction, MA: Allyn and Bacon, 1994.
- 📖 El mundo en que vivimos, 3er grado, Libro de texto, Ed. Pueblo y Educación, La Habana, 2000.
- 📖 El mundo en que vivimos, 4º grado, Libro de texto, Ed. Pueblo y Educación, La Habana, 1991.
- 📖 Esteva Boronat, M y otros., Las Tendencias pedagógicas contemporáneas. Valoración desde la perspectiva del Proyecto Pedagogía Cubana del ICCP, La Habana, ICCP, 2000.
- 📖 Estrategias de aprendizaje escolar, En Internet.
- 📖 Evaluación del aprendizaje. Curso de evaluación del aprendizaje, En Internet.
- 📖 Fuensanta, M., Los estilos de aprendizaje y el rendimiento en cc sociales y en cc de la naturaleza en estudiantes de secundaria, material impreso, Universidad de Murcia, (sin año)
- 📖 Francois, N., Estrategias metodológicas en la enseñanza de química en el nivel universitario, Facultad de Ingeniería, Universidad de Buenos Aires, 2001, En Internet.
- 📖 Ganelin. S. I., La asimilación consciente en la escuela, Ed. Grijalbo, México, 1968.

- ✿ García García, M., Procedimientos didácticos para un aprendizaje productivo, Curso pre-evento 39, Pedagogía 03, Palacio de las Convenciones, La Habana.
- ✿ García González, L y otros., Orientaciones metodológicas, Química 8º grado, Ed. Pueblo y Educación, La Habana, 1976.
- ✿ García Leyva, L., Sistema de ejercicios en el proceso de formación de los conceptos químicos (en los grados VIII y IX de la enseñanza media de Cuba), Tesis para candidato a doctor en Ciencias Pedagógicas, Instituto Pedagógico Estatal "A. I. Germen", Leningrado, 1982.
- ✿ Gayle Morejón, A., El estilo de aprendizaje, un espacio para el ajuste de la respuesta pedagógica, la modificación y el crecimiento personal, A. Gayle y C. Ruíz, material impreso, (sin año)
- ✿ Gimeno Sacristán, J., Comprender y transformar la enseñanza, J. G. Sacristán y A. P. Gómez, Ed. Morata, S. L, 1992.
- ✿ González, M., Autoconcepto y rendimiento escolar, M. González y J. Tourón, Ediciones Universidad de Navarra, Pamplona, 1994.
- ✿ González Maura, V y otros., Psicología para educadores, Ed. Pueblo y Educación, La Habana, 1995.
- ✿ González Pacheco, O., Aprendizaje e instrucción, material impreso, (sin año).
- ✿ González Soca, A., Nociones de Sociología, Psicología y Pedagogía, A. González y C. Reinoso, Ed. Pueblo y Educación, La Habana, 2002.
- ✿ Gran Diccionario Enciclopédico Ilustrado Color, Ed. Grijalbo S. A, Barcelona, 1997.

- 📖 Granado Alonso, C y otros., Métodos de la investigación cualitativa, Barcelona, 1997(fotocopia).
- 📖 Grijalbo., Diccionario Enciclopédico, Tomos 2 y 5, 1998.
- 📖 Guétmanova. A., Lógica, Ed. Progreso, Moscú, 1989.
- 📖 Gutiérrez, J. N., El estilo de aprendizaje y su evaluación, J. N. Gutiérrez y J. A. del Barrio, <http://www.aedes-nacional.com>, 2000.
- 📖 Hernández Díaz, A., Las estrategias de aprendizaje como un medio de apoyo en el proceso de asimilación, Revista Cubana de Educación Superior, 22(3) 65-77, 2002.
- 📖 Hernández Mujica, J. L., La enseñanza de las ciencias por contradicciones o contrariedades, Curso 62, Pedagogía 03, Palacio de las Convenciones, La Habana.
- 📖 Hidalgo Guzmán, J. L., Teorías del aprendizaje, Desafío Escolar, 0(1) 14-18, 1997.
- 📖 Hilgard. E. R., Teorías del aprendizaje, Ed. Revolucionaria, La Habana, 1961.
- 📖 Jardinot Mustelier, L. R., Estimulación de la creatividad de los alumnos durante el aprendizaje de la modelación gráfica de conceptos biológicos, Tesis en opción del grado científico de doctor en Ciencias Pedagógicas, Santiago de Cuba, 1998.
- 📖 Kiruchkin, D. M y otros., Selección de temas de metodología de la enseñanza de la Química, Ed. Pueblo y Educación, La Habana, 1981.
- 📖 Konstantinov. F y otros., Fundamentos de la Filosofía Marxista- Leninista, Parte 1, Materialismo Dialéctico, Ed. Progreso, Moscú, 78-79, 1984.

- 🌿 Kopnin, P. V., Lógica dialéctica, Ed. Pueblo y Educación, La Habana, 1983.
- 🌿 Kuznetzova. N. E., Formación del sistema de conceptos en la enseñanza moderna de la Química, Leningrado, Pedagógico Gerteen, 1985.
- 🌿 Labarrere Reyes, G., Pedagogía, G. Labarrere y G. Valdivia, Ed. Pueblo y Educación, La Habana, 1988.
- 🌿 Labarrere Sarduy, A. F., Pensamiento. Análisis y autorregulación de la actividad cognoscitiva de los alumnos, Ed. Pueblo y Educación, La Habana, 1996.
- 🌿 León Avendaño, R., Química General Superior, Ed. Pueblo y Educación, La Habana, 1991.
- 🌿 Llivina Lavigne, M J y otros., Aproximación al aprendizaje desarrollador de la Matemática, Revista Varona, 30, ene- jun, 66-72, 2000.
- 🌿 López Escobar, P. L., El desarrollo del pensamiento lógico de los alumnos en el estudio de la teoría de la formación de la sustancia, Tesis para candidato a doctor en Ciencias Pedagógicas, Instituto Pedagógico Estatal de Kiev, 1983.
- 🌿 López, J. M., Los estilos de aprendizaje y los estilos de enseñanza. Un modelo de categorización de estilos de aprendizaje de los alumnos de enseñanza secundaria desde el punto de vista del profesor, Anales de la Psicología, 1996, En Internet.
- 🌿 López Hurtado, J y otros., Fundamentos de la Educación, Ed. Pueblo y Educación, La Habana, 2000.
- 🌿 -----, El carácter científico de la Pedagogía en Cuba, Ed. Pueblo y Educación, La Habana, 1996.

- 📖 López López, M., Sabes enseñar a describir, definir, argumentar, Ed. Pueblo y Educación, La Habana, 1990.
- 📖 López Planes, R., Diseño estadístico de experimentos, Ed. Científico-Técnica, La Habana, 1988.
- 📖 Luz y Caballero, J., Elencos y discursos académicos, Ed. Universidad de La Habana, 1950.
- 📖 Maldonado, M. A., Perspectiva, ventajas y requisitos del aprendizaje significativo, 16/10/2002, <http://www.contextoeducativo.com>.
- 📖 Márquez Rodríguez, A., El sistema diagnóstico-pronóstico como instrumento para lograr la dirección eficiente del aprendizaje, Curso pre-evento 10, Pedagogía 03, Palacio de las Convenciones, La Habana.
- 📖 Martí Pérez, J., Obras Completas (1853- 1895), Ed. Nacional de Cuba, La Habana, 1963- 1966, TVI y VIII.
- 📖 Martinese, P., Estrategias de aprendizaje en la comprensión de conceptos de Química, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Comahue, Argentina, 2001, En Internet.
- 📖 Medina Rivilla, A., Didáctica - Adaptación. El curriculum. Fundamentación diseño, desarrollo y evaluación, A. Medina y M. L, Sevillano, Ed. Toran, Madrid, 171-220, (T I), 1995.
- 📖 Mena, E., La autoevaluación en el proceso de enseñanza- aprendizaje desarrollador, Curso pre-evento 38, Pedagogía 03, Palacio de las Convenciones, La Habana.

- 📖 Mesa García, F., Orientaciones metodológicas, Química 11º grado, Ed. Pueblo y Educación, La Habana, 1990.
- 📖 Metodología utilizada en los círculos de aprendizaje., San Salvador, 14/6/1999, [http: /www.conectando.org.sv](http://www.conectando.org.sv).
- 📖 Minchenkov. E. E., Algunas cuestiones sobre la metodología de la enseñanza de la Química, Ed. Pueblo y Educación, La Habana, 1983.
- 📖 Molina García, S., Procesos y estrategias cognitivas en niños deficientes mentales, S. Molina y A. Arnaiz, Ediciones Pirámide, S. A, 1993.
- 📖 Molla, M., Aprendizaje significativo, [http: /www.ispo.cec.be](http://www.ispo.cec.be).
- 📖 Mondragón Pedrero, G., Datos y conceptos, dos tipos diferentes de conocimiento, 2001, En Internet.
- 📖 Monereo. C y otros., Estrategias de enseñanza y aprendizaje, Formación del profesorado y aplicación en el aula, Ed. Graó de Serveis Pedagogics, Barcelona, 1997.
- 📖 Moreira, M. A., Aprendizaje significativo: teoría y práctica, 24/10/2002, [http: /www.heraldo.es](http://www.heraldo.es).
- 📖 Moreno. G, L y otros., Psicología del aprendizaje, Ed. Italgráfica, Caracas, 1989.
- 📖 Morenza Padilla, L., Bases teóricas del aprendizaje, Asociación Mundial de Educación Especial, 1998, (fotocopia).
- 📖 ----- y otros., La psicología cognitiva contemporánea. Las estructuras de conocimiento y su desarrollo, material impreso, (sin año)

- ✿ Nocedo de León, I., Metodología de la Investigación Educacional, 2ª parte, Ed. Pueblo y Educación, La Habana, 2001.
- ✿ Ontoria, A y otros., Mapas conceptuales. Una técnica para aprender, Narcea S. A de Ediciones Madrid, 1993.
- ✿ Orientaciones Metodológicas., Secundaria Básica, material mimeografiado en folletos, (sin año).
- ✿ -----, Décimo grado, material mimeografiado, (sin año).
- ✿ Ortiz Benavídez, F., Propuesta de estrategias de aprendizaje, para el área de las Ciencias Naturales en sexto grado del sistema educativo colombiano, Tesis en opción al título académico de master en didáctica de la Biología, ISPEJV, La Habana, 2003.
- ✿ Ortiz Bultó, P y otros., Metodología para el estudio de los factores que caracterizan el aprendizaje a nivel cognoscitivo y afectivo, Informe de investigación (Filial Pedagógica "Asamblea de Güáimaro, Ciego de Ávila), 1993.
- ✿ Pedagogía., Trabajo colectivo de especialistas del Ministerio de Educación de Cuba bajo la dirección del ICCP, Ed. Pueblo y Educación, 1981.
- ✿ Pedagogía., Trabajo colectivo de los miembros y colaboradores de las academias de ciencias pedagógicas de la URSS y de la RDA, Ed. Libros para la educación, 1981.
- ✿ Pérez de Prado, A., Tendencias pedagógicas contemporáneas, Selección de lecturas, Maestría en Ciencias de la Educación Superior, Universidad de Matanzas, 1999.

- 🌿 Pérez Rodríguez, G y otros., Metodología de Investigación Educacional. 1ª parte, Ed. Pueblo y Educación, La Habana, 1996.
- 🌿 Petrovki, A. V., Psicología Evolutiva y Pedagógica, Ed. Progreso, Moscú, 1985.
- 🌿 Pozo, J. I., Aprendices y maestros. Una nueva cultura del aprendizaje, Ed. Alianza, Madrid, 1998.
- 🌿 -----, Estrategias de aprendizaje, en Desarrollo Psicológico y Educación II, Psicología de la Educación, Ed. Alianza, Madrid, 199-221, 1990.
- 🌿 Psicología de la educación e instrucción., Tareas orientadoras del aprendizaje (actividades prácticas), Universidad de Valencia, 22/10/2002, En Internet.
- 🌿 Psicología educacional III, Aprendizaje, (sin autor) Ed. Pueblo y Educación, La Habana, 1971.
- 🌿 Química MINED, Tomo I, Ed. Pueblo y Educación, La Habana, 1975.
- 🌿 Química MINED, Tomo III, Ed. Pueblo y Educación, La Habana, 1971.
- 🌿 Ramírez Ramírez, I., Metodología de la Investigación Educativa, Selección de lecturas, Maestría en Ciencias de la Educación Superior, Universidad de Matanzas, 1999.
- 🌿 Ramos Bañobre, J., Metodología para la formación de los conceptos de las magnitudes físicas en los alumnos a través del ejemplo de la mecánica de la escuela media cubana, Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas, ISP, Ciego de Ávila, 1993.

- ✿ Remedios González, J. M., Estrategia didáctica dirigida al perfeccionamiento del aprendizaje de la geografía en la secundaria básica, Tesis para optar por el grado científico de doctor en Ciencias Pedagógicas, Villa Clara, 1999.
- ✿ Revista Iberoamericana de Pedagogía., Desafío Escolar. Año: 5, Edición Especial, Ediciones CEIDE, 2001.
- ✿ Rico Gallegos, P., Hacia una práctica docente razonada, Universidad Pedagógica Nacional, México, (fotocopia), (sin año).
- ✿ Rico Montero, P., Reflexión y aprendizaje en el aula, Ed. Pueblo y Educación, La Habana, 1996.
- ✿ Rionda Sánchez, H., La técnica semimicro y su utilización en las actividades experimentales de los alumnos de 8º y 9º grados, Tesis en opción al grado científico de doctor en Ciencias Pedagógicas, ISPEJV, La Habana, 1996.
- ✿ Rodríguez Expósito, F., Estrategia de los alumnos para solucionar problemas cuantitativos, un estudio de caso, en la asignatura Cinética Química en el tercer año de la carrera de Licenciatura en Educación especialidad Química, Tesis presentada en opción al grado académico de master en investigación educativa, ISP Holguín, 1997.
- ✿ Rodríguez Hernández, R., Diagnóstico y desarrollo de estrategias de aprendizaje en estudiantes ingresantes de Ingeniería Química, Tesis en opción del título académico de master en enseñanza de la Química, Universidad de Camaguey, 2003.
- ✿ Rodríguez Rebastillo, M., Diagnóstico psicológico para la educación, M. Rodríguez y R. Bermúdez, La Habana, 2003, En soporte electrónico.

- ✚ -----., ¿Cómo construir una pirámide conceptual?. M. Rodríguez y R. Bermúdez, La Habana, 2002, En soporte electrónico.
- ✚ -----., Psicología del pensamiento científico. M. Rodríguez y R. Bermúdez, La Habana, 1998, En soporte electrónico.
- ✚ -----., La personalidad del adolescente. Teoría y Metodología para su estudio, Ed. Pueblo y Educación, La Habana, 1996.
- ✚ Rojas Arce, C y otros., Metodología de la Enseñanza de la Química, Tomo II, Ed. Pueblo y Educación, La Habana, 1990.
- ✚ -----., El trabajo independiente de los alumnos: su esencia y clasificación, Revista Varona (1) 64-73, 1978.
- ✚ Roloff Gómez, G., Las dificultades en el aprendizaje y su tratamiento diferenciado, Revista Educación. 72, año XIX, ene-mar, 27-29, 1989.
- ✚ Romero Ochoa, C., Para que aprendan más, Revista Educación. No 99. ene-abr, 19-24, 2000
- ✚ Rubinstein. S. L., El ser y la conciencia, Ed. Pueblo y Educación, La Habana, 1979.
- ✚ -----., Principios de Psicología General, Ed. Pueblo y Educación, La Habana, 1982.
- ✚ Ruíz Iglesias, M., La competencia investigadora, (Entrevista sobre tutoría a investigaciones educativas), Ed. Independiente, SA, México, 2001.
- ✚ Selección de temas psicopedagógicos., Colectivo de autores, Ed. Pueblo y Educación, La Habana, 2001.
- ✚ Seminario Nacional para educadores., Tabloide, noviembre, 2001.

- 📖 Seminario Nacional para el personal docente., Tabloide, noviembre, 2000.
- 📖 Silvestre Oramas, M., ¿Cómo hacer más eficiente el aprendizaje? M. Silvestre y J. Zilberstein, Ed. CEIDE, México, 2000.
- 📖 -----, Enseñanza y aprendizaje desarrollador, M. Silvestre y J. Zilberstein, Ediciones CEIDE, México, 2000.
- 📖 -----, Aprendizaje, educación y desarrollo, Ed. Pueblo y Educación, La Habana, 1999.
- 📖 Sosa Correa, M y otros., La formación de conceptos y su relación con variables comportamentales, México, En Internet.
- 📖 Surín, Y., Tres conferencias sobre metodología de la enseñanza de la Química, Ed. Libros para la Educación, La Habana, 1981.
- 📖 Talízina, N., Psicología de la enseñanza, Ed. Progreso, Moscú, 1988.
- 📖 Teoría del aprendizaje significativo de David Ausubel, 2001, <http://www.monografías.com>.
- 📖 Torres Batista, C., Metodología para la formación y desarrollo de las habilidades relacionadas con el concepto reacción química de octavo y noveno grados, Tesis presentada en opción al grado científico de candidato a doctor en Ciencias Pedagógicas, Santiago de Cuba, 1989.
- 📖 Torroella, G., Cómo estudiar con eficiencia, Ed. Pueblo y Educación, La Habana, 2002.
- 📖 Turner Martí, L., Se aprende a aprender, L. Turner y J. Chávez, Ed. Pueblo y Educación, La Habana, 1989.

- 📖 UNESCO., Primer estudio internacional del laboratorio latinoamericano de evaluación de la calidad de la educación, 2º informe, Santiago de Chile, 2000.
- 📖 Urquijo García, P., Estudio de la formación de las acciones intelectuales de análisis, reflexión y generalización durante la enseñanza de las prácticas de laboratorio de Química General en estudiantes universitarios, Tesis para optar por el grado de candidato a doctor en Ciencias Psicológicas, Universidad de la Habana, 1991.
- 📖 Valdés Castro, P y otros., ¿Qué entendemos por constructivismo en la didáctica de las ciencias? Curso pre-evento del II Congreso Internacional Didáctica de las Ciencias, IPLAC, 2002.
- 📖 Valencia Valladares, T., Cómo contribuir al desarrollo del pensamiento durante la clase, Revista Educación. Año XVII (64), ene- mar, 38-46, La Habana, 1987.
- 📖 Valera Alfonso, O., El debate teórico en torno a la Pedagogía, Ed. EDITEMAS AVC, Santafé de Bogotá. D. C, 1999.
- 📖 -----., Las corrientes de la psicología contemporánea, Revisión crítica desde sus orígenes hasta la actualidad, (sin año), En soporte electrónico.
- 📖 -----., Problemas actuales de la pedagogía y la psicología pedagógica, (sin año), En soporte electrónico.
- 📖 Varona, E., Trabajos sobre Educación y Enseñanza, Comisión Nacional Cubana de la UNESCO, La Habana, 1962.
- 📖 Vigotsky. L. S., Historia del desarrollo de las funciones psíquicas superiores, Ed. Científico- Técnica, La Habana, 1987.
- 📖 -----., Pensamiento y Lenguaje, Ed. Pueblo y Educación, La Habana, 1982.

- 📖 Yera Quintana, A. I., Estrategias de aprendizaje de conceptos químicos en el nivel preuniversitario, Tesis presentada en opción al título académico de máster en didáctica de la Química, Instituto Superior Pedagógico de Holguín, 2001.
- 📖 Zilberstein Toruncha, J., Estrategias de aprendizaje en cursos en CD ROOM, desde una didáctica desarrolladora, Ponencia X Congreso Informática en la Educación (INFOREDU 2004).
- 📖 -----, Una concepción desarrolladora de la motivación y el aprendizaje, J. Zilberstein y R. Portela, Curso pre-evento del II Congreso Internacional de Didáctica de las Ciencias, IPLAC, 2002.
- 📖 -----, Tendencias acerca de la enseñanza y el aprendizaje escolar, material impreso, 2002.
- 📖 -----, Aprendizaje escolar y calidad educacional, J. Zilberstein y H. Valdés, Ed. CEIDE, México, 1999.
- 📖 -----, Una didáctica para una enseñanza y un aprendizaje desarrollador: curso 22, J. Zilberstein y M Silvestre , Ed. IPLAC, La Habana, 1999.
- 📖 -----, ¿Conoce usted qué tendencias actuales existen en el aprendizaje escolar? ¿A cuál se adscribe en su quehacer diario?, Desafío Escolar, 5, Año 2, 3-6, La Habana, 1998.
- 📖 -----, Problemas actuales del aprendizaje escolar ¿Diagnosticamos el aprendizaje de nuestros alumnos?, Desafío Escolar, 1(2), Ed. Especial, 45-47, 1998.

- ✿ -----, ¿Necesita la escuela actual una nueva concepción de la enseñanza?, Desafío Escolar, 0(1) 2-3, 1997.
- ✿ -----, Problemas actuales del aprendizaje escolar ¿enseñamos a nuestros alumnos a reflexionar sobre su propio proceso de aprendizaje?, Desafío Escolar, (3)1 4-6, 1997.
- ✿ -----, Procedimientos didácticos que potencian un aprendizaje desarrollador en la asignatura Ciencias Naturales, Tesis presentada en opción al grado científico de doctor en Ciencias Pedagógicas, ICCP, La Habana, 1996.