



Estrategia de los alumnos de 8vo grado para solucionar problemas cualitativos y cuantitativos de Química.

Autora: Yaili Rodríguez Ventura.

2019



Estrategia de los alumnos de 8vo grado para solucionar problemas cualitativos y cuantitativos de Química.

Autora: Yaili Rodríguez Ventura.

Tutor: Daniel Tamayo Tamayo.

2019

INDICE

Contenido	pág.
Introducción.....	6
Epígrafe 1 – Los problemas químicos, estrategias de los estudiantes para su solución.....	11
1.1-Elementos teóricos sobre la definición de problemas.....	11
1.2Tipología de los problema químicos.....	15
1.3-Consideraciones acerca de la definición de estrategia.....	18
1.4 Cómo aislar y caracterizar las estrategias de los alumnos para solucionar problemas?.....	21
1.5 Valoración de las respuestas de los TEST.....	28
1.6 Condiciones para la aplicación de las entrevistas.....	35
1.7 Transcripción de las entrevistas grabadas.....	42
1.8 Resultados globales de la entrevista.....	45
1.9 Estrategias aisladas y caracterizadas.....	47
Conclusiones.....	50
Anexos.....	51
Bibliografía.....	52

Resumen:

Una de las exigencias más importantes que la sociedad plantea en la actualidad a la escuela y al sistema educativo en general, lo constituye el desarrollo general integral de los estudiantes a partir de acciones educativas sistemáticas.

En el presente trabajo se propone como objetivo aislar y caracterizar, mediante un estudio de caso, algunas estrategias que utilizan los alumnos de 8vo grado al solucionar problemas cuantitativos y cualitativos de química. Partió del análisis del banco de problemas de la Secundaria Básica “Lucía Iñiguez Landín”

El proceso de validación del estudio de caso se efectuó a través de la aplicación de tests y entrevistas, los cuales demostraron las deficiencias existentes en la solución de problemas de los estudiantes de 8vo grado, dejando abierta la investigación para ser aplicada a otros grupos del centro u otras escuelas.

Summary

Join of the more important requirements that the society presents as of the present moment to the school and to the educational system in general, the general integral development of the students as from educational systematic actions constitutes it.

It sets for himself as objective becoming isolated in the present work and characterizing, by means of a case study, some strategies that utilize the pupils of 8vo grade to solve quantitative and qualitative problems of chemistry. Lucía Ñíguez Landín departed from the analysis of the bench of problems of The Basic secondary school

The process of validation of the case study took effect through the application of tests and interviews, which demonstrated the existent deficiencies in the solution of problems of the students of 8vo grade, quitting once the investigation to be applied to another groups of the center was opened or another schools.

Introducción

Uno de los puntos más discutidos en el mundo es la capacitación del hombre para la solución de problemas, pues se considera una actividad de gran importancia en la enseñanza, esta caracteriza una de las conductas más inteligentes del hombre y que más actividad práctica tiene, ya la vida misma obliga a resolver problemas continuamente (Campestrés L. Y Rizo C.1996)

En este sentido se comprende con mucha claridad que no se trata de que en la escuela se depositen contenidos en los alumnos como si se trataran de recipientes, sino de desarrollar sus capacidades para enfrentarlas al mundo y en particular enseñarlos a aprender (Campistrous L. Y Rizo C.1996)

En la enseñanza medios los estudiantes solucionan problemas de química en 8vo y 9no grado, constituyendo una vía fundamental para la asimilación del contenido, así como la formación de hábitos y habilidades.

Para ello los alumnos necesitan interpretar y explicar fenómenos y leyes mediante el análisis cuantitativo y cualitativo de magnitudes como: cantidad de sustancia, masa molar, concentración de disoluciones, entre otras.

La solución de problemas no debe verse como un momento final, sino como un proceso complejo de búsqueda, encuentros, avances y retrocesos, en el trabajo mental, que se manifiesta como una función del pensamiento y que tiene lugar fundamentalmente cuando el hombre resuelve problemas. De ahí que muchos investigadores se dediquen al estudio de la solución de problemas, desde diferentes puntos de vista (Labarrere A. 1988)

Las primeras investigaciones para aislar estrategias de solución de problemas se realizaron en el campo de la matemática, Campistrous L. Y Rizo C; Labarrere A. Son algunos de los investigadores que ya han obtenido resultados valiosos al respecto, en Cuba.

Hasta el momento en el área de la química solo contamos con trabajos más bien orientadores de algoritmos o reglas elaboradas para profesores, utilizando para ello sus propias estrategias como metodología de enseñanza.

Se conocen pocos estudios sobre cómo operan los estudiantes, entre ellos: Estudios de patrones de razonamiento a través de problemas y mapas de conceptos químicos (González M. Venezuela, Palacio C., López F. España) y estrategias de los alumnos para solucionar problemas cuantitativos.

En la enseñanza de la química se presenta a los alumnos situaciones en las cuales se dan condiciones iniciales y se plantean una o más incógnitas a determinar; para su solución se necesitan la combinación de conocimientos y habilidades que se transformaran en el proceso de solución del problema. Para lograrlo el estudiante aplica determinados algoritmos previamente fijados.

La solución de los problemas constituye en esta enseñanza objetivos instructivos de gran importancia al evaluar el aprendizaje, existiendo serias dificultades ya que un gran número de estudiantes suspenden o alcanzan malas notas por el bajo rendimiento en la solución de problemas cualitativos y cuantitativos, esto refleja q las estrategias que utilizan los alumnos no los conducen a una vía acertada de solución.

En múltiples ocasiones se escucha decir por parte de los profesores que: ``para solucionar problemas solo basta con conocer la teoría y por su parte los alumnos comentan ``Comprendo la teoría pero no sé resolver los problemas``; ``Si no sigo los pasos del algoritmo me pierdo 'o `` Si me cambian el enfoque o los datos, no sé qué hacer``.

En los planteamientos anteriores se ve claramente que los estudiantes necesitan determinadas estrategias y eso en la mayoría de los casos no se

les enseña, esto conlleva a que los estudiantes elaboren sus propias estrategias, en cierto modo de forma espontánea.

El estudio de estas estrategias constituye un problema científico de interés, por cuanto, su asimilación podrá revertirse en un proceso de enseñanza – aprendizaje más efectivo, que contribuiría a eliminar estrategias que son incorrectas y ofrecer aquellas que tengan potencialidades y permitan solucionar problemas.

Lo antes expuesto permite considerar como un problema científico para la asignatura química en la enseñanza media el siguiente:

¿Qué estrategias utilizan los estudiantes de 8vo grado para solucionar problemas cuantitativos y cualitativos de química?

El objeto de esta investigación es el proceso de enseñanza – aprendizaje de los problemas de química para los estudiantes del 8vo grado y el campo lo constituyen las estrategias de solución de problemas cualitativos y cuantitativos utilizadas por los alumnos.

Como objetivo nos proponemos aislar y caracterizar, mediante un estudio de caso, algunas estrategias que utilizan los alumnos de 8vo grado al solucionar problemas cuantitativos y cualitativos de química. Para lograr este objetivo en el transcurso del tema se dará respuesta las siguientes preguntas científicas.

1- ¿Cuál es el estado actual de la teoría y la práctica en el estudio de la enseñanza - aprendizaje de la solución de problemas y en particular en la asignatura de química?

2- ¿Qué metodología utilizar y qué problemas trabajar para revelar las estrategias que utilizan los estudiantes para solucionar problemas cualitativos y cuantitativos de química en 8vo grado?

3- ¿Cuáles son las estrategias que utilizan los estudiantes al solucionar problemas cuantitativos y cualitativos de química 8vo grado?

Para dar respuestas a estas preguntas científicas nos planteamos las siguientes tareas:

- 1- Estudio teórico de las concepciones actuales sobre la solución de problemas, desde el punto de vista general y de la química en particular.
- 2- Seleccionar una metodología y los instrumentos necesarios para aislar algunas estrategias que utilizan los alumnos en la solución de problemas cualitativos y cuantitativos en de química en 8vo grado.
- 3- Aplicar la metodología para aislar y caracterizar algunas estrategias que utilizan los alumnos en la solución de problemas cualitativos y cuantitativos de química en 8vo grado.

Esta investigación se desarrolla a través de un estudio de caso y está enmarcada dentro del llamado paradigma cualitativo, aunque se usarán elementos cuantitativos de ser necesario.

Los métodos de investigación a utilizar serán: el análisis y la síntesis, el histórico – lógico, la inducción y la deducción, tanto para la fundamentación teórica del problema como para la determinación y caracterización de las estrategias.

De enorme valor será la entrevista individual a profundidad y diferenciada que se aplicará a los estudiantes, así como, los tests y su proceso de análisis, estos métodos que son esenciales en el estudio de caso facilitarán el contacto directo sujeto – investigador en la determinación de algunas estrategias que utilizan los alumnos de 8vo grado para solucionar problemas cualitativos y cuantitativos de química.

La novedad científica de este trabajo está dada en la adaptación de una metodología para aislar y caracterizar un conjunto de estrategias que utilizan los alumnos al solucionar problemas cualitativos y cuantitativos de química, así como las estrategias aisladas y caracterizadas. Estudios de este tipo se han realizado con anterioridad en Cuba aunque se ha

demostrado que aún existen deficiencias, por lo que esto favorece la enseñanza – aprendizaje de los problemas cualitativos y cuantitativos y con ello el desarrollo intelectual de los alumnos.

Epígrafe I

``Los problemas químicos, estrategias de los estudiantes para su solución``.

En este capítulo se presentan algunos elementos teóricos sobre la definición de problemas, una tipología de los problemas en Química; algunas consideraciones acerca de la definición de estrategia, así como, metodologías propuestas para aislar y caracterizar estrategias en los alumnos para solucionar problemas.

1.1 Elementos teóricos sobre la definición de problemas.

Para dar comienzo a este trabajo se hará una breve referencia de las definiciones de problema, dada por diferentes autores, desde el punto de vista psicológico y de la didáctica de la matemática; así como, con un análisis de la definición de problema, desde el punto de vista de la didáctica de la química en orden cronológico.

- Desde el punto de vista psicológico:

Del estudio y análisis de las definiciones de problemas dada por los autores, Rubinstein S. L. (1996 P. 109); Leontiev A. N. (1972); González V. (1995 p. 176); Ball G. A. (1970 p. 85) desde el punto de vista de la psicología, asumimos los rasgos comunes que las caracterizan dados por Rodríguez F. (1998 p. 10) como son:

1. En todo verdadero problema el sujeto desconoce la vía de solución.
2. Frente al problema el sujeto tiene un carácter activo.

En la didáctica de la matemática también existen investigadores que han trabajado con el concepto de ``Problema``, abordando algunos aspectos como son: Warner Jungk (1982, p. 46), introduce los términos de tarea y ejercicios, así como, la diferencia entre ejercicio y problema; Labarrere F. A.

(1998, p. 2), considera un problema como una o más metas u objetivos parciales y finales, cuyo alcance requiere un esfuerzo cognoscitivo y práctico; Campristrous L. y Rizo C. (1996, p 9), plantean que para que exista un problema es necesario desconocer la vía de solución de este, destacando la importancia didáctica del carácter relativo y motivacional del problema.

Los autores anteriores al dar la definición de problema no entran en contradicción con las definiciones dada por los psicólogos mencionados en este trabajo lo que permitió compartir con Rodríguez F. (1998) los rasgos planteados anteriormente, así como, la introducción de uno nuevo quedando de la siguiente forma:

- 1- En todo verdadero problema del sujeto desconoce la vía de solución.
- 2- Frente al problema del sujeto tiene un carácter activo.
- 3- El problema tiene carácter relativo.

Desde la didáctica de la Química, la definición del problema puede ser:

Kiruchkin D. M (1970 p. 108) Plantea que: 'Es una tarea diferenciada que exige del alumno un razonamiento importante y complejo; sobre la base del análisis de las condiciones se determinan las acciones y el orden en que se desarrollan``.

Posteriormente, este autor establece las diferencias entre ejercicios y problemas de la forma siguiente:`` desde un punto de vista externo, los problemas se diferencian de los ejercicios en que, en sus planteamientos(enunciados) se describe una situación determinada, como consecuencia de la cual ha surgido una interrogante de importancia teórica y práctica. Al dar solución a los problemas, se realizan operaciones que pueden formar parte de los ejercicios pero, el problema no es una simple suma de ejercicios, sino una tarea cualitativamente distinta que exige de los alumnos algo más, sumamente importante y complejo; determinar

sobre la base del análisis del planteamiento del problema, que operaciones deben ser realizadas y en qué orden.

Los problemas y ejercicios se diferencian por sus objetivos didácticos.

Los problemas tienen como objetivo desarrollar en los alumnos, habilidades para aplicar los conocimientos de química en las diferentes condiciones prácticas. Los ejercicios tienen como objetivos, fundamentalmente, formar hábitos en diferentes operaciones, ya sean intelectuales o físicas.

Compartimos con Rodríguez F. que estas consideraciones acerca del concepto problema, se observa la necesidad del carácter activo del sujeto frente al problema y se establece una diferencia entre ejercicio y problema, desde una posición didáctica como la sostenida hasta el momento.

Smirnova T. V. (1982, p. 63) sostiene que el problema “Es una tarea en la cual siempre está presente la actividad productiva del alumno, independientemente de que sea oral, escrita o experimental la forma de solución”.

Aquí se sigue manifestando el carácter activo del sujeto como rasgo fundamental.

Concepción M. R. (1989, p. 47) plantea que: “las tareas se subdividen en ejercicios y problemas, su objetivo va dirigido a la formación, perfeccionamiento y aplicación de los conocimientos, habilidades y hábitos”.

Los ejercicios constituyen un medio de repetición constante, orientada y dirigida, de determinada actividad con el objetivo de asimilar conscientemente los conocimientos, hábitos y habilidades, así como, su perfeccionamiento.

Los problemas tienen como objetivo fundamental la aplicación de los conocimientos, habilidades y hábitos en situaciones variantes.

La autora por parte de la definición de tarea para llegar a definir ejercicios y problemas; desde un punto de vista didáctico, con cierto grado de diferencia en comparación con todo lo anteriormente tratado.

Rojas C. y Col. (1990,p.69), estiman que : “A pesar de la importancia que la resolución de problemas químicos tiene, no existe suficiente claridad en cuanto a que se entiende por ello y mucho menos en lo referente a la metodología correcta para su aplicación en el proceso de enseñanza de la química. Generalmente cuando se habla de problemas químicos estos se vinculan al llamado cálculo químico...”.

No se asume una definición determinada de problema químico, debido a la diversidad de criterios existentes con referencia al tema.

Pérez F. (1995,p.4), considera que: “Un problema es un sistema de dos o más proposiciones y una pregunta problémica o exigencia (orden) acerca del objetivo del problema, cuando los conocimientos que posee el sujeto son insuficientes y no conoce un algoritmo, ni se dan todas las condiciones necesarias para alcanzar el objetivo en una actividad. ”

Al realizar el análisis de los rasgos esenciales y generales de su definición es importante considerar para el presente estudio el siguiente: “Si los conocimientos del hombre son suficientes, conoce los algoritmos o se dan todas las condiciones necesarias para alcanzar el objetivo en una actividad, entonces se trata de una tarea y no de un problema”.

Se está de acuerdo con lo planteado por Rodríguez F. (1998, p.17), al concluir que de los autores consultados, Pérez F. es el único que deja claro que en todo problema verdadero, el sujeto desconoce la vía de solución, pero a la vez asume una posición opuesta sobre el carácter relativo de los problemas, al considerar que cuando se conoce la vía de solución estamos en presencia de una tarea, ya que para este trabajo se ha asumido como concepto general el de tarea.

El estudio del concepto de problema en el sentido más amplio, dado por los autores considerados en el campo de la didáctica de la química, los rasgos generales no se hacen muy visibles, pues algunos de los autores hacen referencia al concepto de problema escolar y no al problema en su acepción más amplia.

Rodríguez F. (1998, p.18) plantea que los problemas escolares tienen características específicas en cuanto a que por lo general son situaciones didácticas que asumen, en mayor o en menor grado, una forma problemática, cuyo objetivo fundamental es la fijación o aplicación de los contenidos en la asignatura dada (conceptos, procedimientos, relaciones, etc.) aparecen regularmente en el contexto de los programas que se trabajan. Estos problemas escolares son tipificados en mayor o menor medida, y para cuya solución se desarrollan procedimientos más o menos rutinarios.

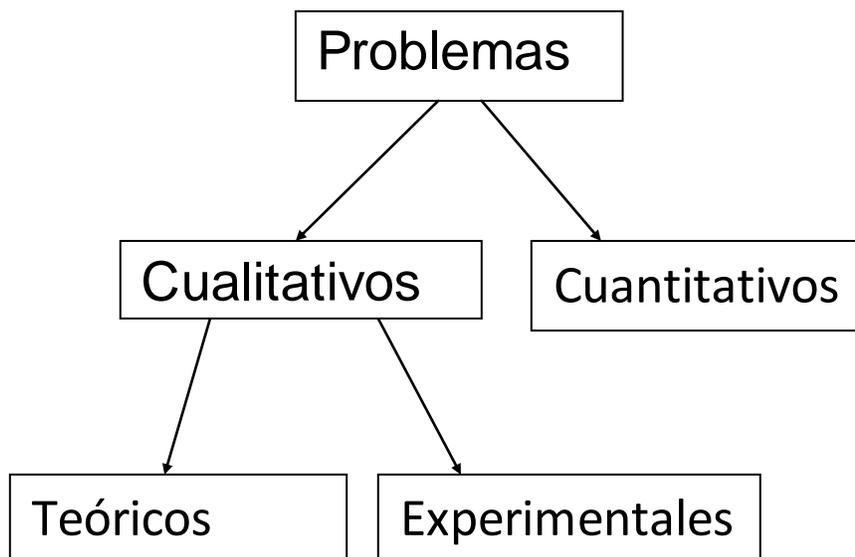
Si se pretenden acercar las situaciones escolares a una situación didáctica que se pueda utilizar como vía para la enseñar a solucionar problemas, es necesario incluir problemas con procedimiento de solución, en donde el estudiante no conozca las vías para resolverlos (no rutinarios) y que se acerque lo más posible a los rasgos generales, antes mencionados en la definición del concepto de problemas en el sentido más amplio.

En este trabajo se asume la definición de problema escolar antes expuesta.

1.2 Tipología de los problemas químicos.

Los problemas químicos han sido clasificados por diferentes autores, veamos algunos de ellos:

Rojas C. Y Col. (1990, p.69), clasifican los problemas químicos de acuerdo con el siguiente esquema:



Considerando que los problemas son:

- Cuantitativos o de cálculo cuando para obtener la solución de los mismos se requiere la aplicación de conocimientos matemáticos y químicos.
- Cualitativos hay usencia de cálculo para su solución y puede ser experimental o teórico.

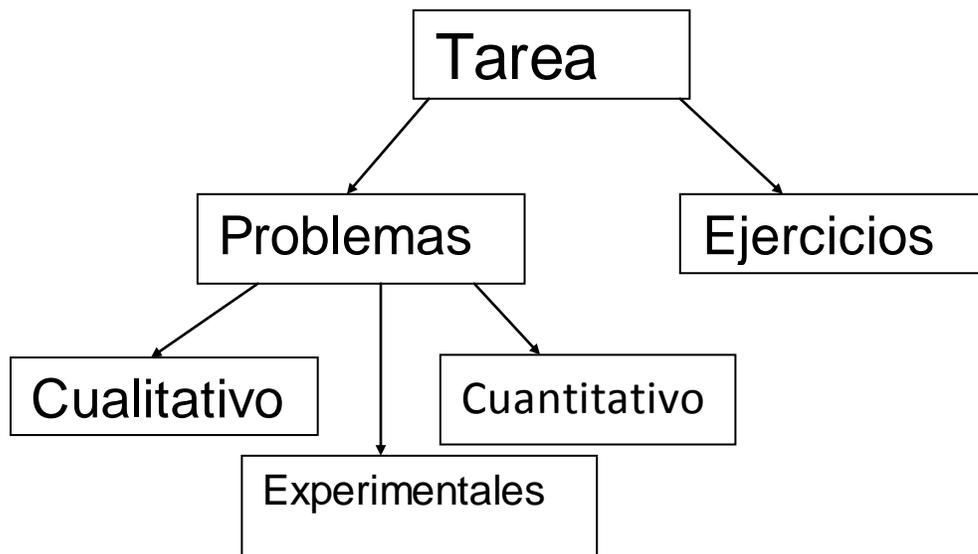
Rodríguez F. (1998, P.25), no comparte la posición asumida por Rojas C .Y Col .En cuanto a los tipos de problemas en química por la siguientes razones

1. No se observa el carácter relativo entre ejercicios y problemas.
2. Se limitan los problemas experimentales al tipo de problema cualitativos.

Concepción M.R. 1989,47, parte del concepto tarea y la identifica como medio para la dirección del proceso y procedimiento de la actividad, para el profesor, y como medio para dominar los conocimientos y habilidades para el alumno.

Parte de considerar la tarea como concepto general, la cual se subdivide en ejercicios y problemas, dejándose ver en la misma el carácter relativo entre ejercicio y problema, que se ha planteado con anterioridad como rasgo característico.

Esta sistematización puede representarse a través del siguiente esquema:



En ello se asume la división de problemas en cuantitativos y cualitativos pero con la diferencia de que considera también los problemas experimentales que puedan ser cualitativos o cuantitativos o ambos inclusive.

Para este trabajo se asume la tipología de problemas planteada por Concepción M.R. (1987-p.47), además de la clasificación en problemas rutinarios y no rutinarios propuestos por Rodríguez F. (1997, p 18).

Teniendo en cuenta que los problemas se consideran.

- Rutinarios: Cuando en el proceso de solución se pueden encontrar las vías de solución de una manera directa en el propio contenido de las asignaturas que se abordan en las escuelas; en ellos se emplean procedimientos que no llegan a ser propiamente algoritmos, pero tampoco llegan a ser procedimientos heurísticos de búsqueda abierta, sino de una determinación o selección entre dos o más rutinas ya preestablecidas que son por lo general procedimientos algorítmicos o casi algorítmicos.
- No Rutinarios: Aquellos en los que se exige un proceso o búsqueda propiamente heurístico.

1.3 Consideraciones acerca de la definición de estrategias.

En este epígrafe se hace algunas consideraciones acerca de la definición de estrategia, además de describe algunas metodologías utilizadas por otros investigadores para aislar y caracterizar estrategias.

El término estrategia ha sido definido por diferentes autores, por ejemplo:

Chadwich C. B. (1987, p.7), clasifica y define ``estrategia`` de la siguiente forma:

- Estrategia de aprendizaje: ‘las diferentes técnicas, destrezas, habilidades afectivas, cognitivas y de metacognición que la persona usa consciente e inconscientemente, para manejar, controlar, mejorar y dirigir sus esfuerzos en el aprendizaje``.
- Estrategias cognitivas: ‘Son los procesos de dominio general para el control de funcionamiento de las actividades mentales, incluyendo la técnica, destreza, y habilidades que la persona usa conscientemente para manejar, controlar, mejorar y dirigir sus esfuerzos en los aspectos cognitivos, como procesamiento, atención y ejecución en el aprendizaje. Son críticos en la adquisición y utilización de la información específica, interacción estrechamente con el contenido del aprendizaje. Las estrategias cognitivas son destreza del manejo de así mismo que el alumno (o persona) adquiere presumiblemente durante un periodo de varios años para gobernar su propio proceso de atender, aprender, pensar y resolver problemas. Estas estrategias se dividen en estrategias de procesamiento y estrategia de ejecución.
- Estrategia de procesamiento: Incluye los casos que la persona hace para atender y para guardar exitosamente información (en un sentido amplio) en su misma vía.
- Estrategia de ejecución incluye todo lo que la persona hace para recuperar información, formular una respuesta, generalizando, identificando y resolver problema, y generar respuestas creativas.

Riviela A. y Sevillano M. M. (1995, p.182) plantea que ‘Las estrategias metacognitivas son habilidades y conocimientos necesarios para adecuar el trabajo a las características de las tareas, para evaluar la propia tarea...``.

Las definiciones dadas por Chadwich, Riviela, sevellano; aunque no son tan abarcadores son de gran utilidad para las conclusiones de este trabajo.

Según Betancourt J. (1995,p.19), estrategia es: 'Una acción humana orientada a una meta intelectual, consciente de conducta controlada y conociéndola en relación con conceptos tales como: plan, táctica, reglas y desde esta perspectiva las estrategias han sido consideradas como una actividad netamente intelectual encaminada a trazar el puente de unión entre el qué y el cómo pensar; enfatizando en el hecho de que estas estrategias están reguladas por el pensamiento consciente y son pues, actividades inteligentes que pertenecen al modo de actuar en orden de alcanzar una meta``.

Este autor destaca en esta definición la participación consciente del sujeto en las actividades intelectuales que le permita obtener los resultados deseados.

Bruner J. (s/f p.328), plantea: ' Una estrategia hace referencia a un patrón de decisiones en la adquisición, retención y utilización de la información que sirve para lograr cierto objetivo, es decir, para asegurarse de que se den cierto resultado y no se produzcan otros``.

En la definición de Bruno J. se resalta la participación del sujeto de manera consciente en el cumplimiento de un objetivo que le permita obtener el resultado deseado.

Como vemos, son varias las definiciones de estrategias, así como la clasificación que se hace de ellas. En este trabajo sobre la base de esta variedad y la relación entre ella asumimos la definición de estrategias dada por Bruner J., aunque en el sentido de un procedimiento generalizado por el individuo frente a la acción de solucionar un problema que no

necesariamente lo ha adquirido por la vía del aprendizaje institucional, sino en muchos casos se forma de manera espontánea ante la contradicción que debe solucionar problema, pero no se le ha enseñado como hacerlo.

Esta definición es de gran importancia ya que el sujeto se enfrenta a un problema desconocido, con determinado rigor y es él quien tiene que tomar las decisiones y buscar que estrategia aplicar para solucionar el problema.

1.4 ¿Cómo aislar y caracterizar las estrategias de los alumnos para solucionar problemas?

En la literatura consultada se encontraron dos metodologías y una adaptación para aislar y caracterizar las estrategias de los alumnos para solucionar problemas, las cuales se detallaran a continuación:

Arturo Bazán Zureta y Antonio Chalenì Herrera (1995), en su metodología considera de los siguientes pasos:

- Confección del Test que se va a aplicar.
- Elaboración de las posibles vías de solución de los problemas que conforman el Test, en función de determinadas estrategias.
- 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 determinadas estrategias y se le orienta que seleccione la vía de solución que el utilizó. Si esta no se encuentra dentro de las propuestas, se le solicita que lo explique.
- Análisis del Test y de la guía de respuesta para determinar la estrategia y caracterizar los mismos.

- **Celia Rizo Cabrera y Luis Campistrous Pérez (1997), reportan una metodología con las siguientes etapas:**
- Búsqueda bibliográfica para decidir los Tests que van hacer utilizados.
- Validación de los tests y el mecanismo de entrevista que se va a realizar con los alumnos.
- Aplicación de los Tests definitivos y análisis exhaustivo de las respuestas escritas de los alumnos. Primera propuesta de estrategias utilizadas.
- Entrevista grabada a los alumnos para precisar lo que hicieron en su trabajo escrito.
- Transcripción de las grabaciones y análisis exhaustivo de las respuestas para concluir con más aproximación cual fue la estrategia utilizada.

Caracterización de las estrategias aisladas

Al estudiar esta metodología se aprecian diferencias sustanciales como son:

- En el primer caso, la investigación puede realizarse a muestras numerosas, esto impide una interacción adecuada entre el investigador el sujeto limitando la información que el sujeto nos pueda arrojar para aislar y caracterizar las estrategias, por otra parte la posibilidad de error es mayor si el estudiante no identifica correctamente la estrategia utilizada por él.
- En el segundo caso se observa que la muestra con la que se trabajará está limitada, dada la concepción de la metodología, en la cual se infiere debe trabajarse como un estudio de caso, pero permite una magnífica interacción sujeto – investigador, que le propicia a este en la entrevista individualizada a profundidad corroborar cuál es el proceder del alumno

en los diferentes problemas del Test y con ello, elegir con mayor nivel de precisión, las estrategias supuestas por el investigador en la revisión de las respuestas escritas.

Las diferencias planteadas anteriormente nos permitieron considerar a lo descrito por Rizo Cabrera y Campistrous Pérez como la metodología que propicia una mayor aproximación a las estrategias utilizadas por los estudiantes en la solución de problemas y a la caracterización de los mismos.

Rodríguez Félix (1998), adapta la metodología propuesta por Rizo C. y Campistrous L, (1997), logrando por primera vez en la disciplina de Química aislar y caracterizar las estrategias utilizadas por los estudiantes en la solución de problemas de Cinética Química, mediante un estudio de caso.

Para esta investigación tomamos la metodología propuesta por Rizo C. y Campistrous L. (1997); con la adaptación a la disciplina de Química realizada por Félix Rodríguez (1998) y la adecuamos a la enseñanza media, en la solución de problemas cualitativos y cuantitativos de química.

El estudio de la química en la enseñanza media tiene como objetivo fundamental contribuir a la formación de una correcta concepción científica del mundo mediante la adquisición de conocimientos duraderos y aplicables; coadyuvar a la formación y educación politécnica de los alumnos , a partir de la vinculación de los conocimientos de química con la vida , la realización de actividades experimentales y la solución de problemas y ejercicios de cálculo; contribuir a la educación política y socialista al destacar el papel que juega la química en el desarrollo industrial del país, así como, perfeccionar el uso de la lengua materna , desarrollando habilidades comunicativas e incorporando aspectos esenciales del lenguaje

químico, que le permita : Representar las fórmulas de las sustancias y las reacciones químicas, la interpretación cualitativa y cuantitativa de los mismos.

En la enseñanza de la Química para los alumnos de 8vo grado, los objetivos generales instructivos relacionados con la solución de problemas cuantitativos y cualitativos son los siguientes:

Los objetivos anteriormente planteados, nos permite considerar de gran importancia la solución de problemas en el desarrollo del pensamiento lógico, habilidades intelectuales y la capacidad creadora de los estudiantes.

Después de un estudio minucioso sobre los contenidos de Química en 8vo grado, para determinar qué conocimientos están relacionados con la solución de problemas, se procedió a la elaboración de los problemas que conforman los tests, los que debían ser problemas escolares rutinarios y no rutinarios. Fueron confeccionados cuatro problemas, de ellos dos cuantitativos (uno rutinario y otro no rutinario) y dos cualitativos (uno rutinario) que veremos a continuación.

1- ¿Qué masa de óxido de magnesio se obtendrá si reaccionan completamente 16 g de dióxigeno con 24 g de magnesio?

2- Al hacer reaccionar 2 g de hidrógeno con dióxigeno se obtienen 18 g de agua. ¿Cuántos gramos de dióxigeno se consumieron en esta reacción?

3- Se tienen dos mezclas una es de agua y arcilla (sustancia sólida, prácticamente insoluble q se sedimenta en el fondo del recipiente después de un tiempo breve) La otra es de agua y aceite, líquido no miscible en agua y que forma la capa superior de la mezcla.

- a) Describa la separación de los componentes de estas mezclas.
- b) ¿Qué propiedades de los componentes de cada mezcla permiten separarlos como usted propuso?
- c) Mezcle en su hogar volúmenes pequeños e iguales de agua y aceite. Separe los componentes de esta mezcla sin utilizar el embudo de separación.

4- Haga el experimento siguiente:

Mezcle en un recipiente arena, virutas de corcho y sal de cocina, en pequeñas cantidades. Observe

- a) Separe los componentes de la mezcla.
- b) Mencione las operaciones llevadas a cabo y describa lo ocurrido al realizar cada una.
- c) ¿En qué propiedades de los componentes de esta mezcla te basaste para separarlos como usted propuso?

Los problemas escolares planteados anteriormente presentan las características siguientes: El problema 1, es cuantitativo rutinario, para resolverlo se extrae la incógnita y datos del problema tienen que determinar la masa de óxido de magnesio que se obtiene al tener lugar la combustión de este metal. Esto se realiza primero escribiendo la ecuación química correspondiente, luego se plantea la ecuación de la ley de conservación de la masa, donde la suma de las masas de las sustancias reaccionantes es igual a la suma de las masas de las sustancias productos, como tercer paso se sustituyen los valores de las masas en la ecuación, se expresa el resultado y como último paso del algoritmo de trabajo se escribe la respuesta acorde al problema.

El problema 2 es cuantitativo no rutinario, en él se han cambiado los datos de manera que tiene que recurrir a un despeje de la ley de conservación de la masa que se realizara por el mismo algoritmo de trabajo hasta el paso siguiente a la ecuación , luego se deja en un miembro la incógnita y la masa de la sustancia reaccionante presente en los datos se pasa restando para el otro miembro, luego se sustituye en dicho despeje, se calcula se expresa el resultado y se da la respuesta de acuerdo a lo que demanda el problema. Este problema más complejo por lo que a los estudiantes del primer nivel de asimilación de los contenidos se les proporcionara niveles de ayuda, o ADI.

Los problemas 3 y 4 son cualitativos rutinarios como se puede apreciar no necesitan los cálculos para su solución.

En el problema 3 se deben analizar las propiedades expuestas en el problema para identificar cual es el método acertado para separar los componentes de en este caso ambas mezclas, luego también se enmarcan en este análisis las propiedades que se tuvieron en cuenta para identificar el proceso, el inciso c) del problema es de actividad práctica de estudio independiente, donde el estudiante debe deducir luego de la observación del experimento que sin el embudo de separación es imposible separar la mezcla.

En el problema 4 se dan 3 componentes donde el alumno debe agregar agua como primer paso para disolver la sal, el corcho flota y la arena se queda en el fondo del recipiente, como segundo paso dando respuesta además al inciso c) de este problema se analizan las propiedades para identificar los procesos para separar esta mezcla de 4 componentes, como primera proceso se realiza una decantación para desechar la arena, luego una filtración para desechar el corcho y por ultimo una vaporización para desechar el agua y obtener como resultado final la sal de cocina o cloruro de sodio.

A continuación se procedió a la clasificación de las teorías que aparecen en el libro de texto de 8vo grado, encontrando que de 182 tareas, 164 corresponden a ejercicios, y 18 a problemas, de ellos, 15 a problemas cualitativos y 3 a problemas cuantitativos relacionados con las diferentes unidades como se muestra a continuación:

Unidad	Problemas cualitativos	Problemas cuantitativos
1-Las sustancias y las reacciones químicas.	10	-----
2-El dióxigeno.	3	3
3-Los óxidos.	1	-----

Como se puede apreciar es bastante pobre la cantidad de problemas que los estudiantes desarrollan en el transcurso de todo un curso escolar, además la mayoría corresponden a la clasificación de problemas rutinarios.

Con los problemas antes descritos se elaboraron 2 test (Anexo 1) con las siguientes combinaciones:

Test	Problemas
1	1 y 3
2	2 y 4

Para la valoración de este test se utilizará una muestra de 18 estudiantes, correspondiente a un grupo del centro donde se realiza la investigación, dicho test se le aplicará a la totalidad de la muestra de estudiantes, lo que representa un 100% , los mismos solo con la atención recibida por sus profesores en las clases.

1.5. Valoración de las respuestas de cada test:

TEST 1

Modelo respuesta 1:

- Extraer los datos, Plantear la incógnita, Plantear la ecuación o proporción, despejar en caso de ser necesario, sustituir, calcular (Determinar la magnitud del resultado) y expresar la respuesta.

Estudiante 1:

- Sacó datos sin indicar pertinencia, realiza el cálculo directo y no hace referencia a la magnitud física. El resto correcto.

Estudiante 2

- No saca la incógnita. solución correcta

Estudiante 3

- No saca los datos, ni la incógnita, cálculo directo, sin respuesta. Solución correcta.

Estudiante 4

- Algoritmo de trabajo correcto.

Estudiante 5

- No saca incógnita, cálculo directo, no hace referencia a la magnitud física. Lo demás correcto.

Estudiante 6

- No saca incógnita, no sustituye, cálculo directo, no hace referencia a la magnitud física, lo demás correcto.

Estudiante 7

- No saca incógnita, no da la respuesta, lo demás correcto.

Estudiante 8

- No completa los datos con lo que se da en el problema, no da respuesta, lo demás correcto.

Estudiante 9

- No saca incógnita, no sustituye, cálculo directo, no da la respuesta, lo demás correcto.

MODELO RESPUESTA 2:

Identificar cual es el método acertado para separar los componentes de ambas mezclas, describirlo, identificar las propiedades de sus componentes.

Estudiante 1:

- Representa ambos procesos con un diagrama de flujo, error en la operación del agua y el aceite que utiliza filtración, no hace referencia a las propiedades, lo demás correcto.

Estudiante 2

- Representa ambos procesos con un diagrama de flujo correcto, lo demás correcto.

Estudiante 3

- Representa ambos procesos con un diagrama de flujo correcto, lo demás correcto.

Estudiante 4

- Representa ambos procesos con un diagrama de flujo, error en la operación de el agua y el aceite que utiliza filtración, lo demás correcto.

Estudiante 5

- Solo menciona la operación para separar ambas mezclas correctas, no hace referencia a las propiedades de las sustancias.

Estudiante 6

- Representa ambos procesos con un diagrama de flujo, error en la operación de el agua y el aceite que utiliza filtración, lo demás correcto.

Estudiante 7

- Representa ambos procesos con un diagrama de flujo correcto, lo demás correcto.

Estudiante 8

- Representa ambos procesos con un diagrama de flujo correcto, lo demás correcto.

Estudiante 9

- Solo representa la operación del agua y arcilla por diagrama de flujo, hace referencia a las propiedades de ambas sustancias a separar, lo demás correcto.

TEST 2

MODELO RESPUESTA 1

- Extraer los datos, Plantear la incógnita, Plantear la ecuación o proporción, despejar en caso de ser necesario, sustituir, calcular (Determinar la magnitud del resultado) y expresar la respuesta.

Estudiante 1:

- Algoritmo de trabajo correcto.

Estudiante 2

- Algoritmo de trabajo correcto.

Estudiante 3

- Algoritmo de trabajo correcto.

Estudiante 4

- Algoritmo de trabajo correcto.

Estudiante 5

- No da respuesta al problema.

Estudiante 6

- Algoritmo de trabajo correcto.

Estudiante 7

- No saca incógnita, no da la respuesta, lo demás correcto.

Estudiante 8

- No da respuesta al problema.

Estudiante 9

- No saca incógnita, lo demás correcto.

MODELO RESPUESTA 2:

Identificar cuáles son los métodos acertados para separar los componentes de la mezcla, describirlos, identificar las propiedades de sus componentes.

Estudiante 1:

- Representa los tres procesos con un diagrama de flujo, lo demás correcto.

Estudiante 2

- Representa los procesos con un diagrama de flujo, identificando incorrectamente las operaciones filtración y decantación la 3ra operación correcta, lo demás correcto.

Estudiante 3

- Representa los tres procesos con un diagrama de flujo, lo demás correcto.

Estudiante 4

- Representa los tres procesos con un diagrama de flujo, lo demás correcto.

Estudiante 5

- Representa los procesos con un diagrama de flujo, identificando incorrectamente las operaciones filtración y decantación la 3ra operación correcta, lo demás correcto.

Estudiante 6

- Representa los tres procesos con un diagrama de flujo, lo demás correcto.

Estudiante 7

- Representa los tres procesos con un diagrama de flujo, lo demás correcto.

Estudiante 8

- No señala como primer paso añadir agua, no utiliza la vaporización para separar todos los componentes, no hace referencia a las propiedades, lo demás correcto.

Estudiante 9

- No propone ninguna operación para separar la mezcla.

Resumen:

En el test #1 las mayores deficiencias están en el problema #1 en sacar la incógnita, y que muchos estudiantes utilizan la vía directa para la solución de dichos problemas y un estudiante en este caso el #5 no da solución al problema. En el problema #2 todos utilizan para la identificación de los procesos u operaciones para separar los componentes de una mezcla la representación con el diagrama de flujo.

En el test #2 las mayores deficiencias están en el problema#1 en sacar la incógnita, y que muchos estudiantes utilizan la vía directa para la solución del problema sin plantear la ecuación o proporción, despeje de ser necesario y respuesta en muchos casos. En el problema #2 todos utilizan para la identificación de los procesos u operaciones para separar los componentes de una mezcla la representación con el diagrama de flujo. Aunque 1 estudiante no propuso ninguna.

Resultados obtenidos por preguntas:

Resultados	TEST			
	1		2	
Problemas	1	2	1	2
Solución correcta	9	7	8	7
Solucion incorrecta	----	2	---	1
No solución	----		1	1

1.6 Condiciones para la aplicación de las entrevistas:

Entrevista. Comunicación verbal entre dos o más personas con el objetivo de obtener información acerca de determinadas cuestiones.

Tipos de entrevista

La entrevista constituye el elemento básico para la obtención de información en el proceso de análisis y diseño de sistemas de gestión, realizándose a distintos niveles de dirección en la entidad donde se hace el estudio, por lo que el tipo de entrevista, su contenido y la forma de realizarla estarán en función del nivel de dirección o de decisión de las distintas personas entrevistadas.

Entrevistas abiertas

Se refieren a un tema general escogido por el entrevistador acerca de la información que quiere obtener. Generalmente se realiza a niveles altos de dirección y normalmente se refiere a cuestiones estratégicas, dejando que el entrevistado desarrolle el tema en la forma que considere conveniente.

Entrevistas cerradas

Se ciñen a un cuestionario detallado elaborado por el entrevistador, que contiene preguntas a todos los temas que desee tratar con el entrevistado. Generalmente se realiza a niveles operativos donde se desea conocer detalles de volúmenes, procedimientos, modelos, decisiones operativas, entre otros.

Entrevistas semiabiertas

Constituyen un intermedio entre la entrevista abierta y la cerrada. Contiene temas generales estratégicos y también preguntas concretas de detalle. Se utiliza para los niveles medios de dirección como jefes de Contabilidad, de almacén, de finanzas, etcétera.

Fases y estructura de las entrevistas.

La ejecución de una entrevista conlleva un proceso de etapas de ejecución con características bien definidas y que constituyen el elemento fundamental del éxito de la misma. Las fases en que se divide, son las siguientes:

1. Planeamiento
2. Ejecución
3. Introducción
4. Conversación
5. Final
6. Explotación

Planeamiento

El planeamiento incluye la preparación de todo el plan de entrevistas, así como de cada una en particular. En el planeamiento deben tomarse en consideración los siguientes aspectos.

- Definición de las personas que deben entrevistarse y conocimiento de sus funciones, decisiones, etc.
- Formular el plan de entrevistas, donde se señalen todas las entrevistas a realizar, fecha, hora, lugar, etcétera. En sentido general deben planificarse

iniciándolas con los niveles superiores de dirección, es decir de los asuntos generales a los asuntos de detalle.

- Solicitud a la dirección para que autorice la celebración de las entrevistas y la entrega al analista de sistemas de la información y documentación que solicite.
- Elaborar la guía o cuestionario para cada entrevista según las funciones del entrevistado y objetivos del entrevistador. En cada entrevista debe considerarse siempre realizar las preguntas a la persona indicada para responderlas, es decir la persona que tenga la información concreta y real que el analista requiere.
- Seleccionar el lugar para realizar las entrevistas, evitando interrupciones, lugares con demasiado ruido; pero considerando también la necesidad en muchos casos de tener acceso a documentos, archivos, aclaraciones con trabajadores.
- Coordinar con la persona adecuada el programa de entrevistas, citas, etcétera.
- Definir los analistas que deben realizar o participar en las entrevistas.

Ejecución

Se denomina fase de ejecución de la entrevista a las acciones que se ejecutan desde que el entrevistador se presenta en el lugar de la entrevista o está disponible en su oficina, hasta que el entrevistador o entrevistado se retiran a sus respectivas labores. Consta de tres momentos o situaciones: introducción, conversación y final.

Introducción

La introducción es momento en que se inicia la entrevista y se intercambian las primeras palabras entre el entrevistador y el entrevistado. En una entrevista, la primera impresión que recibe el entrevistado es decisiva en su desarrollo; normalmente la conversación se inicia con temas generales tales como el estado del tiempo, anécdotas, invitaciones a café, entre otros. Siendo este momento inicial en el que el entrevistador debe tratar de establecer el denominado "rapport" o corriente de comunicación entre el entrevistador y el entrevistado. El entrevistador debe pensar siempre que es un asesor que necesita obtener información veraz y lograr la colaboración de dirigentes y personal de la entidad bajo estudio.

Principales aspectos

- Ser puntual. Una buena práctica es llegar al lugar de la entrevista o estar disponible cinco minutos antes de lo convenido.
- Identificarse adecuadamente, exponiendo claramente su nombre y apellidos y a que entidad pertenece.
- Explicar clara y concisamente el objetivo de la entrevista y en general la información que se quiere obtener.
- Explicar al entrevistado las razones por las que el ha sido seleccionado para la entrevista.
- Emplear palabras y tono de voz normales, utilice vestuario adecuado al lugar y sea lo más amable posible.

Conversación

Una vez realizada la introducción y establecido el canal de comunicación, debe iniciarse el tratamiento de los puntos de la entrevista según el plan elaborado al efecto. Debe aclararse que no es conveniente que la introducción se extienda

demasiado, cuestión esta que sucede entre personas conocidas o relacionadas de alguna manera, o simplemente por simpatías entre el entrevistador y el entrevistado, lo que puede restarle tiempo a la obtención de información.

En la conversación existen dos cuestiones que deben tomarse en consideración tanto en la planificación de la entrevista como en su ejecución: la toma de notas y el empleo de grabadoras. La toma de notas puede interferir en la atención al entrevistado, por lo que es conveniente en entrevistas operativas considerar dos analistas, uno que tome notas y otro que la conduzca, pero no más de dos. Debe considerarse que en las entrevistas con dirigentes de alto nivel no es conveniente tomar notas, salvo que se pida autorización al entrevistado.

El empleo de grabadoras puede ser muy práctico en las entrevistas de carácter operativo, pero tiene la desventaja que produce la inhibición del entrevistado, eliminándose la espontaneidad aunque su uso haya sido autorizado previamente por el entrevistado. En general, no se recomienda su uso.

El analista de sistemas debe recordar siempre en sus entrevistas que muchas veces la reacción inicial del entrevistado es de rechazo, ya que lo considera como un "extraño" que viene a molestar y hacerle perder tiempo. Para otros representa una amenaza para su posición actual y para no pocos, la resistencia a todo cambio impide la cooperación y el interés sobre lo nuevo y en algunas ocasiones se ponen obstáculos intencionalmente.

Las reacciones negativas mencionadas pueden eliminarse o atenuarse logrando la confianza de los entrevistados y conduciendo profesionalmente la entrevista.

Principales aspectos

- Actúa de manera intermedia entre lo formal e informal.
- Evitar que la entrevista se desvíe a temas ajenos.
- No utilizar palabrería técnica.

- Pedir permiso al entrevistado para tomar notas.
- Evitar fumar durante la entrevista.
- Pedir permiso para fumar si el entrevistado no fuma.
- Definir el nivel de decisión del entrevistado.
- Hacer preguntas específicas según el plan.
- No hacer preguntas que condicionan la respuesta.
- Utilizar las propias palabras y expresiones del entrevistado.
- Mantener el control de la entrevista.
- Aclarar respuestas vagas o indefinidas.
- No abreviar ni sumarizar las respuestas del entrevistado.
- Evitar la impresión de un interrogatorio punitivo.
- Escuchar pacientemente sin interrumpir.
- No discutir ni ofrecer consejos al entrevistado.
- No contraer al entrevistado aunque sepa que miente.
- Prestar toda su atención a las palabras del entrevistado.
- Hacer preguntas al nivel y persona adecuados.
- Obtener muestras de todos los documentos en uso.
- Distinguir entre hechos y opiniones del entrevistado.
- Tomar nota de todo lo que tenga interés para el sistema.
- Ajustar al tiempo y horario solicitado.
- Nunca dar la impresión de gran especialista.
- Nunca decir al entrevistado que está equivocado.
- No criticar la forma en que se hacen las cosas.
- Cambiar el plan inicial cuando sea necesario.
- Confirmar con el entrevistado lo entendido.
- Tomar notas al menos de la información fundamental.

Normalmente las personas reaccionan a una entrevista en formas diferentes, algunas favorables y otras desfavorables. Existen una gama de reacciones negativas que puede encontrarse el analista de sistemas en sus entrevistas.

Comportamiento del entrevistado

- Parecer adivinar al responder, en vez de admitir su ignorancia.
- Tratar de decirle al analista lo que este supuestamente desea escuchar, en vez de corregir los hechos.
- Ofrecer al analista mucha información irrelevante o "contar cuentos".
- Tratar de acelerar la entrevista.
- Expresar su satisfacción con la forma en que ahora se hacen las cosas y no desear cambios.
- Mostrar un resentimiento obvio hacia el analista, responder a las preguntas en forma cautelosa o parece retener datos.
- Sabotear la entrevista con una falta de cooperación o resistirse a dar información.
- Quejarse de su trabajo, de sus jefes y de un trato injusto.
- Tratar de influir negativamente al analista acerca de compañeros de trabajo.
- Mostrar iniciativa y entusiasmo exagerados acerca de nuevas ideas, equipos y técnicas.

Final

El final o cierre de la entrevista constituye el punto clave para lograr la cooperación posterior del entrevistado y deben tomarse en consideración entre otros, los siguientes aspectos:

- Dar las gracias por la atención y ayuda prestada.
- Expresar al entrevistado la posibilidad de nuevas entrevistas.
- Confirmar los aspectos fundamentales informados.

- Hacer el cierre lo más corto y amable posible.

Explotación

La explotación de la entrevista consiste en el análisis y ordenamiento de las notas tomadas en la entrevista. La explotación debe realizarse lo antes posible después de terminar la entrevista para evitar el olvido de aspectos importante no anotados. Estas notas una vez ordenadas y aclaradas deben pasarse en limpio, formalizando la información en el modelo establecido en la metodología de análisis y diseño de sistemas denominado "Registro de Acuerdos y Observaciones". La revisión de las notas de una entrevista puede producir la modificación del planeamiento de otras, ya que pueden requerirse entrevistas a otras personas, agregar temas a los ya planificados o confirmar por otras vías informaciones recibidas.

1.7 Transcripción de las entrevistas grabadas:

En la validación y aplicación definitiva de los tests, para concluir con mayor aproximación, cuáles fueron las estrategias utilizadas por los estudiantes de 8vo grado en la solución de problemas de Química se realizaron las siguientes entrevistas.

Entrevistas:

Test # 1 y 2

Estudiante #3(Test # 1) y Estudiante 9(Test # 2)

1-Qué importancia tiene para ti sacar los datos de un problema?

2- Qué ventaja te ofrece este paso?

3-Por qué calculas directo sin sacar los datos?

Estudiante # 5(Test # 2)

1- Por qué no diste respuesta al problema número 1?

2- Por qué para explicar la operación para separar los componentes de la mezcla utilizaste el diagrama de flujo?

Estudiante # 7(Tests # 2)

1-Qué importancia tiene para ti sacar los datos de un problema?

2- Qué ventaja te ofrece este paso?

3-Por qué calculas directo sin sacar los datos?

4- Por qué para explicar la operación para separar los componentes de la mezcla utilizaste el diagrama de flujo?

Estudiante # 3:

1- La importancia que tiene para mi sacar los datos es que sin ellos no es posible responder el problema

2- Conocer la incógnita, que me permite identificar la vía de solución del problema.

- 3- Porque al leer varias veces el problema supe cuál era el cálculo que tenía que realizar, lo realicé directo y me dio correcto y por eso no saqué los datos.

Estudiante # 9:

1-Para mí la importancia para sacar los datos es que me dan la posibilidad de resolver el problema.

2-Me da como ventaja conocer la vía de solución para resolver el problema.

3-Es una manera más rápida para resolver el problema, y no es un cálculo muy complicado para tener que auxiliarme de las ecuaciones.

Estudiante # 5

1-no di respuesta al problema número uno porque no lo leí varias veces, y no atendí a la profesora y después no lo repasé.

2-Use el diagrama de flujo porque a pesar de que la profesora explico con palabras en el aula, es una vía más fácil y directa y fue lo que dejó plasmado en la pizarra.

Estudiante # 9:

- 1- La importancia que tiene para mi sacar los datos es que si ellos es imposible realizar el problema.
- 2- Conocer que me piden lo que permite conocer la vía de solución.
- 3- Porque al leer varias veces supe cuál era la respuesta y calcule directo sin sacar los datos.

1.8 Resultados globales de la entrevista

De las 4 entrevistas realizadas 3 de los entrevistados coinciden en que sacar los datos en un problema es importante pues si no lo hacen no es posible resolver dicho problema, además plantean q le ofrece determinadas ventajas porque le permite encontrar la vía de solución correcta.

A pesar de esta respuesta la solución del problema no refleja los datos, ni ecuaciones refieren que de la manera directa es más rápido y ahorran tiempo.

En el caso del problema número 2 los estudiantes plantean que es una vía más fácil y directa para representar las operaciones para separar las mezclas y refieren que aunque la profesora lo explico con palabras lo que quedó plasmado en la pizarra fue el diagrama de flujo a manera de resumen considerando esto la manera de explicar o enseñar de la profesora en las clases.

Conclusión:

Al solucionar problemas el estudiante no utiliza el algoritmo de trabajo correcto por ahorrar tiempo,

Las respuestas ofrecidas por los estudiantes los problemas evidencian el papel preponderante de maestro o profesor para orientar o preparar al estudiante en las vías de solución de un problema esto nos indica que el maestro tiene que ofrecer diversidad de variantes para darle solución a un mismo problema, siendo una limitación actual del docente al solo ofrecer una vía general de solución.

Análisis de los resultados de los test y las entrevistas grabadas.

Después de la revisión de los tests y el estudio de las entrevistas individualizadas a profundidad se aislaron algunas estrategias que utilizan

los alumnos de 8vo grado para solucionar problemas cualitativos y cuantitativos de química que son las siguientes:

- 1- Aplicar un proceso rutinario asociado a los datos del problema.
- 2- Tanteo.
- 3- Modelación.
- 4- Descomposición del problema general en casos particulares.
- 5- Análisis de las posibles respuestas.

Veamos cómo se comportaron estas estrategias por preguntas

Como se puede apreciar en el problema 1 (cuantitativo rutinario) no solo utilizan las estrategias rutinarias, correspondiéndose con el algoritmo establecido en clase para este tipo de problema, en algunos casos le dan solución de manera directa.

En el problema 2 (cuantitativo no rutinario) utilizan estrategias rutinarias llegando a la conclusión de que es necesario realizar un despeje para llegar a la solución del problema, aunque igual estudiantes lo realizan de manera directa. Empleando la descomposición del problema general en casos particulares, así como el análisis de las posibles respuestas, en los casos que se trabaja de manera directa el tanteo.

En los problemas 3 y 4 (cualitativos rutinarios) para la solución no se necesita el cálculo y acuden casi en su totalidad a la representación gráfica de los procedimientos que se describen en el problema. Empleando la descomposición del problema general en casos particulares, y el análisis de las posibles respuestas.

Del análisis realizado en la tabla anterior podemos conocer que: el 50 % de los estudiantes que resuelven problemas cuantitativos aplicando procesos rutinarios en su solución y un gran número de ellos tiende a descomponer el problema general en casos particulares conduciéndolos a soluciones correctas. Por el contrario en la solución de problemas cualitativos predomina la modelación donde el 22.22 % de los alumnos no lograron soluciones correctas, esto nos demuestra que las estrategias que tienen los estudiantes para solucionar problemas cualitativos es insuficiente y mecánica.

Por último podemos decir que el empleo de la estrategia que consiste en aplicar los procesos rutinarios a los datos del problema junto con la de descomponer el problema general en casos particulares y la modelación pueden aportar soluciones correctas.

Las estrategias Modelación y análisis de las posibles respuestas, en este estudio de la solución de problemas cualitativos aportan en muchos casos soluciones incorrectas.

1.9 Estrategias aisladas y caracterizadas.

Durante el desarrollo de este trabajo pudimos aislar algunas estrategias utilizadas por los estudiantes de 8vo grado en la solución de problemas cuantitativos y cualitativos de química.

El análisis de los resultados de los tests y de las entrevistas diferenciadas permitieron caracterizarla de la forma siguiente:

1 - Aplicar procesos rutinarios asociados a los datos del problema: Los estudiantes determinan los elementos de los que se dispone para su solución y los asocian a los procesos rutinarios conocidos por él de

clases anteriores, por ejemplo conociendo lo que plantea la ley de conservación de la masa el estudiante puede plantear una ecuación o proporción que le permitirá llegar a la solución del problema.

2 - Tanteo: En esta estrategia el estudiante busca la solución del problema probando sistemáticamente con diferentes elementos hasta encontrar la solución. Esta estrategia se incluye en la búsqueda de soluciones por ensayo-error.

Puede aportar soluciones correctas en dependencia del nivel de conocimiento que posea el estudiante.

3 – Modelación: Esta estrategia está relacionada con representaciones gráficas para describir el proceso de una forma más asequible, para detectar las posibles incógnitas del problema; también mediante la modelación el estudiante aplica de una forma más consecuente sus conocimientos, no obstante, la mayoría de los estudiantes no hicieron representaciones escritas, pudimos determinar a través de la entrevista que si realizaron el análisis de esas representaciones pero mentalmente.

4 – Descomposición del problema general en casos particulares: Esta estrategia consiste en fragmentar la situación descrita en el problema y analizar por separado cada parte, arribando a conclusiones particulares que después de conjunto le permiten llegar a la solución del problema general.

5 - Análisis de las posibles respuestas: Esta estrategia consiste en considerar varias soluciones y seleccionar la que considera más corta y segura.

Recomendación:

Los docentes deberán incrementar su preparación didáctica metodológica para ofrecer al estudiante la mayor cantidad de vías de solución a un mismo problema.

Continuar trabajando en la determinación de las estrategias utilizadas en la solución de los problemas en otros grupos.

Conclusiones

- ❖ La didáctica de la química requiere de estudios más profundos sobre las estrategias que emplean los estudiantes para solucionar problemas cualitativos y mucho más cuantitativos de química.
- ❖ Es pobre la cantidad de problemas que los estudiantes desarrollan en el transcurso de todo un curso escolar, además la mayoría corresponden a la clasificación de problemas rutinarios.
- ❖ La metodología a emplear nos permitirá aislar y caracterizar las estrategias utilizadas por los alumnos de 8vo grado para resolver problemas cualitativos y cuantitativos de química, que son:
 - Aplicar un proceso rutinario asociado a los datos del problema.
 - Tanteo.
 - Modelación.
 - Descomposición del problema general en casos particulares.
 - Análisis de las posibles respuestas.

Anexo 1

Comportamiento de las estrategias por preguntas:

Estrategias	Problemas			
	1	2	3	4
Aplicar proceso rutinario	4	5		
Tanteo	5	4		
Modelación			9	8
Descomposición del problema general en casos particulares		9	9	9
Análisis de las posibles respuestas	9	8	9	9

BIBLIOGRAFÍA:

- ❖ Bermúdez, R y Rodríguez, M. Teoría y metodología del aprendizaje. Editorial Pueblo y Educación. 1996.
- ❖ Campistrous, L. La resolución de problemas en la escuela. Ponencia. Evento Internacional Pedagogía 97. La Habana. Cuba. 1997.
- ❖ Campistrous, L. y Rizo C. Aprender a resolver problemas aritméticos. Editorial Pueblo y Educación. 1996.
- ❖ Concepción, M. R. El sistema de tareas como medio para la formación y desarrollo de los conceptos relacionados con las disoluciones en la enseñanza general media. Tesis presentada en opción en el grado científico de doctor en ciencias pedagógicas. Holguín. Cuba. 1989.
- ❖ Cuervo, M. y Col. Orientaciones metodológicas para la asignatura de química en secundaria básica. Editorial Pueblo y Educación. La Habana. Cuba. 1991.
- ❖ Labarrere, A. F. Estudio acerca del escolar cubano. Conferencia Evento Internacional Pedagogía 90. La Habana. Cuba 1990.
- ❖ Pérez, F. Algunos tipos de problemas y su relación con el experimento y el método experimental en la estructura problémica en la enseñanza de La Química. Evento Internacional Pedagogía 86. La Habana. Cuba 1986.
- ❖ Pérez, F. La formulación y solución de problemas en la enseñanza de las asignaturas de ciencias naturales. Curso. Evento Internacional Pedagogía 95. La Habana. Cuba 1995.
- ❖ Rizo C. y Campistrous, L. Estrategias de resolución de problemas en la escuela. Ponencia. Evento Internacional Pedagogía 97. La Habana. Cuba 1997.

- ❖ Rodríguez, F. Estrategias de los alumnos para solucionar problemas cuantitativos, un estudio de caso en la asignatura Cinética—Química en el tercer año de la carrera Licenciatura en educación especialidad Química. Tesis presentada en opción al título académico de Máster en investigación educativa. Holguín Cuba. 1997.
- ❖ Rodríguez, F. Estrategias de los alumnos para solucionar problemas cuantitativos, un estudio de caso en la asignatura Cinética—Química en el tercer año de la carrera Licenciatura en educación especialidad Química. Tesis presentada en opción al título académico de doctorado. Holguín Cuba.2003.
- ❖ Rojas, C y Col. Metodología de la enseñanza de la Química II. . Editorial Pueblo y Educación. La Habana. Cuba. 1990.
- ❖ Rosca, A. La solución de problemas. Selección de lecturas. Psicología general III. Segunda parte. Ministerio de educación superior. Apuntes para un libro de tesis.
- ❖ Macías Rojas, Juana Irma- Tesis presentada en opción del título académico de Máster en Ciencias de la Educación. Holguín. Cuba, 2010.
- ❖ Mancebo Lezcano, Julia Dolores- Tesis presentada al Título académico de Máster en Didáctica de la Química. Holguín, Cuba, 2000.
- ❖ Libro de texto de Química. Secundaria Básica. Parte I. Editorial Pueblo y Educación-Edición

